



Eco-Man: Protótipo de um jogo sério para reduzir a poluição dos mares e oceanos

Eco-Man: Prototype of a serious game to reduce pollution of the seas and oceans

Lukas Kenji Miazaki Hashimoto¹, Helyane Bronoski Borges², Simone Nasser Matos³

RESUMO

Este artigo tem como objetivo descrever o processo de criação de um jogo sério destinado a crianças com idades entre 5 e 11 anos, com foco na conscientização sobre a poluição marinha. O jogo aborda questões relacionadas à poluição dos oceanos por meio de cenários interativos, desafios e atividades lúdicas. Os jogadores têm a oportunidade de explorar ambientes marinhos virtuais, aprender sobre os efeitos negativos da poluição e tomar decisões que afetam o ambiente enquanto coletam o lixo presente no fundo do mar. Recursos de acessibilidade, como interfaces intuitivas e inclusão de legendas, garantem que o jogo seja acessível a crianças com diferentes níveis de habilidade. Além disso, o progresso e a aprendizagem das crianças são monitorados por meio da mecânica de pontuação incorporada no jogo, permitindo que os educadores avaliem o desempenho das crianças. Este projeto visa não apenas informar, mas também inspirar as crianças a se tornarem defensoras ativas da preservação dos oceanos, fornecendo-lhes uma plataforma educacional inclusiva e envolvente para aprender sobre a importância de cuidar do meio ambiente marinho.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo sério, crianças, poluição marinha, aprendizagem.

ABSTRACT

This article aims to describe the creative process of creating a serious game aimed at children aged between 6 and 10 years old who have intellectual disabilities, with a focus on raising awareness about marine pollution. The game will address issues related to ocean pollution through interactive scenarios, challenges and fun activities. Players will have the opportunity to explore diverse virtual marine environments, learn about the negative effects of pollution and make decisions that affect the environment while collecting trash from the seabed. Accessibility features such as intuitive interfaces and the inclusion of subtitles will ensure the game is accessible to children of different skill levels. Additionally, children's progress and learning will be monitored through the game's built-in scoring mechanics, allowing educators to evaluate children's performance. This project aims to not only inform, but also inspire children to become active advocates for ocean conservation by providing them with an inclusive and engaging educational platform to learn about the importance of caring for the marine environment.

KEYWORDS: Serious game, children, marine pollution, learning.

INTRODUÇÃO

Os jogos são uma parte importante da cultura humana ao longo da história e evoluíram de simples passatempos para uma forma de entretenimento adotada por todas as faixas etárias, desde crianças até idosos.

Na educação, os jogos desempenham um papel importante e muitos são projetados com o propósito de auxiliar no processo de aprendizado. Esses jogos são conhecidos como jogos sérios (*serious games*). Apesar de compartilharem semelhanças com os jogos de entretenimento convencionais, sua principal finalidade é educativa, visando o ensino e o

¹ Voluntário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil. E-mail: lukash@alunos.utfpr.edu.br. ID Lattes: 9518809365862776.

² Docente no Departamento Acadêmico de Informática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: helyane@utfpr.edu.br. ID Lattes: 8340106221427112.

³ Docente do Departamento Acadêmico de Informática. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil. E-mail: snasser@utfpr.edu.br. ID Lattes: 2608583610949216.



desenvolvimento de habilidades, ao mesmo tempo que proporcionam diversão (COTONHOTO *et al.*, 2019).

Esses jogos costumam ser desafiadores e informativos, sendo utilizados em contextos educacionais e corporativos para aprimorar habilidades específicas. Além disso, eles podem ser adaptados para atender às necessidades de pessoas, promovendo inclusão e a melhoria de habilidades em um ambiente acessível (CUBA, 2009).

Existem alguns jogos com temáticas semelhantes e que serviram como inspiração para a criação do jogo sério "Eco-Man". Entre eles, destacam-se: "Ender Ocean – Your Mission: Clean the Ocean", "Deep Blue Dump", "World Rescue" e "Plasticity". Todos esses jogos têm como foco principal a conscientização ambiental e a preservação dos oceanos, sendo direcionados principalmente para o público adolescente e infantil, embora também possam atrair adultos interessados nessas questões. Eles abrangem diversas plataformas, como PC, VR e dispositivos móveis, garantindo opções acessíveis para uma ampla audiência.

