

A Gameficação como Estratégia de Aprendizagem na Educação Ambiental

Alexsander Matheus Amorim de Oliveira¹

Gylmara Kylma Feitosa Carvahêdo Almeida²,

Yonara Costa Magalhães³

Will Ribamar Mendes Almeida⁴

RESUMO

O Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) em seu 3º volume, no capítulo “Natureza e Sociedade”, orienta os professores quanto à Educação Ambiental na educação infantil. Os conteúdos relacionados à Educação Ambiental necessitam estar cada vez mais próximos da vivência diária dos estudantes, pois grande parte deles não consegue colocar em prática estes conteúdos, inclusive a coleta seletiva. Esta dificuldade ocorre, muitas das vezes, em função da forma pela qual esse ensino é realizado. O objetivo desse trabalho é o desenvolvimento de um jogo educativo *mobile*, denominado *Recyclemax*, para o ensino da coleta seletiva de forma lúdica e divertida estimulando e facilitando a aprendizagem dos estudantes. Para o desenvolvimento do *Recyclemax* foi usada a ferramenta *Construct2*, tendo sido seus estudos fundamentados em teorias da Computação, de outros trabalhos correlatos na área e da realização da modelagem do aplicativo utilizando a UML e do levantamento dos requisitos necessários para o seu funcionamento. O *app Recyclemax* pretende ser uma ferramenta lúdica e interativa para apoiar os professores e os pais no processo de conscientização dos estudantes quanto à importância da coleta seletiva de lixo, à preservação ambiental e ao desenvolvimento de hábitos de conservação do meio ambiente, com vistas a proteger nosso Bioma.

Palavras-chave: Jogo Educativo *Mobile*. Coleta Seletiva. Educação Ambiental.

1 Introdução

A sociedade está cada vez mais marcada pelas consequências da ação antrópica na natureza. Desastres ambientais, alterações no clima, escassez dos recursos naturais e diversos outros problemas, oriundos da intensa intervenção do homem na natureza, há muito tempo fazem parte do nosso cotidiano.

A falta de informação é o principal agente do agravamento dos impactos ambientais, visto que a maior parte da população não tem consciência de que também é parte integrante do meio ambiente e que, assim como a diversidade biológica, a sua qualidade de vida também

¹ Bacharel em Sistema de Informação. Egresso da Universidade Ceuma. E-mail: alexsander8400matheus@gmail.com

² Mestranda em Meio Ambiente pela Universidade Ceuma. Professora da Universidade Ceuma. E-mail: gylmara@gmail.com

³ Mestre em Engenharia de Eletricidade pela UFMA. Professora da Universidade Ceuma. E-mail: yonara.magalhaes@ceuma.br

⁴ Doutor em Engenharia de Eletricidade pela Universidade Federal de Campina Grande. Professor da Universidade Ceuma. E-mail: will75@gmail.com

é afetada pelos problemas ambientais. Assim sendo, a Educação Ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável (JACOBI, 2003).

É nesse contexto que a utilização de jogos eletrônicos se torna importante no que se refere às novas metodologias de ensino, por proporcionar ao aluno uma aprendizagem mais divertida e interativa, apresentando possibilidades criativas e de significativa densidade, pois permite que o estudante/jogador se sinta como parte integrante do contexto do jogo, aprendendo enquanto se diverte.

Este projeto se propõe a construção de um jogo educativo, cujo objetivo é desenvolver a consciência ambiental no jogador através do ensino da coleta seletiva. Despertar o no jogador o senso de preservação ambiental do local onde vive. Para construção do trabalho proposto será desenvolvido uma série de estudos para fundamentação teórica, levantamento de requisitos e construção do protótipo através da plataforma *Construct2*, que é um software livre para construção de jogos em duas dimensões. Este aplicativo será chamado de *Recyclemax*.

Pesquisas relacionadas ao tema apontam para outros projetos, que têm o mesmo objetivo de despertar a consciência ecológica, dentre os quais se pode exemplificar o “Coleta Seletiva: Educação ambiental com *webcam game*” de Souza (2009). É voltado ao ensino da coleta seletiva para crianças e sua proposta é realizar a interação com *webcam game*, que é uma modalidade cuja jogabilidade inclui um computador, uma *webcam* e um projetor. Nele o jogador utiliza uma espécie de controle que indica a direção do lixo reciclável. Outro projeto na mesma área é o “UruBurbanos: um Jogo para Apoiar o Ensino-Aprendizagem de Educação Ambiental” (SOUZA. *et al.*, 2011), que utiliza um jogo em 3D para ensinar aos moradores locais a importância da educação ambiental. Além destes, há ainda o jogo “A Fazenda” (SILVA & PASSERINO, 2007) que apresenta a modelagem de uma aplicação educacional, voltada a Educação Ambiental. O jogo simula uma fazenda e seu objetivo é ensinar as crianças como administrar uma fazenda. Sua vantagem encontra-se na possibilidade de ser jogado online, uma vez que foi desenvolvido em Flash 8.

Esses projetos sinalizam que a utilização de estratégias tecnológicas vem evoluindo e se expandindo, tornando-se um meio muito propício para a educação ambiental.

O projeto *Recyclemax* também tem o objetivo de contribuir para a aprendizagem de questões ambientais, com foco na coleta seletiva por meio do desenvolvimento de um *game* que, de forma lúdica e educativa oportunizará Educação Ambiental para tornar mais acessível

Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.22 – Edição Temática VI–II Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (II-SNTDE). UFMA - tecnologiasnaeducacao.pro/tecedu.pro.br

a prática de coleta seletiva. O diferencial nesse projeto é que sua proposta é de um *App game* para utilização em dispositivos móveis por meio da utilização do *Construct2*.

