

## **Recitron: game para conscientização do descarte de lixo eletrônico<sup>1</sup>**

Pedro Henrik Ferreira LOPES<sup>2</sup>

Gabriel LEGRAMANTI<sup>3</sup>

Jonatan Gabriel da SILVA<sup>4</sup>

Reginaldo PINTO<sup>5</sup>

Neemias Souza ALVES<sup>6</sup>

Centro Universitário de Várzea Grande, Faculdade de Comunicação Social - Publicidade e Propaganda, Várzea Grande, MT

### **RESUMO**

Estamos na era digital, onde o consumo de produtos eletrônicos é cada vez maior. Trocamos mais informação e estamos mais conectados, porém, em contrapartida, um imenso rastro de lixo está sendo deixado para trás. Para cada novo computador colocado na prateleira de uma loja, outro é jogado fora. Tomar consciência desse problema é o primeiro passo para combatê-lo. Partindo do entendimento que o real e o virtual coexistem, encontramos nos jogos midiáticos a ferramenta ideal para levar essa mensagem. Assim desenvolvemos o Recitron, game que de forma interativa aproximou a comunidade acadêmica do Centro Universitário de Várzea Grande, das questões que envolvem o consumo de tecnologia e o seu descarte.

**PALAVRAS-CHAVE:** game; e-lixo; cibercultura; cidadania.

### **1 INTRODUÇÃO**

Há muito tempo a humanidade discute sobre a questão do lixo, problematizando as consequências de sua produção e descarte. Tal problema tem forte impacto na sociedade, principalmente nas áreas de saúde, meio ambiente, educação e economia. Porém, enquanto no centro da discussão aparece o lixo orgânico, também chamado de lixo comum, colocamos, neste trabalho, o foco sobre o lixo eletrônico, que por sua vez, também pode ser chamado de lixo tecnológico. Quais medidas têm sido tomadas tanto por quem produz esses equipamentos como por quem consome?

---

<sup>1</sup> Trabalho submetido ao XXIII Prêmio Expocom 2016, na Categoria Produção Transdisciplinar, modalidade Game.

<sup>2</sup> Aluno líder do grupo e estudante do 4º Semestre do Curso de Comunicação Social – Publicidade e Propaganda, e-mail: reciarts300@gmail.com.

<sup>3</sup> Estudante do 4º Semestre do Curso de Comunicação Social – Publicidade e Propaganda, e-mail: gabriellegramanti@gmail.com.

<sup>4</sup> Estudante do 4º Semestre do Curso de Comunicação Social – Publicidade e Propaganda, e-mail: gabriell\_silva@hotmail.com.

<sup>5</sup> Estudante do 4º Semestre do Curso de Comunicação Social – Publicidade e Propaganda, e-mail: pedro\_h\_lopes@outlook.com.

<sup>6</sup> Orientador do trabalho. Professor do Curso de Comunicação Social – Publicidade e Propaganda, e-mail: alves.neemias@gmail.com.

O conceito de cibercultura nos remete, na maioria das vezes, à aspectos virtuais como a conectividade das relações via web e da evolução das redes sociais, porém deixamos, por algum momento, de pensar no viés físico dessa questão.

Estamos vivendo na chamada “era digital”, onde o consumo de produtos eletrônicos é cada vez maior. Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), 43% da população mundial está conectada à internet, esta porcentagem é resultado da rápida evolução da tecnologia digital, mas ao mesmo tempo aumenta a preocupação quanto ao descarte de produtos eletrônicos que, devido a sua composição química, constituem um grave e perigoso problema ecológico.

Tomar consciência desse problema é o primeiro passo para combatê-lo, e princípios básicos de cidadania como a educação, o respeito ao próximo e ao meio ambiente são ferramentas importantes nessa transformação. Partindo do entendimento que o real e o virtual coexistem (LÉVY, 1999, p.112), se faz necessário preservar a vida real para que sobrevivamos também no virtual.

Desenvolver um espírito empreendedor, nos valendo de novas ideias no aproveitamento desses materiais é o segundo passo. É assim que surge o nosso projeto, um game, um jogo midiático no qual trabalhamos os conceitos de cidadania e empreendedorismo, focados na conscientização e utilização das tecnologias e no correto descarte do lixo eletrônico.

Ter um olhar crítico a respeito do futuro da relação real e virtual, humano e máquina, pode fazer toda a diferença à preservação da vida. Vivemos hoje com a certeza de que nada coexiste separadamente: humano, animal, vegetal e máquina estão alinhados em uma mesma sintonia rumo à um futuro idealizado, porém incerto.