Em sua essência, esses jogos têm um propósito educacional, buscando sensibilizar os jogadores para os desafios enfrentados pelos oceanos e pelo meio ambiente, porém não são compostos por atividades interativas. Por isto, o Eco-Man foi desenvolvido propondo atividades interativas aos alunos.

MATERIAIS E MÉTODOS

Nesta seção são explicadas as etapas e metodologias utilizadas na criação do jogo "Eco-man".

ELEMENTOS QUE COMPÕE UM JOGO SÉRIO

Os jogos sérios não são desenvolvidos com o intuito primário de diversão do público, mas com fins educativos, de treinamento ou conscientização. Ainda assim, seus elementos se assemelham muito aos jogos convencionais, adicionando alguns elementos específicos, por se tratar de um jogo sério. Estes podem variar de um jogo para o outro, dependendo do seu objetivo. Segundo Dorner *et al.* (2016), alguns dos principais componentes atribuídos em jogos sérios são:

- Definição do objetivo principal do jogo e do público alvo.
- Recursos de treinamento e de informação: tutoriais para ensinar ao jogador e caixas de informações ou dicas durante as fases.
- *Feedbacks* ao jogador: isso ajuda a fazer uma autoavaliação para melhorar seu desempenho no jogo.
- Percepção de progressividade: conforme o jogo avança, o nível de dificuldade e complexidade dos desafios devem ser aumentados.
- Informações de resultados ou estatísticas: podem ser *feedbacks* ao final de cada fase ou o jogador pode acessar suas informações por meio do menu do jogo. Isto também ajuda o jogador identificar seu progresso no jogo.
- Personagens: avatares podem ser controlados pelos jogadores (podem ser representações de humanos, animais ou até objetos) ou os que promovem uma interação com eles (NPCs).
- Cenários: locais onde acontece o jogo (florestas, mares, cidades, etc).
- Para os jogos multijogadores, deve haver o estímulo de trabalho em equipe, colaboração, competitividade, e sociabilização entre os jogadores.



MÉTODO PARA CRIAÇÃO DE UM JOGO SÉRIO

De acordo com Ruiz (2019), um dos métodos de desenvolvimento de um jogo sério é o método FCECF, que é produzido em 5 etapas.

- **Fundamentação:** são realizadas pesquisas e coleta de dados dos requisitos necessários para o desenvolvimento do jogo. São informações importantes nesta etapa: o público alvo do jogo, jogos com uma proposta parecida, estimativa de tempo necessário para o desenvolvimento do jogo, etc. Com base nesses dados, é feito um planejamento de desenvolvimento.
- **Conceituação:** tendo um documento com as informações iniciais do projeto, é elaborado um roteiro do jogo, e nele devem estar presentes os modos de interação com o usuário, quais serão os desafios, modo de visualização, sua classificação (estratégia, aventura, ação...), número de jogadores, mas principalmente qual será o seu diferencial com outros jogos. Além disso, podem ser feitas alguns ajustes e correções sobre a primeira etapa.
- **Estruturação:** início da implementação do jogo, nela o desenvolvedor deve atender a todos os requisitos e definições das fases anteriores. Nesta fase, são aplicados os conceitos artísticos do jogo, ou seja, *design* de mapas, fases, personagens, estilos de animações, trilhas sonoras, etc. Adicionando a isso, sua jogabilidade, em que serão definidas as regras do jogo, balanceamentos, níveis de dificuldade, condições de vitória, mecânicas, etc. Também acontecem os testes iniciais do jogo nesta fase, seja pelo próprio desenvolvedor ou um pequeno grupo de pessoas.
- **Construção:** é a fase mais demorada do desenvolvimento, nela são aperfeiçoadas as ideias iniciais e corrigidos possíveis erros. Estes problemas são percebidos conforme os testes são realizados, agora com a contribuição de um número maior de pessoas e diferentes públicos. Após as mudanças, espera-se que o jogo esteja finalizado e pronto para ser lançado.
- **Finalização:** esta é a quinta e última etapa, ela se preocupa apenas em como fazer a distribuição do jogo para o público alvo.