2 Embasamento Teórico

2.1 A Educação Ambiental

A Educação Ambiental apareceu pela primeira vez na Grã-Bretanha em 1965, durante a Conferência em Educação na Universidade de Keele onde se definiu que a Educação Ambiental deveria estar presente na educação de todos os cidadãos (DIAS, 2003).

No Brasil, foi apenas em 1999 que foi promulgada uma lei sobre a educação ambiental, a Lei Nº 9.795 de Educação Ambiental (de 27.04.1999), que, em seu Art. 2º, afirma: "A Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal" (BRASIL, 1999).

Segundo Reigota (2009) a Educação Ambiental deve ser considerada como Educação política e que deve estar comprometida com a ampliação da cidadania, da liberdade, da autonomia e da intervenção direta de todo e qualquer cidadão na busca de soluções e alternativas que permitam a convivência digna e voltada para o bem comum.

No Brasil o Ministério da Educação (MEC), em 1998, elaborou um documento que servia de modelo referencial, um guia não obrigatório de ser seguido, denominado Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) e que em seu terceiro volume traz um capítulo sobre "Natureza e Sociedade".

O RCNEI apresenta orientações sobre como os professores devem ministrar as relações existentes entre Educação Ambiental e educação infantil. Segundo o RCNEI, o "trabalho com os conhecimentos derivados das Ciências Humanas e Naturais deve ser voltado para a ampliação das experiências das crianças e para a construção de conhecimentos diversificados sobre o meio social e natural" (BRASIL, 1998, p. 166) e "[...] exemplo de atividade permanente são os cuidados com o meio ambiente, relacionados à organização e conservação dos materiais e espaços coletivos, à coleta seletiva de lixo, à economia de energia e água etc." (BRASIL, 1998, p. 200).

Nesse contexto, cabe ressaltar que a Educação Ambiental deve ser estimada além do que seja apenas utilizar conteúdos e informações, mas para buscar formar o sujeito humano e cidadão, que consiga compreender, posicionar-se e intervir ante os desafios e as crises.

2.2 A utilização de jogos eletrônicos na educação

O conceito educacional dos jogos é observado com muitas controvérsias e está relacionado basicamente a duas funções. Uma é a função lúdica, pois o jogo propicia a diversão, o prazer muito explorado pelas grandes empresas de jogos; e, a outra é a função educativa, pois o jogo tenta trazer uma aprendizagem que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e suas relações com o meio que habita. É nesse meio termo que se encontram os jogos educativos, que, além de ter o objetivo de propiciar a diversão, tentam ensinar uma mensagem educativa para ser desenvolvida.

Existem diversos estudos e experiências pedagógicas que tiveram como objetivo o estudo da utilização dos aparelhos celulares nos ensinamentos de diversas áreas do conhecimento e nos diferentes níveis de ensino. Segundo Junior (2012, p. 136), “[...] com um dispositivo móvel o professor poderá criar estratégias didáticas para envolver seus alunos em diversas situações de aprendizagem, bem como criar possibilidades e estratégias para favorecer suas práticas”.

Trazer esse acesso à Tecnologia com o propósito de ensinar a importância da coleta seletiva pode promover um interesse por parte das crianças, no sentido de aportar um recurso metodológico que estimule o ensino juntamente com o prazer que um game proporciona. Muitas vantagens podem ser observadas como apontam os estudos de Bottentuit Junior (2012) para utilização dos dispositivos das quais citam-se:

- São leves e relativamente menores que dispositivos “fixos”, no sentido que dispositivos como smartphones e *tablets* são mais leves que computadores *desktops*, por exemplo;
- A possibilidade de adquirirem diversas aplicações que fazem que o dispositivo se torne mais completo e funcional, a ponto dos professores poderem trabalhar de forma exploratória os aplicativos de forma pedagógica;
- Oferece ao usuário conectividade e portabilidade de conteúdo;
- Facilita a comunicação entre as pessoas;
- Favorece aos alunos experiências ativas de aprendizagem com equipamentos modernos e do interesse geral;
- Em certos casos, se cada aluno possuir seus próprios dispositivos a instituição de ensino poderá até descartar a necessidade de laboratórios de Informática, e poderia

investir em uma melhor conexão com a Internet para promover aulas mais interativas e dinâmicas.

Porém, observa-se que como todas as tecnologias os dispositivos moveis possuem desvantagens que devem ser observadas e estudadas antes da implantação da mesma. No estudo de Bottentuit Junior (2012) destacam-se:

- O contato entre as pessoas diminui uma vez que permanecem conectados durante horas;
- A facilidade do atendimento a multitarefa que os dispositivos proporcionam o que pode provocar a distração dos alunos e conseqüentemente um menor aproveitamento da aula.

Existem estudos e projetos que utilizam tecnologia digital como meio pedagógico e que possuem o objetivo de proporcionar um desenvolvimento da consciência ambiental. Dentre os quais se pode exemplificar “A Fazenda”, que é um projeto pertencente a SILVA (2007), cujo objetivo é explicar a importância preservação ambiental através de tarefas relacionadas cultivos em geral e manejos de equipamentos e técnicas de preservação utilizando uma fazenda virtual, outro exemplo é “Coleta Seletiva: Educação Ambiental com *webcam* game” de SOUZA JR (2009), que utiliza realidade aumentada através da *webcam* de computadores para proporcionar as crianças de 4 a 6 anos uma experiência de inclusão de ações práticas com relação a coleta seletiva visando uma construção de bases para a formação da consciência ambiental. O jogo permite que as crianças colem o lixo virtualmente com o movimento das mãos ou do corpo. Esses projetos, dentre outros, apresentaram resultados favoráveis a aplicação de tecnologias digitais como meio pedagógico no ensino.