## **2 OBJETIVO**

Nosso jogo (game) tem como objetivo desenvolver a consciência sobre os riscos do descarte irregular do lixo eletrônico (televisores, rádio, pilhas e baterias, computadores, etc.) e criar ações práticas na comunidade acadêmica que desenvolvam um pensamento crítico sobre a reutilização, ressignificação e reciclagem do lixo tecnológico, e também estimule o espírito empreendedor dos agentes acadêmicos.

Além de sensibilizar a comunidade universitária sobre a problemática dos resíduos o jogo contribui para a implantação da coleta seletiva em nossa faculdade.

### 3 JUSTIFICATIVA

Durante o primeiro semestre letivo de 2015, a disciplina Projeto Integrador, da Faculdade de Comunicação Social com habilitação em Publicidade e Propaganda, do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), envolveu-nos na produção e criação de um projeto cujo tema era “Jogos Midiáticos”. Essa atividade promoveu a integração entre as disciplinas do curso a fim de abordar os desafios do século XXI.

A produção acadêmica resultante deveria envolver aspectos que, de alguma forma, conectassem os âmbitos da cidadania, empreendedorismo e cibercultura em um tema a ser definido por cada grupo de alunos. A ideia inicial desse projeto seria criar um jogo (game) que trabalhasse com os conceitos de lixo eletrônico, responsabilidade social e comunicação por meio das novas mídias. O jogo foi apresentado ao final do semestre letivo elucidando, de forma clara e objetiva para a comunidade acadêmica, os conceitos de lixo eletrônico. Também foram realizadas ações práticas de descarte consciente de lixo tecnológico ou e-lixo.

A mediação digital remodela certas atividades cognitivas fundamentais que envolvem a linguagem, a sensibilidade, o conhecimento e a imaginação inventiva. A escrita, a leitura, a escuta, o jogo e a composição musical, a visão e a elaboração das imagens, a concepção, a perícia, o ensino e o aprendizado, reestruturados por dispositivos técnicos inéditos, estão ingressando em novas configurações sociais. (LÉVY, 1998, p.17)

Lixo eletrônico não deve ser confundido com *spam*<sup>7</sup>, o lixo eletrônico ao qual nos referimos são aos resíduos resultantes da rápida obsolescência de equipamentos eletrônicos e eletroeletrônicos.

Dados mostram que um computador tem vida útil de aproximadamente quatro anos, depois, sem utilidade, é descartado aleatoriamente, até mesmo no lixo doméstico comum. Essa montanha de lixo eletrônico cresce 5% ao ano, tal valor é superior ao crescimento da economia brasileira.

Segundo pesquisa do Greenpeace, a humanidade joga, anualmente, cerca de 50 milhões de toneladas de sucata eletrônica no lixo comum. Para se ter ideia, desde 2005, cada computador novo colocado nas prateleiras corresponde a outro jogado no lixo.

Para produzir um novo computador, a indústria gasta em torno de 1.800 quilos de matéria prima. Um único *chip*, com 2 gramas de peso, precisa de mais de um quilo de

---

<sup>7</sup> Spam é o termo usado para referir-se aos e-mails não solicitados, que geralmente são enviados para um grande número de pessoas. Quando o conteúdo é exclusivamente comercial, esse tipo de mensagem é chamada de UCE (do inglês Unsolicited Commercial E-mail).

substâncias químicas para ser produzido. Um computador completo, incluindo o monitor, requer nada menos que 240 quilos de combustível fóssil, 22 quilos de produtos químicos e 1,5 toneladas de água.

Todo esse resíduo eletrônico é descartado em lixões, o que constitui um sério risco para o meio ambiente e para a vida humana, pois esses aparelhos possuem em sua composição metais pesados e altamente tóxicos, que em contato com o solo contaminam os lençóis freáticos e se queimados, poluem o ar. Além disso, causam doenças gravíssimas nos indivíduos que entram em contato com essas substâncias. As principais vítimas são aquelas que mais ajudam no processo de reciclagem, os catadores que trabalham nos lixões.

Segundo pesquisas realizadas em 2004 pelo professor Raimundo Macedo, coordenador geral do laboratório de Sistemas Distribuídos (LaSid) da Universidade Federal da Bahia (UFBA), sobre o lixo digital<sup>8</sup>, foi descoberto que durante o processo de fabricação de um computador um alto nível de energia, de ácidos fotoquímicos e solventes são consumidos, gerando a emissão de gases tóxicos que se inalados, ingeridos ou absorvidos pela pele, podem causar problemas irreversíveis a saúde devido ao fato de serem persistentes e bioacumulativos, ou seja, suas moléculas são degradadas lentamente.

