

PAC 2020.1 – PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO SERIOUS GAME: FRITZ – A JORNADA

André Freddi
Ézio Alves Freire
Heloisa Cristina dos Santos
Mateus Reinert
Ronaldo France
Willian Rodrigues Choaste

ABSTRACT

In the last decades, with the emergence of Digital Transformation, the means and paths for education have undergone major changes throughout its structure. Adapting new concepts and ways of transmitting knowledge, it has a powerful tool available to educators: an application as a learning strategy. Like different learning dynamics in digital recording classrooms, students increasingly receive the attention of students and arouse interest in teachers, due to their rapid popularity today and the good results presented. Before being seen as a form of entertainment and entertainment, digital games were reinvented to add knowledge and the absorption of multidisciplinary content for players who use serious games or educational games. The great current paradigm is to make the Serious Game attractive in its integrity or sufficient for its concept of musical learning, to have an assertiveness in the specific framework of learning for the destination.

RESUMO

Nas últimas décadas, com o surgimento da Transformação Digital, os meios e caminhos para a educação sofreram grandes mudanças em toda sua estrutura. Adaptando novos conceitos e formas de se transmitir o conhecimento, tem-se uma ferramenta poderosa à disposição dos educadores: a gameificação como estratégia de aprendizado. As diferentes dinâmicas de aprendizado nas salas de aula decorrentes da transformação digital, têm conquistado cada vez mais a atenção dos alunos e despertado interesse pelos professores devido sua rápida popularização na atualidade e bons resultados apresentados. Antes visto como uma forma de distração e passatempo, os jogos digitais foram reinventados para agregar conhecimento aumentando a absorção de conteúdo multidisciplinar aos jogadores através dos chamados Serious Games ou jogos educativos. O grande paradigma atual, é tornar o Serious Game atrativo em sua integridade o suficiente para que seu conceito de aprendizagem lúdica tenha uma assertividade no quadro específico do aprendizado a que se destina.

Palavras-chave: Digital. Jogos Sérios. Educação. Tecnologia.

1 INTRODUÇÃO

Com a introdução da Tecnologia da Informação em massa na sociedade, diversos setores constataram um beneficiamento com a adoção de meios de comunicação digitais. Tais meios tornam-se presentes a partir de dispositivos móveis interconectados (*smartphones*, *smartwatches*, consoles de *videogames*, etc). As aplicações no meio estudantil de recursos tecnológicos, têm uma rápida assimilação dos estudantes, visto estarem inseridos em um ambiente predominantemente digital, logo podem ser classificados como nativos digitais.

Uma aprendizagem aliada às ferramentas digitais para auxiliar na fixação do conteúdo didático apresentado em sala de aula, obtém um maior engajamento e motivação visto os alunos apresentarem grande interesse em conteúdos tecnológicos, principalmente na área de jogos.

Os jogos educativos, portanto, se usados como ferramenta de ensino, possibilitam o despertar do interesse para as mais variadas áreas de conhecimento. Em sua definição, jogos educativos, também conhecidos por Jogos Sérios, são tipos de *softwares* que visam primordialmente objetivos educacionais (Silva e Gomes 2015). Entretanto, mesmo com o foco principal sendo a aprendizagem, os jogos necessitam em sua base a diversão, sob risco de terem efeito contrário ao desejado. Se o objetivo da cognição for apresentado de forma demasiada, perde-se o fator lúdico que tem por objetivo envolver e conquistar o jogador para continuar a campanha. Outro fator de peso que deve ser considerado durante o processo de desenvolvimento, é o alinhamento disciplinar, devido a complexidade da elaboração do *game*. O conteúdo de aprendizagem deve ser ponderado e ir de encontro com a proposta a que se destina. Além disso, as dimensões técnicas e a interface devem ser observadas com atenção, com ênfase na interface, pois é o meio de transmissão do conteúdo onde, tornar esse aspecto atraente, com bom nível de interação e usabilidade através de elementos adequados, aumenta o fator de aceitação do jogo e seu potencial para promover a aprendizagem. Utilizar em jogos sérios interfaces lúdicas e adequadas com dedicação ao design, aumentam portanto, o alcance cognitivo que se objetiva como resultado. Segundo Nunes e Giraffa (2003), o processo cognitivo humano refere-se a forma como

as pessoas processam informações, ou seja, como percebem, codificam, armazenam, recuperam e utilizam as informações. Valendo-se deste processo, através da percepção, atenção e memória, que podem ser ativados durante a interação com o jogo, projeta-se obter formas efetivas de aprendizagem.