Com base nos elementos que compõem um jogo sério e no método de criação proposto por Ruiz (2019) o jogo "Eco-Man" foi concebido e é explicado na próxima seção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No jogo "Eco-Man", as crianças terão a oportunidade de controlar um submarino no fundo do oceano por meio do teclado e mouse do computador, sendo este o veículo principal de interação dos jogadores com o ambiente do jogo. O cenário será o fundo do oceano, este que será transformado em um labirinto colorido, repleto de corais, algas marinhas e tesouros, além dos lixos marinhos que o jogador precisará recolher.

Os jogadores terão a missão de navegar pelo labirinto com o submarino, coletando os lixos marinhos pelo caminho, ao mesmo tempo em que evitam obstáculos e criaturas marinhas. Os obstáculos são representados por paredes que delimitam os corredores do labirinto, objetos pontiagudos que podem danificar o submarino ou redes de pesca que farão com que o jogador fique imóvel por algum tempo.

Já as criaturas marinhas que habitam o labirinto podem ser águas-vivas elétricas, peixes espadas e até mesmo tubarões. Essas criaturas representam riscos aos jogadores,



pois podem causar danos ao submarino ou diminuir sua velocidade caso ocorra um encontro indesejado.

O jogo tem um sistema de progressão que recompensa os jogadores com pontos com base na quantidade de lixo coletado, tempo gasto e vidas perdidas. Esses pontos permitem avançar para novas fases com desafios mais complexos. O jogo promove uma competição saudável e motiva os jogadores a melhorarem suas habilidades.

Ao acumular pontos e avançar para novas fases, os jogadores são recompensados com desafios mais complexos e emocionantes, aumentando o nível de dificuldade gradualmente. Isso promove uma competição saudável e incentiva os jogadores a buscarem melhorias contínuas em suas habilidades e estratégias de jogo.

Ao longo do labirinto, podem surgir mini desafios relacionados ao meio ambiente, como quebra-cabeças ou perguntas sobre a preservação dos oceanos. Respostas corretas rendem pontos extras e recompensas especiais, como passagens secretas. Além disso, ao coletar lixo marinho suficiente, os jogadores desbloqueiam informações educativas sobre animais marinhos, ecossistemas e práticas de preservação ambiental.

Como o jogo ainda está em fase de desenvolvimento e este artigo ilustra a prototipação que foi realizada de acordo com a narrativa da descrição do jogo descrita no início da seção.

A Figura 1 exibe a tela inicial do jogo em que o jogador pode iniciar a jogada, realizar configurações como tamanho da legenda, volume da trilha sonora ou redefinir os comandos do jogo (mudar o funcionamento de uma tecla, por exemplo), ou sair do jogo.

A Figura 2 representa a tela de seleção de fases. Ao atingir determinada pontuação, o jogador irá ganhar estrelas. Caso acumule um determinado número de estrelas nas fases, ele irá desbloquear as fases seguintes, caso contrário não poderá prosseguir até que obtenha as estrelas necessárias. As fases bloqueadas estarão marcadas com um cadeado ao invés de um número.

Figura 1 - Tela inicial



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 2 – Seleção de fases



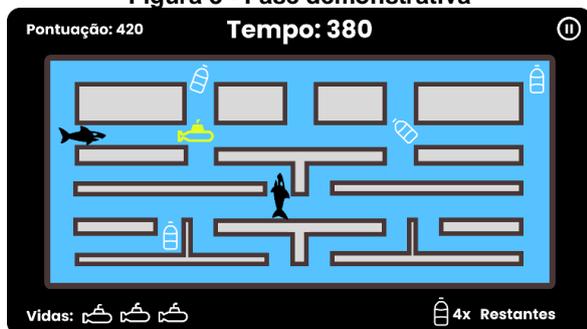
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A Figura 3 apresenta uma fase do jogo, em que na parte de fora do labirinto são mostradas as informações sobre a fase, pontuação do jogador, tempo restante da fase (em segundos), a quantidade de vidas restantes do jogador, e quantidade de objetos que o jogador ainda deve coletar. O labirinto possui algumas paredes que impedem a passagem do jogador, ele pode se movimentar somente pelo caminho azul (representando o oceano). Nele estão espalhados alguns objetos em locais diferentes, além de criaturas marinhas que irão atrapalhar o jogador. Após coletar todos os objetos sem perder todas as vidas ou deixar que o tempo de esgote a fase será concluída. O ponto de interrogação propõe um mini desafio para o jogador. Eles podem ser quebra-cabeças, perguntas de múltipla escolha ou

quizzes e aparecem em algumas fases. Nela o jogador tem a chance de aumentar sua pontuação, desbloquear passagens secretas, entre outros.