Além disso, são encontrados no computador alguns metais preciosos como o ouro e a prata. Estes metais atraem o interesse de catadores, principalmente na Ásia, onde sem qualquer proteção, eles se dirigem a depósitos especializados de lixos eletrônicos para desmontar micros computadores e separar suas peças nobres. Para isso utilizam solventes e ácidos, que depois são despejados nos rios.

Em virtude da contaminação e do aumento considerável da produção, consumo e conseqüentemente descarte de eletroeletrônicos, foi necessária a elaboração de leis específicas, que atualmente estão em vigor em diversos países do mundo.

No Brasil já existe uma lei específica, aprovada em agosto de 2010, para o problema do lixo eletrônico, mas ainda não há um decreto regulamentador que estabeleça critérios para o descarte, coleta e reciclagem de aparelhos eletrônicos, eletroeletrônicos e componentes que não mais possam ser reutilizados.

Há na Câmara o Projeto de Lei 2061/07, de autoria do deputado Carlos Bezerra, onde estes critérios são estabelecidos, porém ainda está em tramitação. O PL ainda propõe que fabricantes e importadores sejam os responsáveis pela coleta, reciclagem e destino final de seus equipamentos. Os comerciantes deverão instalar em suas lojas pontos de coleta para

---

<sup>8</sup> Este é mais um dos nomes atribuídos ao e-lixo ou lixo eletrônico.

que seus clientes possam depositar esses materiais que posteriormente serão coletados periodicamente pelos seus respectivos distribuidores.

Todo sistema implantado pelas empresas deverá ser analisado e aprovado pelas autoridades ambientais. No caso da indústria nacional, a aprovação será necessária para obtenção e renovação de licenças ambientais para a fabricação de aparelhos eletrônicos e eletroeletrônicos. No caso de fabricantes estrangeiros, os órgãos ambientais deverão autorizar a entrada dos produtos, componentes e peças de reposição. Esse projeto tramita junto ao Projeto de Lei 203/91, que está pronto para votação do plenário, com substitutivo da Comissão Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

A única lei sancionada é a Lei nº 4154, de 11 de junho de 2008, que regulamenta a coleta, reciclagem e destino de lâmpadas fluorescentes, baterias de celulares, pilhas alcalinas e demais artefatos que contenham mercúrio e metais pesados. É vedado o descarte desses materiais no lixo doméstico, comercial ou hospitalar. A lei também estabelece que venha impresso nas embalagens orientações sobre os riscos ambientais, a forma adequada de descarte e a possibilidade de reciclagem.

Em Cuiabá/MT existem ações da prefeitura municipal com destaque para o Programa Socioambiental de coleta seletiva compartilhada, que visa a geração de renda, trabalho e a redução dos impactos ambientais através da reciclagem de materiais, inclusive de eletrônicos. Na iniciativa privada também há empresas que têm se preocupado com esses resíduos, a Ecotec – Gerenciamento de Resíduos é uma delas. Mas ainda são tímidas essas iniciativas.

O comportamento consumista da atual sociedade contribui para o aumento da geração de lixo eletrônico, visto que o avanço rápido da tecnologia de computadores e celulares, por exemplo, desperta a necessidade de troca do equipamento para manter-se atualizado. Mas o que fazer com aquele computador já ultrapassado? Existem aqueles que simplesmente não se desfazem da máquina e continuam a utilizá-la em tarefas mais simples. Porém, para outros, a máquina realmente não tem mais nenhuma utilidade, ou pode ser que até tenha, mas por falta de espaço acabam jogando-a fora, e o pior, no lixo comum, não levando em conta as consequências que isso pode trazer ao meio-ambiente e a saúde humana.

Logicamente, os países mais informatizados sofrem em maiores proporções os impactos do lixo eletrônico. Porém, isso não significa que o Brasil, cuja informatização é mais recente, deva ficar de braços cruzados esperando a situação piorar. Muitos segmentos da sociedade estão se mobilizando em torno do princípio básico dos 3R's: "Reduzir a

produção de resíduos, Reutilizar os materiais sempre que possível e Reciclar o que não pode mais ser reutilizado ou reduzido”. Além de vantajoso para economia, tais princípios trazem grandes ganhos na qualidade ambiental, gerando reflexos positivos para toda a sociedade.