A proposta deste projeto é associar a utilização de jogos eletrônicos educativos ao ensino, que possui grande importância, com a educação ambiental, especificamente a coleta seletiva, através de um jogo elaborado para dispositivos móveis para o sistema operacional Android, objetivando incentivar e ensinar a importância da coleta seletiva e a reciclagem do lixo.

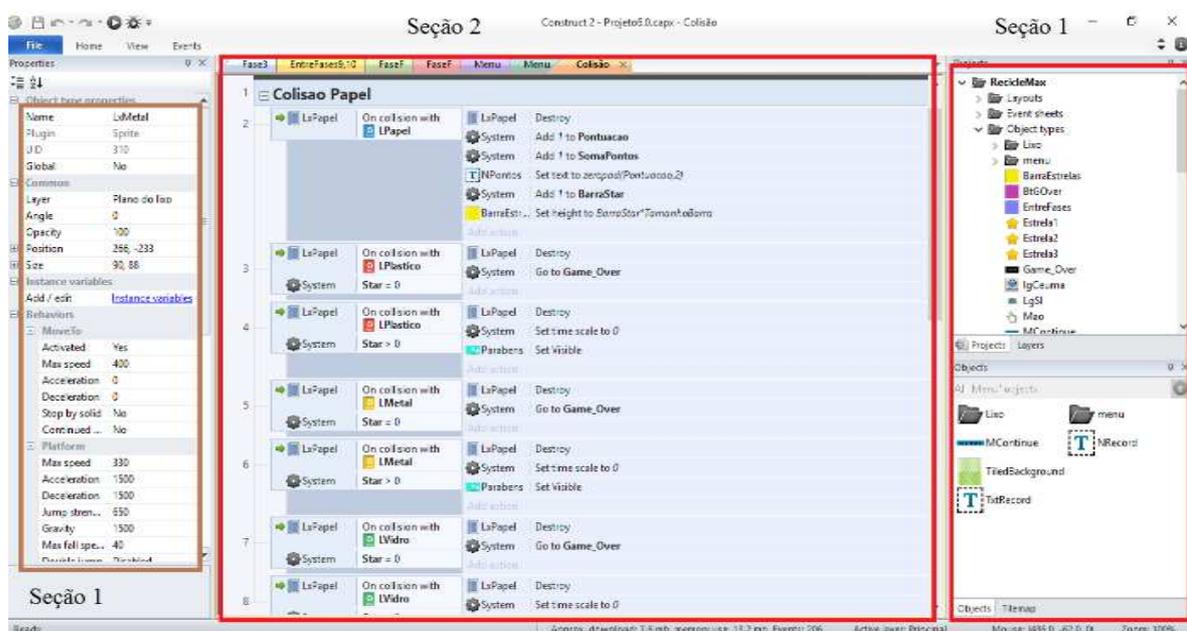
2.3 Construct2

Neste projeto, a utilização dos dispositivos móveis é o instrumento necessário, pois o jogo é desenvolvido para esta plataforma devido às vantagens da portabilidade e voltado para o sistema operacional Android, devido a sua popularidade, utilizando-se o software construtor de aplicações multiplataforma como Windows, Mac OS, Linux, Chrome WEB, Amazon Appstone e Android, o *Construct2*.

O *Construct2* é uma ferramenta para desenvolvimento de jogos popularmente conhecida com *game engine*, desenvolvida pelo grupo *Scirra*. Possui uma licença livre que pode ser utilizada para desenvolvimento e dispõe de duas versões, uma gratuita e uma versão *Business*. Sua principal vantagem é a utilização baseada apenas na lógica de programação, sem que haja qualquer linguagem de programação associada *Scirra* (2015). Possui uma interface visual simples, permitindo ao desenvolvedor o arraste dos objetos e funções associadas que são necessárias no projeto. E sem que haja a necessidade de uma linha de código é possível redimensionar objetos, incluir efeitos visuais e suas propriedades diretamente na tela.

A forma de construção de um jogo nesse *game engine* se resume à utilização do conceito de eventos e ações, onde para cada evento tem-se uma ação correspondente. Sua manipulação é intuitiva e simples e ocorre por meio de trocas de *layout* do menu, que determinam o comportamento, dimensões e todo aspecto físico do *sprite* (Figura 1).

Figura 1: Exemplo de uma seção de *layout* de menu e de ação do *Construct2*



Fonte: Elaborada pelos autores.

O *layout* de ação destacado na seção 1 e 2 são os que coordenam todos os possíveis eventos que são descritos pelo desenvolvedor (Figura 1) e por uma área central da qual se observa todos os aspectos visuais do jogo na que a ferramenta disponibiliza em uma Seção 3.

3 Metodologia do Trabalho

Jogos para dispositivos móveis podem ser uma maneira mais eficaz de alcançar a atenção de crianças. Para efetivação desse projeto foi realizada uma pesquisa qualitativa de cunho documental a partir de livros, sites e artigos especializados no assunto, além da consulta a outros projetos já desenvolvidos com esse objetivo sobre o processo da reciclagem e as medidas que vem contribuindo para a preservação do meio ambiente. Também, vídeos de aulas, disponibilizadas na plataforma do *Youtube*, para auxiliar o entendimento do *Construct2*, no período de 2 meses.

