

Proposta de jogo educativo para ensino e conscientização da coleta seletiva de lixo

Lucas Daniel Barboza
Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Sustentáveis
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Espírito Santo
 Vitória, ES, Brasil
 lucasdaniel.b@hotmail.com

Delma Assis dos Santos
Gestão de Materiais e Processos
E & L Produções de Software
 Cariacica, ES, Brasil
 delma14_2@hotmail.com

Resumo — Este trabalho apresenta uma proposta de jogo educativo em plataforma Android, como forma de ensino e conscientização de crianças e adolescentes sobre a importância da coleta seletiva. Foi desenvolvido um protótipo em modo arcade, com visão em duas dimensões, em que o jogador é responsável por controlar um robô coletor seletivo de lixo, ganhando uma pontuação para cada lixo coletado corretamente e uma penalidade quando coletado incorretamente.

Palavras-chave — Coleta Seletiva, Lixo, Jogos Educativos

I. INTRODUÇÃO

O advento de tecnologias possibilita a criação diária de novas oportunidades para a sociedade. Dessa forma, tais tecnologias devem ser utilizadas em favor da população, possibilitando a resolução de problemas e desafios. Um desses desafios é a coleta e reaproveitamento do lixo. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos, publicado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), no ano de 2019 foram geradas 79 milhões de toneladas de resíduos no Brasil. Desse montante, 92% foram coletados, sendo que dessa porcentagem, 59,5% recebeu destinação adequada em aterros sanitários. Ainda segundo a mesma publicação, 4070 municípios brasileiros possuem alguma iniciativa de coleta seletiva, entretanto, em muitos desses municípios a coleta seletiva não abrange toda a área urbana.

Conforme Lima et al. [11], a coleta seletiva é uma maneira de reduzir os problemas que podem ser ocasionados pela má destinação dos resíduos sólidos urbanos. Define-se coleta seletiva como um sistema onde os materiais com potencial para reciclagem são separados dos demais resíduos e recebem destinação adequada sendo encaminhados para associações de catadores de reciclados ou sistemas de prefeituras.

Nesse contexto, a educação ambiental se torna essencial para a criação de consciência crítica a respeito do meio ambiente, e dos impactos da má destinação de resíduos. Além disso, a educação ambiental tem a capacidade de estimular o senso de responsabilidade socioambiental na população, possibilitando a criação de novas ações voltadas para a melhoria nas condições de saneamento, reduzindo problemas relacionados a resíduos, como excesso de produção, coleta e transporte irregular.

Diferentes estratégias podem ser utilizadas para educar e, com o uso da tecnologia, o aprendizado pode se tornar mais agradável, integrando estratégias de ensino com conceitos de jogos digitais. Em relação a essas estratégias, surgem duas principais questões: Os recursos e ferramentas disponíveis para o ensino da coleta seletiva possuem estímulo eficaz ao ensino, fazendo com que os estudantes respondam positivamente à forma como é

ensinada? De que maneira o ensino da coleta seletiva auxilia na preservação do meio ambiente no Brasil?

Para que esse ensino seja executado de forma eficaz e eficiente é fundamental que ele possa ser fácil e divertido, estimulando o crescimento intelectual, a motivação, a aprendizagem, a formação de valores, como o respeito ao próximo, mediante as suas diferenças.

Observa-se a necessidade de se estimular os estudantes e, até mesmo, os professores por meio de jogos pedagógicos, pois com a utilização pedagógica das ferramentas tecnológicas, a aprendizagem se torna mais inteligível, sendo um objeto de conhecimento a ser democratizado e um instrumento para a construção do conhecimento.

Nesse contexto, esse trabalho tem o objetivo de propor o desenvolvimento de um jogo educativo que possa promover a coleta seletiva no Brasil, ensinando e estimulando o aprendizado desta, principalmente na faixa etária de menor idade, proporcionando o ensino da coleta seletiva de maneira lúdica.