Uma ação integrada entre o governo e empresas do terceiro setor poderia atenuar o problema do lixo eletrônico em nosso país, ação essa que se fortaleceria ainda mais com a implementação das leis. Acreditamos que a população também pode participar dessa transformação, através da educação e da tomada de consciência ecológica, mudando sua atitude, evitando o consumismo irracional, preferindo produtos ecologicamente corretos e apoiando ONGs em suas campanhas.

#### **4 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS**

O desenvolvimento de todo processo iniciou-se a partir de pesquisas bibliográficas a respeito do tema abordado, “lixo eletrônico” e seu impacto no meio ambiente e na sociedade em geral. Depois de analisada todas as informações coletadas pudemos perceber os problemas referentes ao uso, ao reaproveitamento e ao descarte desses materiais. Posteriormente o grupo se reuniu para definir quais estratégias seriam tomadas na produção do game e qual a interface mais apropriada. Buscamos vários jogos como referência e ao final elegemos um deles como modelo, o PacMan, devido a sua facilidade de produção e jogabilidade.

No game original Ms. PacMan, a ação se resume em percorrer um labirinto de dimensões limitadas na tentativa de coletar ou, dentro da metáfora do jogo, comer o maior número de esferas, somando pontos, enquanto foge de criaturas fantasmagóricas. O termo PacMan descreve algo como “comilão” ou “come-come”, como é popularmente conhecido no Brasil. Esse jogo possui um conceito clássico e com comandos simples e de fácil compreensão.

Em nosso jogo, intitulado de “Recitron”, mesmo nome dado ao personagem, substituímos as esferas por elementos que remetem ao lixo eletrônico.

#### **5 DESCRIÇÃO DO PRODUTO OU PROCESSO**

O jogo “Recitron” se desenvolve em um ambiente quadriculado, dividido em espaços com dimensões equivalentes. O jogo consiste basicamente em um único nível, onde o herói, “Recitron”, controlado pelo jogador, percorre o labirinto coletando o lixo eletrônico espalhado pelo caminho, e assim como no jogo PacMan, o personagem também precisa se

esquivar, mas aqui não são fantasmas e sim discos voadores que tentam impedi-lo de coletar os objetos.

O jogo foi desenvolvido em RPG Maker e apresenta uma estrutura global de fluxo com: introdução (Tela inicial); menu explicativo da proposta; interface de registo de jogador; jogo; e finalização (Game Over). Todo o jogo é controlado pelo jogador através das teclas de direção do teclado: esquerda (◀), direita (▶), pra cima (▲) e pra baixo (▼).

O game está disponível para download no endereço: <https://drive.google.com/drive/mobile/folders/0B19RoX-TyGwPcDAwUnVidnpYbDA?gl=br&source=mog&sort=13&direction=a>, basta fazer o download e abrir o aplicativo.

### 5.1 TELA INICIAL

A tela inicial apresenta o nome do jogo e o personagem, e também permite a navegação para as próximas telas (Figura 1).

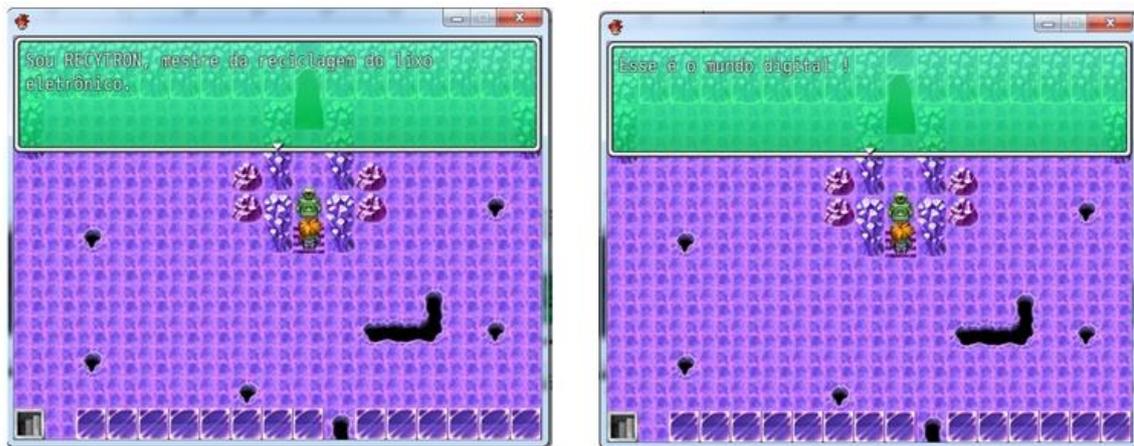
**Figura 1 – Tela inicial**



### 5.2 TELA DE INSTRUÇÃO

Nessa tela o jogador pode entender melhor a proposta do jogo. Ela apresenta pequenos textos explicativos sobre o personagem, sua missão e o qual o objetivo a ser cumprido (Figura 2).