O jogo *Recyclemax* é destinado a crianças que estão na faixa dos 8 aos 13 anos e seu desenvolvimento deu-se nas seguintes etapas: Análise de Requisitos, Projeto e Construção do protótipo. A Análise de requisitos permitiu identificar quais os elementos devem estar presentes no jogo, inclusive aspectos quanto à simplicidade e a usabilidade. Com base nos requisitos levantados foi proposto um diagrama de Casos de Uso em UML. Para construir o Caso de Uso utilizou-se o programa ArgoUML na versão 1.4.

Para a etapa de Projeto do *Recyclemax* o presente trabalho utilizou o programa *Construct2* para construção do jogo que se baseia no teste de condições predefinidas chamadas “evento”. Cada evento resulta em uma ação que também é predefinida. Um exemplo de evento nesse jogo: o jogador direciona o lixo para a lixeira correta, resultando em acréscimo de pontos. Desta forma, o jogador aumenta a sua pontuação. Todos os eventos resultam em uma ação/reação do jogo.

Por meio de estudos sobre materiais recicláveis foi possível identificar a melhor forma de estruturar o presente projeto para que fosse intuitivo e de fácil aprendizado para crianças. Estas etapas se referem ao modelo de desenvolvimento iterativo, que está presente em uma das metodologias da engenharia de software. Esta metodologia permite que novos requisitos possam ser implementados durante seu desenvolvimento.

Esse trabalho requereu estudos de melhores práticas de desenvolvimento e testes de codificação para a construção do jogo no período de agosto de 2016 até janeiro de 2017 totalizando 5 meses. As imagens foram retiradas de sites que não atribuem direitos autorais a suas criações.

4 Análise e Discussão dos Dados

Após as pesquisas por documentos, que pudessem embasar este trabalho e a partir de reflexões, foi possível reconhecer que os jogos são uma boa estratégia para auxiliar na aprendizagem da educação ambiental, pois permitem ter como resultado uma assimilação significativa dos conceitos apresentados de forma lúdica.

4.1 Concepção e Modelagem do *Recyclemax*

A análise e o levantamento de requisitos é uma etapa fundamental para o desenvolvimento de *softwares*, pois, a partir deste estudo, pode-se identificar e relacionar os requisitos funcionais, não funcionais e regras de negócio essenciais para a construção do *Recyclemax*. Nas tabelas, a seguir, descrevem-se os requisitos funcionais (Tabela 1), as regras de negócio (Tabela 2) e os requisitos não funcionais (Tabela 3) que foram elicitados.

Tabela 1 – Requisitos Funcionais do App *Recyclemax*

Requisitos Funcionais	
RF01 - O jogador deve poder iniciar o jogo.	RF05 – O jogador deve poder voltar ao menu principal de opções.
RF02 – O jogador deve ter a possibilidade de pausar o jogo, após este ter sido iniciado.	RF06 – O jogador pode verificar as informações sobre o jogo.
RF03 – O jogador deve poder continuar o jogo do ponto onde parou.	RF07 – O jogador deve poder acessar e modificar as opções de configuração do jogo.
RF04 – O jogador deve ter a possibilidade de refazer a etapa do jogo.	RF08 – O jogador deve poder alterar as opções de áudio do jogo.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 2 – Regras de Negócio do App *Recyclemax*

Regras de Negócio	
RN01 – O jogador deve ter a possibilidade de interagir a partir da tela inicial do aplicativo com um menu de 4 opções “Novo Jogo”, “Continue”, “Opções” e “Crédito”.	RN07 - A primeira fase do jogo apresenta inicialmente 3 três lixeiras.
RN02 - Ao optar por novo jogo o jogador deve ser direcionado para primeira fase.	RN08 - Ao iniciar a primeira fase do jogo uma sequência de passos é exibida para demonstrar ao jogador como o mesmo deve ser jogado.
RN03 – O jogo tem uma serie de 15 fases totais.	RN09 – O nível de dificuldade do jogo aumentará à medida que as fases avançam pelo aumento do número de lixeiras para 4, aumentando a complexidade da tarefa.

RN04 – Ao selecionar a opção “Continue” o jogador deve ser direcionado para a fase que está sendo jogada e que foi “suspensa”.	RN10 – O jogador não precisa se identificar para iniciar o jogo.
RN05 – A opção de “Alterar sistema de áudio” permite apenas que o volume do som do jogo seja alterado.	RN11 – Entre uma fase e outra será exibida uma tela contendo mensagens sobre as questões da preservação ambiental.
RN06 - A opção crédito deverá mostrar informações sobre o record de pontuação já alcançado no jogo, dados sobre o desenvolvedor e a plataforma de desenvolvimento.	----

Fonte: Elaborada pelos autores.