II. TRABALHOS RELACIONADOS

O trabalho de Brazão et al. [1], apresentou um jogo educativo, chamado de “Reciclique”, possuindo três fases, onde, conforme se avança, o jogo se torna mais difícil pois aumenta a velocidade. O jogo foi desenvolvido na plataforma Game Maker, tendo como principal objetivo a associação do processo de coleta seletiva através de cores.



Fig. 1. Jogo Reciclique. Fonte: [1].

Cunha et al. [10] apresentaram um jogo chamado “Goletando”. Segundo os autores, o jogo é multi-fases e multi-plataforma, do tipo simulação, e tem como objetivo apoiar o processo de ensino e aprendizagem de conceitos relacionados à coleta seletiva de lixo. No total o jogo apresenta 5 fases, e possui como diferencial um sistema de ranqueamento tendo como objetivo estimular o reengajamento dos jogadores.



Fig. 2. Jogo Goletando. Fonte: [10].

No trabalho de Skalee et al. [12], os autores apresentam o jogo “Fredí no mundo da reciclagem”. O jogo possui um personagem principal, que é manipulado pelo jogador. O personagem trafega por cenários onde deve coletar resíduos de maneira seletiva. Os cenários do jogo se modificam conforme o jogador avança de nível. Para cada acerto o jogador acumula pontos que são necessários para passar de níveis.



Fig. 3. Jogo Fredí no mundo da reciclagem. Fonte: [12].

Este trabalho diferencia-se dos demais buscando propor um protótipo de jogo em modalidade arcade, onde a dificuldade se aumenta consideravelmente conforme os objetivos não forem cumpridos. Além disso, o protótipo proposto é implementado em plataforma nativa Android.

III. REFERENCIAL TEÓRICO

A. Conceito de jogos

Os jogos vêm fazendo parte do cotidiano das pessoas, sendo de extrema importância para o seu pleno desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, moral, social, do senso moral e de valores, da coordenação motora e da inteligência do jogador.

O jogo era visto como uma forma de divertimento na época da Idade Antiga da civilização greco-romana, surgindo como forma de relaxar das ocupações que exigiam esforço escolar, físico e intelectual. Não obstante, os jogos infantis foram delimitados somente a recreação. Sendo considerado como não-sério na Idade Média, por estarem associados aos chamados jogos de azar. Já a partir do movimento denominado Renascimento, o jogo divulgou princípios como o da moral, o da ética e entre outros. Este movimento enxerga que a brincadeira beneficia a evolução da inteligência e auxilia no estudo [7].

Desta forma, conforme Bonamigo e Kude [2], o jogo é visto com extrema importância para o desenvolvimento infantil, pois acredita-se que por meio dos jogos as crianças conseguirão realizar o equilíbrio, organização e construção do seu conhecimento e de suas emoções.

Ainda segundo Bonamigo e Kude [2], como funções fundamentais dos jogos resume-se a realizar a redução mediante os efeitos dos fracassos e erros, por não terem repercussões que provoquem a frustração para uma criança. Sendo considerado uma prática séria, propõe-se a seguir um plano, pois ocasionalmente apresenta-se como casual ou aleatório, apesar de ser variado, caracteriza-se por demonstrar uma forte conectividade entre os meios e os

fins. Ele realiza a projeção da vida interior para o mundo e permite o divertimento com vários obstáculos, sem os quais o jogo causaria tédio.

A partir dessa citação, pode-se compreender que, por meio dos jogos, as crianças, aprendem a lidar com os erros e fracassos, visto que não carregam nenhuma frustração à criança, podendo visar a uma finalidade e que pode ser mudada durante o processo de jogar, agindo com emoção e alegria, o jogo a deixa fantasiar, criar, tendo ainda que obedecer a um plano para que consiga realizar com sucesso a atividade que está praticando, além disso, o jogo diverte bastante, sendo, portanto agradável.

Segundo Grassi [4], “jogar se caracteriza pelo prazer e pelo esforço espontâneo. O jogo prende a atenção do jogador, cria uma atmosfera de tensão, desafio, entusiasmo, alegria e prazer [...]”.