**Figura 2 – Tela de instrução**



### 5.3 TELA DE REGISTRO

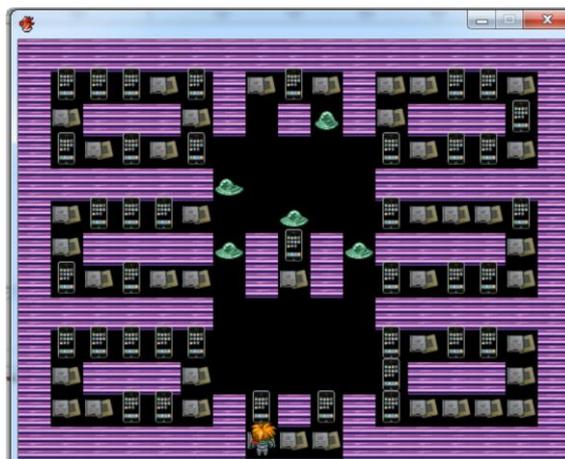
Esta tela é obrigatória, o jogador precisa registrar-se para poder entrar na tela de jogo e iniciar o seu desafio (Figura 3).

**Figura 3 – Tela de registro**



### 5.4 TELA DE JOGO

É a tela principal e deve conter todos os elementos do jogo: personagem, lixo eletrônico (objetos), discos voadores e o labirinto a ser percorrido (Figura 4).

**Figura 4 – Tela de jogo**

## 5.5 TELA FINAL

Ao cumprir todo o percurso e coletar todos os objetos, o jogo termina e finaliza com uma tela escura onde aparece a frase “Game Over”. Essa mesma tela aparecerá se o Recitron se chocar com um disco voador, finalizando automaticamente o jogo (Figura 5).

**Figura 5 – Tela final**

## 6 CONSIDERAÇÕES

Desenvolver um jogo (game) e utilizá-lo como ferramenta de comunicação e conscientização é sem dúvida incitador de questionamentos, transcendendo o simples aspecto de entretenimento para uma epopeia de conhecimento e experiência acadêmica fundamental para a formação de profissionais conscientes do seu papel frente aos novos desafios.

O game Recitron, além de estar em consonância com os ideais de sustentabilidade, cidadania e empreendedorismo, aproximou, de forma interativa, a comunidade acadêmica do

UNIVAG – Centro Universitário de Várzea Grande, das questões que envolvem o consumo de tecnologia e o seu descarte.

A relação que temos com o nosso lixo ainda tem um longo caminho à percorrer, mas com este trabalho percebemos que a própria tecnologia que é descartada também pode ser utilizada como canal de conscientização. Os jogos midiáticos são uma prova e têm agora, no Recitron, mais um aliado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DVD. *Cidades e Soluções*: Lixo eletrônico. São Paulo: Editora Globo News.

DVD. *Cidades e Soluções*: Pilhas e baterias. São Paulo: Editora Globo News.

ECOTEC. Disponível em: <<http://www.ecotecbrasil.com.br/?pg=institucional>>. Acesso em: 23 fev. 2016.

FRANCO, Edgar Silveira. Aurora pós-humana: Universo Ficcional Multimídia em Expansão. In: *Criação e Poéticas Digitais*. Diana Domingues; Suzete Venturelli (Org.). Caxias do Sul: EducS, 2005.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34, 1998.

PEY, Romina. (2004). *Sucata eletrônica*: deletá-la não é tão simples. São Paulo: Revista Senac e Educação Ambiental, 2004.

*Portal Mato Grosso*. Disponível em: <<http://mteseusmunicipios.com.br/NG/conteudo.php?sid=44&cid=18158>>. Acesso em: 25 fev. 2016.

*Mundo tem 3,2 bilhões de pessoas conectadas à internet, diz UIT*. Disponível em: <<http://g1.globo.com/tecnologia/noticia/2015/05/mundo-tem-32-bilhoes-de-pessoas-conectadas-internet-diz-uit.html>>. Acesso em: 03 fev. 2016.