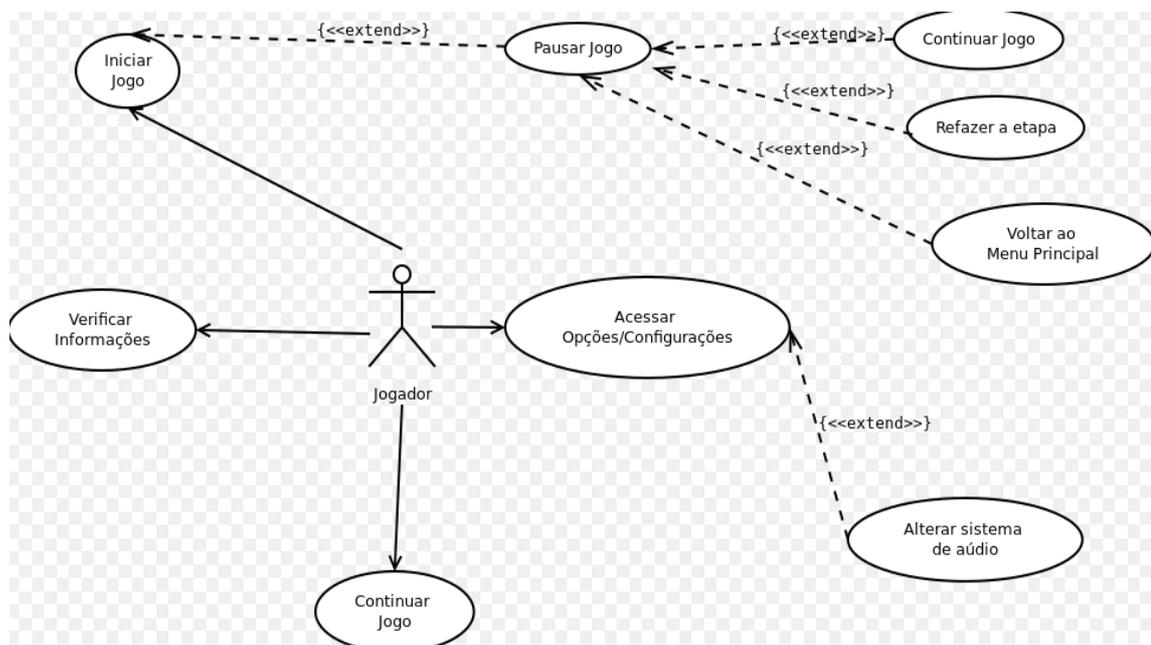
Tabela 3 – Requisitos Não Funcionais do App Recyclemax

Requisitos Não Funcionais	
RF01 – O jogo foi criado para ser executado para dispositivos móveis.	RF03 – O tamanho para armazenamento do jogo é em torno de 25MB.
RF02 – O Android é o sistema operacional para o qual o jogo foi desenvolvido.	RF04 – O jogo atende às ordens da moralidade (RAMOS 2007) como, o incentivo ao respeito a natureza tendo em vista que o objetivo é trazer aprendizado para crianças.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Com base nos requisitos funcionais identificados, foi elaborado um Diagrama de Casos de Uso em UML (Figura 2) que representa como o jogador pode interagir com jogo com suas as principais funcionalidades.

Figura 2: Diagrama de Casos de Uso



Fonte: Elaborada pelos autores.

4.2 Protótipo do *Recyclemax*

A proposta geral do jogo nesse projeto contemplou as seguintes características:

- Uma única modalidade de jogo, que é a escolha do percurso correto do objeto reciclável até sua lixeira correspondente. Nesta modalidade, estão disponíveis diversos objetos/figuras que representam diferentes materiais recicláveis como: caixas de papel, garrafas de vidro, copos plásticos e latas de alumínio. Esses objetos (materiais recicláveis) são dispostos de forma aleatória;
- Paleta de cores utilizadas no jogo está de acordo com o padrão de cores utilizado nas lixeiras da coleta seletiva adotadas no Brasil, sendo: Papel – Azul, Plástico – Vermelho, Vidro – Verde, Metal – Amarelo. E à medida que o jogador avança nas fases há a introdução de novos objetos com tonalidades diferentes.

4.2.1. Tela inicial do jogo *Recyclemax*

A tela inicial do jogo, apresenta um menu composto por 4 opções “Novo Jogo”, “Continue”, “Opções” e “Créditos” (Figura 3).

Figura 3 – Tela de Menu do *RecycleMax*

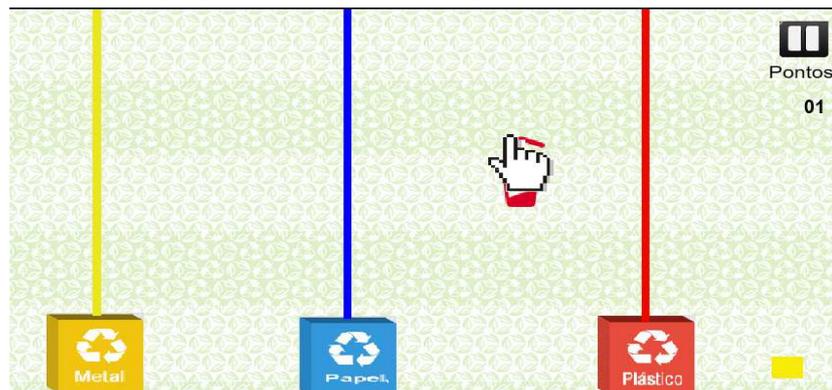


Fonte: Elaborada pelos autores.

4.2.2. Novo Jogo

A partir da escolha de “Novo Jogo”, que está presente como a primeira opção de cima para baixo, o jogador é direcionado à primeira fase, que possui um pequeno esquema de utilização do jogo. Este utiliza um *sprite* de uma mão simulando um toque na tela selecionando um lixo que por fim é elevado à lixeira correspondente na coleta seletiva, com o objetivo de ensinar como jogar. Toda essa ação é feita durante a primeira fase (Figura 4).