B. Jogos como desenvolvimento na educação

Diversos autores reconhecem que os jogos contribuem para o desenvolvimento do ser humano. Segundo [3], fazem-se as seguintes afirmações a respeito dos jogos:

“O jogo é o relaxamento indispensável ao esforço em geral, o esforço físico em Aristóteles, em seguida o esforço intelectual e, enfim, muito especialmente, o esforço escolar. O jogo contribui indiretamente a educação, permitindo ao aluno relaxado ser mais eficiente em seus exercícios e em sua atenção. [...] o jogo permite ao pedagogo explorar a personalidade infantil e eventualmente adaptar a esta o ensino e a orientação do aluno. O brinquedo ou jogo quando é bem aplicado se transforma em uma das mais construtivas e importantes experiências” [6].

Os jogos, para terem fins educacionais, precisam ter objetivos de aprendizagem bem definidos e ensinar o conteúdo das disciplinas aos jogadores, promovendo o desenvolvimento de estratégias ou habilidades importantes para expandir a capacidade cognitiva e intelectual dos alunos [5].

De acordo com Prieto et al. [14], diversos estudos evidenciam os benefícios dos jogos na educação, destacando vantagens como: aumento de autoestima, melhoria na concepção espacial, encorajamento do aprendizado interativo e do aprendizado por meio de desafios, estimulação do comportamento exploratório e melhoria de habilidades cognitivas.

IV. METODOLOGIA

O desenvolvimento da proposta de jogo educativo seguiu um modelo tradicional da engenharia de software, contemplando três principais etapas, a saber: especificação, projeto e implementação e validação.

Na primeira etapa, foi realizada uma análise de requisitos, definindo os principais objetivos do jogo proposto e definindo-se um público alvo.

Na etapa de projeto e implementação, foram definidos conceitos relacionados ao design, história e mecânica do jogo. Buscou-se definir o gênero do jogo, optando por um modelo arcade, buscou-se ainda definir o modelo de ambientação, modelos de mídia (áudio), design e determinação de ativos. Nesta etapa, foi utilizada uma metodologia baseada no trabalho de [13]. Os ativos representativos dos resíduos foram escolhidos com base em dois fatores principais: resíduos sólidos residenciais e resíduos que são comumente descartadas de forma inadequada. Dessa forma, foram utilizados ativos

representativos de pilhas, celulares, baterias, latas de alumínio, papel, papelão e garrafas pet.

Já na etapa de implementação, primeiramente foram definidas as tecnologias que seriam utilizadas, optando-se por desenvolver o protótipo em apenas uma plataforma.

Como principal diferencial do jogo proposto em relação aos trabalhos relacionados, destaca-se o modo arcade com dificuldade elevada, e que cresce conforme avanço do jogador.

V. PROPOSTA DE JOGO

O primeiro protótipo desenvolvido para o jogo possui três telas de interação. A primeira tela, menu principal, consiste em apresentar ao jogador a sua pontuação máxima já obtida, uma mensagem de boas vindas e uma mensagem informando para o jogador que ele deve tocar na tela para iniciar o jogo.



Fig. 4. Tela inicial

A segunda tela, consiste na tela principal, onde o jogador deve controlar o personagem, coletando de maneira seletiva o lixo que surge na tela. Para esta etapa, foi utilizado apenas um cenário. Nele, vários resíduos são lançados verticalmente em direção ao solo, e o jogador possui como responsabilidade coletar o resíduo da mesma cor em que se encontra o personagem. Na figura 5, o personagem se encontra na cor vermelha, dessa forma, o jogador deve coletar os resíduos que são do tipo plástico. Cada resíduo coletado corretamente dá ao jogador um ponto, enquanto cada resíduo coletado de maneira incorreta retira uma porcentagem da vida do personagem.

Para a identificação dos resíduos, foram utilizadas sombras que representam as cores de cada tipo de material no processo de coleta seletiva. Na figura 5 é possível observar dois resíduos do tipo papel, que estão sombreados com a cor azul. Também foram implementados sistemas de física e colisões. No sistema de física, a trajetória do objeto pode variar conforme a direção de um vento fictício, dificultando que o jogador capture o resíduo, tornando o jogo mais desafiador. Já o sistema de colisões é responsável por realizar animações de explosão quando o personagem captura um resíduo incorreto.