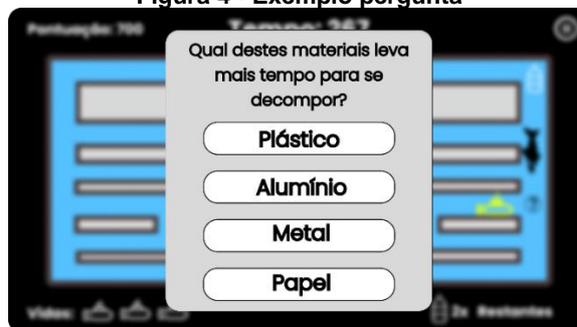
A Figura 4 representa uma pergunta de múltipla escolha feita ao jogador. Caso responda corretamente receberá a recompensa, caso contrário nada será feito. Quando a pergunta é mostrada na tela, o jogo tem o tempo pausado e os inimigos param de se mover para não afetar no decorrer do jogo.

Figura 3 - Fase demonstrativa



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

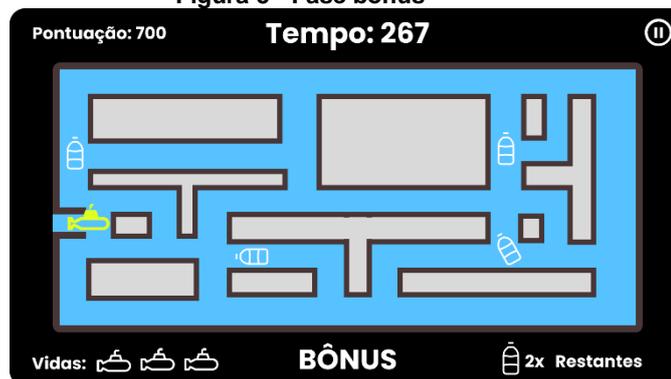
Figura 4 - Exemplo pergunta



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Por fim, a Figura 5 exibe uma fase bônus de uma fase, ou seja, uma recompensa ao jogador por ter acertado a pergunta feita a ele. Neste estágio, possuem alguns objetos extras para serem coletados que ajudam o jogador a aumentar sua pontuação final, além disso, não existem criaturas para atrapalhar o jogador. Entretanto, o tempo para completar a fase continuará contando.

Figura 5 - Fase bônus



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os protótipos ilustrados nas Figuras 1 à 5 estão sendo implementados em PHP orientado a objetos para ambiente web, com o auxílio do *framework* LaravellCUB. Após a implementação, o jogo será disponibilizado aos alunos de uma instituição parceira do projeto e que possuem de 5 a 11 anos de idade.

CONCLUSÃO

Este artigo apresentou as etapas para o desenvolvimento do jogo “Eco-Man”, até o presente momento. Cada nível e desafio foram modelados para serem mais desafiadores ao jogador, compostos por atividades interativas. Como trabalho futuro, o jogo será



finalizado e aplicado em instituições parceiras ao LESIC (Laboratório de Engenharia de Software e Inteligência Computacional) e seus resultados serão coletados para que possam ser analisados.

Disponibilidade de código

O código-fonte referente ao projeto ainda não está disponível. O jogo está em fase de desenvolvimento.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa.

Conflito de interesse

Não há conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

COTONHOTO, Larissy Alves; ROSSETTI, Claudia Broetto; MISSAWA, Daniela Daldato Ambrozine. A importância do jogo e da brincadeira na prática pedagógica. **Construção psicopedagógica**, v. 27, n. 28, p. 37-47, 2019.

CUBA, Gustavo Pereira. **Jogos sérios**: Tecnologia de jogos por computador aplicada ao ensino e aprendizagem. 79f. Projeto final de curso (Bacharelado em Ciência da Computação), Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2009.

DORNER, Ralf; GOBEL, Stefan; EFFELSBURG, Wolfgang; WIEMEYER, Josef. **Serious Games**. Foundations, Concepts and Practice. 1, Springer International Publishing Switzerland, 2016: Spring, 2016.

RUIZ, Miguel Augusto Lobon. **Desenvolvimento de um jogo didático (jogo sério) para o ensino de projeto de fábrica - Jogo AR → FI**. 142f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade de Taubaté, Taubaté, 2019.