Figura 4 – Tela da fase 1 e tutorial



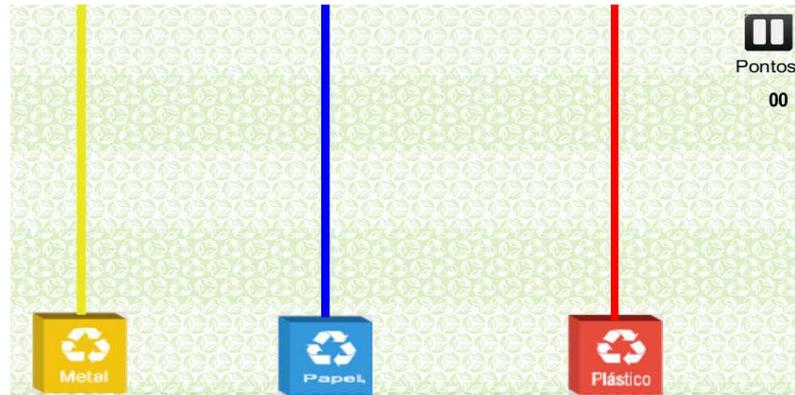
Fonte: Elaborada pelos autores.

4.2.3. Iniciar Jogo

Como o jogo começa em uma fase inicial há apenas três lixeiras (da esquerda para direita): metal (lixeira amarela), papel (lixeira azul) e plástico (lixeira vermelha) (Figura 6). Um total de 12 objetos em um intervalo de surgimento dos elementos na primeira fase é de 5s; este intervalo diminui à medida em que se avança nas fases chegando a 2s.

Fica disponibilizado ao jogador uma forma de pausar o jogo, que é representado pelo símbolo de duas barras verticais localizados no canto superior direito (Figura 5). Ao pausar o jogo são exibidas três opções ao jogador: “Continue”, “Recarregar” e “Menu”.

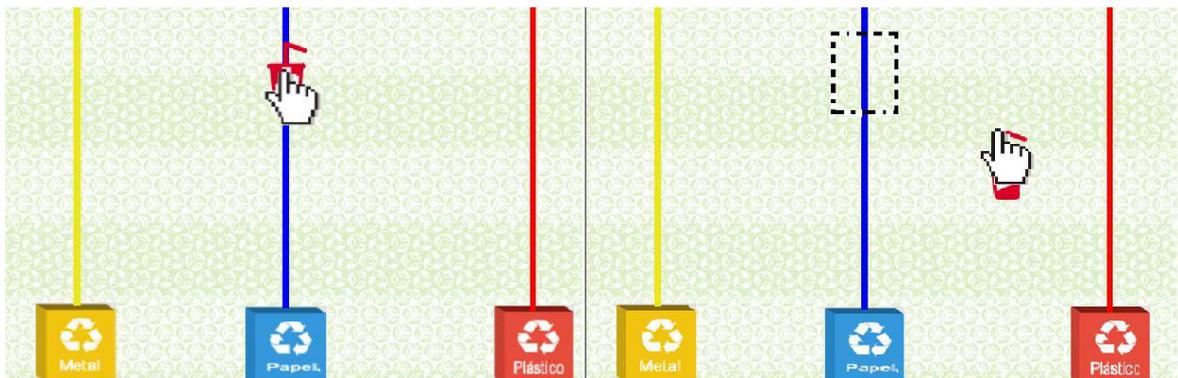
Figura 5 – Tela da fase 1 do jogo



Fonte: Elaborada pelos autores.

Cada objeto é apresentado ao jogador no sistema *up-down* (de cima para baixo). Os objetos são predeterminados e não aleatórios durante as fases, e, à medida que surgem, vão sendo visualizados devem ser direcionados para a lixeira correta. Ao clicar sobre o objeto, o mesmo é selecionado (Figura 6) e estará em deslocamento vertical, sendo necessário redirecioná-lo para a lixeira correspondente.

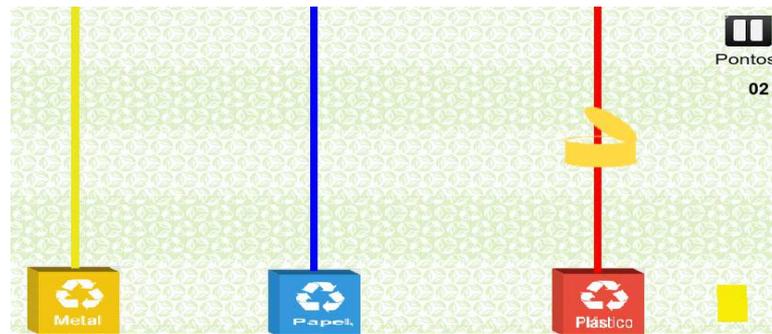
Figura 6: Reposicionamento do objeto lixo para a respectiva lixeira



Fonte: Elaborada pelos autores.

À medida que o jogador coloca os objetos na lixeira correta os pontos são acumulados pelo jogador (Figura 7).

Figura 7: Reposicionamento do objeto



Fonte: Elaborada pelos autores.

Quando o aluno/jogador erra ao menos 1 vez, já é apresentada uma tela de fim de jogo chamada *Game Over* (Figura 8). Após a exibição dessa tela o jogador deve apertar a barra roxa e para voltar ao menu inicial. Assim, o usuário poderá escolher iniciar um novo jogo ou continuar da última fase que parou.