Fig. 5. Tela de jogo

A terceira tela, fim do jogo, é exibida quando o personagem perde toda a sua vida, juntamente com a mensagem informando que o jogador deve tocar na tela para recomeçar.



Fig. 6. Tela de fim de jogo

O protótipo foi produzido com o auxílio de ferramentas gratuitas. Para codificação, foi utilizado o Android Studio [8]. Para a criação do personagem, foi utilizado o software de manipulação e desenho GIMP [8]. Outros ativos do jogo foram capturados de bancos de imagens gratuitos.

VI. TRABALHOS FUTUROS

Como extensões deste trabalho inicial, pretende-se implementar novas fases ao jogo proposto, incluindo novos tipos de ambientes para o personagem. Pretende-se também realizar a validação do jogo com crianças das faixas etárias iniciais, para avaliar a percepção delas em relação à mecânica do jogo, e avaliar a assimilação do conteúdo de ensino proposto.

REFERÊNCIAS

- [1] S. Brazão, T. Bentes e L. Nakayama. Reciclique - Jogo Educacional sobre Reciclagem de Resíduos Sólidos desenvolvido numa perspectiva pedagógica sobre o meio ambiente. *Anais do Computer on the Beach*, 0, pp.52-56. doi:<https://doi.org/10.14210/cotb.v0n0.pp.52-56>
- [2] E. M. Bonamigo e M. M. Kude. *Brincar: Brincadeira ou Coisa Séria*. Porto Alegre: Educação e Realidade Edições, 1991.
- [3] G. Brougère. *Jogo e Educação*. Porto Alegre: Artes Medicas, 1998.
- [4] T. M. Grassi. *Oficinas Psicopedagógicas*. 2º ed. Curitiba: Ibepex, 2008.
- [5] B. Gros. The impact of digital games in education. *First Monday*, v. 8, n. 7, jul. 2003. Disponível em: <https://www.mackenty.org/images/uploads/impact_of_games_in_education.pdf>.
- [6] N. Rosamilha. *Psicologia do Jogo e Aprendizagem Infantil*. São Paulo: Pioneira, 1979.
- [7] T. M. Kishimoto. *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação*. 2ª. ed. São Paulo: Cortez, 1997.
- [8] Android Studio v. 2020.3.1 (2021). Disponível em: <https://developer.android.com/studio>.
- [9] Gimp v. 2.10 (2021). Disponível em: <https://www.gimp.org/>.
- [10] I. Da S. Cunha et al. Goletando: Um Jogo Educacional para o Ensino da Coleta Seletiva de Lixo. *Proceedings of SBGames 2015*.
- [11] C. S. Lima e A. J. T. Costa. A importância da educação ambiental para o sistema de coleta seletiva: um estudo de caso em Curitiba, *Rev. Geogr. Acadêmica* v.10, n.2, pp. 129 - 137, 2016.
- [12] A. Skalee, S. Kliszcz, F. Parreira e S. Silveira. “Fredri no mundo da reciclagem”: jogo educacional digital para conscientização da importância da reciclagem. *Renote*, [s.l.], v. 15, n. 1, pp.1-11, jul, 2017.
- [13] R. Friede, D. de S. Reis, K. E. S. Avelar, e M. G. de Miranda, “Coleta seletiva e educação ambiental: reciclar valores e reduzir o lixo”, *Educ. Form.*, vol. 4, nº 11, pp. 117–141, maio 2019.
- [14] R. P. de Lope, N. Medina-Medina, P. Paderewski, e F. L. G. Vela, “Design Methodology for Educational Games based on Interactive Screenplays.” in *CoSECivi*, 2015, vol. 1394, pp. 90–101 [Online]. Disponível em: <http://dblp.uni-trier.de/db/conf/cosecivi/cosecivi2015.html#LopeMPV15>.