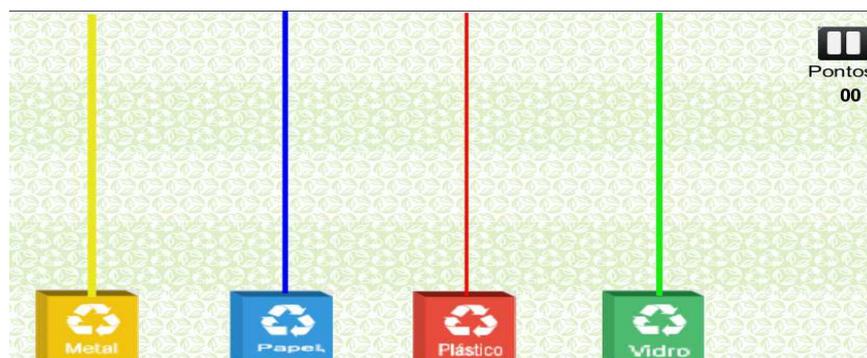
Figura 8: Tela de *Game Over*



Fonte: Elaborada pelos autores.

À medida que o aluno/jogador progride para fase 2, será adicionada uma 4ª lixeira (Vidro) e também seus respectivos objetos representantes (Figura 9). Totalizando 10 fases, sendo que a cada fase novos objetos, de um total de 27 itens, serão inseridos em tons de vermelho, azul, amarelo, verde e roxo.

Figura 9: Fase 2 em diante com a 4ª lixeira (Vidro)

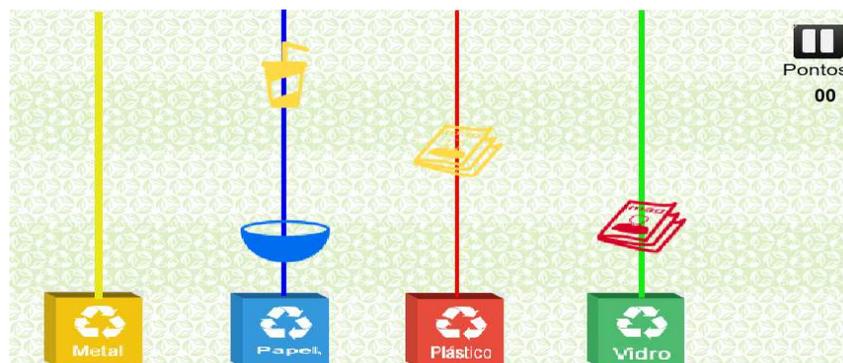


Fonte: Elaborada pelos autores.

As fases são compostas por uma quantidade definida de objetos. Inicialmente há 12 objetos e a esta quantidade é acrescida de 2 a 5 elementos por avanço de fase, aumentando o nível de dificuldade. Além disso, o intervalo de tempo para o surgimento dos objetos, que inicialmente é de 5s, vai sendo diminuído até um intervalo de 2s entre um objeto e outro, à medida que o jogador avança nas fases.

Cumprido ressaltar que objetos que descem, somente na 1ª e 2ª fases, possuem cores semelhantes às lixeiras correspondentes. Mas, a partir da fase 3, as cores dos objetos são trocadas para vermelho, azul, amarelo, verde e roxo, desvinculando a cor do objeto à lixeira correspondente e aumentando a dificuldade. Assim, o jogador precisará associar o objeto à lixeira correta, independentemente da cor por ela apresentada (Figura 10). Todos estes aspectos permitem que o jogador sinta-se cada vez mais desafiado e que não fique monótono.

Figura 10: Mudança de cores dos objetos



Fonte: Elaborada pelos autores.

O jogo ainda contribui para Educação Ambiental, ao mensagens de conscientização sobre a importância da reciclagem entre as mudanças de fase (Figura 11).

Figura 11: Mensagens de conscientização ambiental



Fonte: Elaborada pelos autores.

4.2.4. Visualizar informações de créditos do jogo

A opção “Crédito” apresenta ao jogador uma tela com as informações sobre a plataforma do jogo, sobre o desenvolvedor e sobre o *record* do jogo (*score* de pontos máximos já obtidos), conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12: Tela de crédito do *Recyclemax*

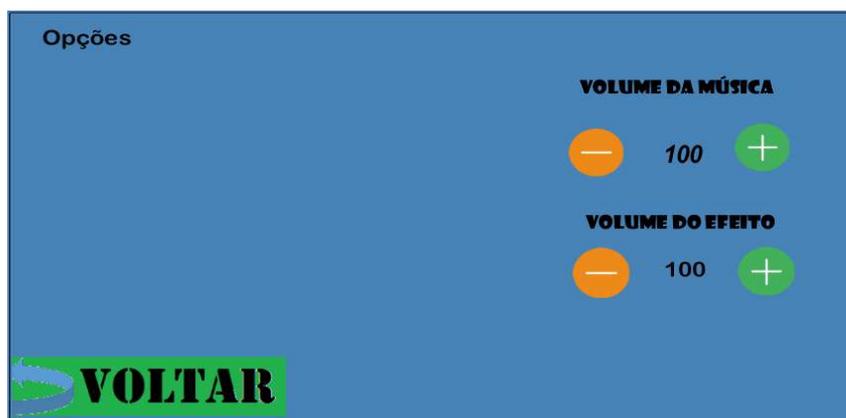


Fonte: Elaborada pelos autores.

4.2.5. Opções do jogo

Na tela de opções é apresentado o menu de acesso ao volume de música e também sobre o efeito utilizado no jogo (Figura 13).

Figura 13: Tela de opções



Fonte: Elaborada pelos autores.

5. Conclusão

A construção do *Recyclemax*, como proposta de um jogo educativo para dispositivos móveis, disponibilizará mais uma aplicação para contribuir com a educação ambiental, especificamente quanto a importância da coleta seletiva de lixo.

Esta ferramenta poderá ser útil aos pais e professores como auxílio no ensino da Educação Ambiental ao disponibilizar um *App game* para dispositivos móveis. Por esta característica o *Recyclemax* torna-se uma solução diferenciada em relação às propostas dos estudos apresentados anteriormente, que são utilizados computadores de mesa ou *desktops*.

A construção desse jogo educativo poderá servir como ferramenta pedagógica para o ensino da Educação Infantil com relação ao tema da coleta seletiva, além de promover a conscientização da importância da preservação ambiental para que as gerações posteriores possam desenvolver hábitos de conservação do ambiente. A sociedade precisa de cidades sustentáveis e para tanto a Educação é um passo fundamental. A ferramenta desenvolvida atendeu aos requisitos propostos e será aplicada e aferida por profissionais da área ambiental para devidos testes cujos resultados serão apresentados em trabalhos futuros.

Este trabalho também poderá servir de complemento a estudos de outras pesquisas relacionadas à área do conhecimento. Em resumo, este trabalho pode oferecer um jogo educativo *mobile* para a Educação Ambiental sendo uma ferramenta pedagógica útil aos pais e professores na conscientização dos estudantes quanto a importância da coleta seletiva de lixo, à preservação ambiental e ao desenvolvimento de hábitos de conservação do meio ambiente.

6. Referências

BOTTENTUIT JUNIOR, João Batista. (2012) Do Computador ao Tablet: Vantagens Pedagógicas na Utilização de Dispositivos Móveis na Educação. **Revista EducaOnline** Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.22 – Edição Temática VI–II Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (II-SNTDE). UFMA - tecnologiasnaeducacao.pro/tecedu.pro.br

Volume 6 - No 1. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=291&path%5B%5D=416> Acessado em: 14 Jun. 2016.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ministério da Educação**. Brasília: MEC. Volume 9.1, 2001. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf> >. Acessado em 12 Out. 2016.

BRASIL. Referencial curricular nacional para a educação infantil. **Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF. 3 v., 1998. Disponível em < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume3.pdf>>. Acessado em: 01 Nov. 2016.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental. **Lei 9795/99**. Brasília, 1999. Disponível em: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/110259/lei-da-educacao-ambiental-lei-9795-99>. Acessado em: 01 Nov. 2016.

DIAS, G. F. Educação Ambiental: princípios e práticas. 8. ed. São Paulo: Gaia, 2003.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. São Paulo: Campinas, 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acessado em: Acessado em 01 Nov. 2016.

PEREIRA, W. R. F. Reflexão sobre o uso de tecnologias da educação no ensino superior. **Revista Intersaberes** Vol.8 – No. 16, 2013. Disponível em <http://www.uninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/viewFile/372/317>. Acessado em 14 Jun. 2016.

RAMOS, Daniela K. **Jogos Eletrônicos e a Construção do Juízo Moral, das Regras e dos Valores Sociais**. Disponível em <http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario2/trabalhos/danielaramos.pdf> acessado em 07 dez 2016.

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. Coleção Primeiros Passos, Vol. 292. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SCARDUA, V. M. **Crianças e Meio Ambiente: A Importância da Educação Ambiental na Educação Infantil**, 2015. Disponível em < <http://facevv.cneec.br/wp-content/uploads/sites/52/2015/10/CRINAN%C3%87AS-E-MEIO-AMBIENTE-A-IMPORT%C3%82NCIA-DA-EDUCA%C3%87%C3%83O-AMBIENTAL-NA-EDUCA%C3%87%C3%83O.pdf> >. Acessado em: 01 Nov 2016.

SCIRRA. **Features Construct2**. SCIRRA. 2015. Disponível em:< <https://www.scirra.com/construct2>>. Acessado em:14 jun. 2016.

SILVA, A. A., Passerino, L. M. A Fazenda: Software Educativo para a Educação Ambiental. CINTED-UFRGS. **Novas Tecnologias na Educação**. v. 5 nº 2., 2007. Disponível em <http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo10/artigos/1aAlessandro.pdf> acessado em 01 Nov 2016.

SOUZA JR., E. *et al.* Coleta Seletiva: Educação Ambiental com webcam game. In: VIII **Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment**. Rio de Janeiro-RJ, 2009.

Revista Tecnologias na Educação – Ano 9 – Número/Vol.22 – Edição Temática VI–II Simpósio Nacional de Tecnologias Digitais na Educação (II-SNTDE). UFMA - tecnologiasnaeducacao.pro/tecedu.pro.br

Disponível em http://www.sbgames.org/papers/sbgames09/culture/full/cult9_09.pdf acessado em 5 Jun 2016.

SOUZA. *et al.* UruBurbanos: um Jogo para Apoiar o Ensino-Aprendizagem de Educação Ambiental. In: *VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*. Salvador: 2011. Disponível em: http://www.sbgames.org/sbgames2011/proceedings/sbgames/papers/cult/full/91367_1.pdf acessado em 05 Jun 2016.

Recebido em Outubro 2017

Aprovado em Outubro 2017