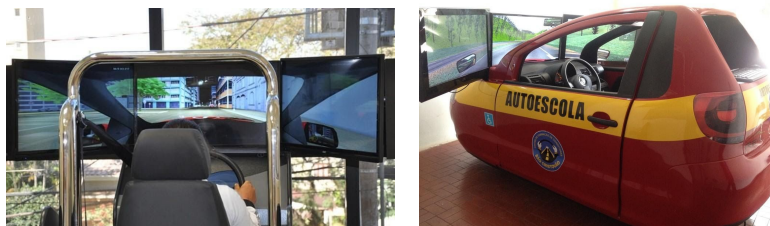
Este artigo apresenta o processo de desenvolvimento de um Serious Game denominado Fritz – A Jornada, voltado à conscientização ambiental mais especificamente a poluição e cuidados com as vias pluviais que desembocam no Rio Cachoeira. Valendo-se de conceitos de aprendizagem focada na conscientização com uma interface intuitiva e descomplicada aos jogadores. O jogo desenvolvido trata-se de um projeto interdisciplinar do PAC 2020.1 do curso de Engenharia de *Software* da Faculdade Católica de Santa Catarina.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presença de jogos e brincadeiras na vida das crianças é de grande importância para o desenvolvimento e aprendizado atuando no desenvolvimento psicomotor, isto é, no desenvolvimento da motricidade, bem como no desenvolvimento de habilidades do pensamento. Atualmente, a tecnologia tem tomado esse espaço e oferece diversos recursos que amplia e contribui nesses aspectos. “O jogo e a brincadeira permitem ao aluno criar, imaginar, fazer de conta” (VYGOTSKY e LEONTIEV, 1998 p.23). Diferente das ditas “brincadeiras primárias” onde, as crianças podem aplicar a imaginação, nos jogos digitais educativos, está previamente programado o que deve ou não ser feito durante a brincadeira.

Na atualidade, há um termo sendo abordado com frequência: o ensino híbrido que, consiste na mesclagem de metodologias para a educação onde, nos dias de hoje há a tecnologia digital, como o ensino à distância por exemplo, em conjunto às interações presenciais. Alinhado à esse método, pode-se abordar os “Jogos Sérios”, no qual é utilizada uma abordagem tecnológica para fins educacionais no qual tem sido amplamente utilizado em empresas para treinamento de funcionários, na área de saúde, gestão de emergência, entre outros. Um exemplo de *Serious Game*, como também é conhecido, são os simuladores de direção, no qual de forma didática e mais próxima

possível da realidade, apresentam o conceito de direção aos que estão preparando-se para tirar a primeira habilitação.



Figuras 1 e 2- Simulador de direção

Disponível em:

<<https://www.detran.rs.gov.br/simulador-de-direcao-passa-a-ser-facultativo-e-reduz-valor-da-cnh-em-14>>
<<https://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/stj-suspende-processos-sobre-uso-de-simulador-em-autoescolas.ghtml>>

A importância desses recursos na sociedade, combate a ideia de que jogos são apenas para diversão ou lazer atingindo dessa forma, um público alvo bem mais abrangente no ramo. Apesar das classificações ainda não serem concretizadas, há usuais termos utilizados no qual serão destacados alguns dos diversos existentes a seguir.

Designação	Descrição
<i>Advergame</i>	Jogos com o intuito de promover marcas ou produtos. Ou seja, engloba a possibilidade de promover algo através de um jogo.
<i>Edutainment</i>	Jogos de entretenimento visando ser educativo, instruindo através de lições o jogador.
<i>Newsgames</i>	Jogos jornalísticos com o objetivo de transmitir notícias, eventos ou pautas de acontecimentos.
Simulação	Jogos que simulam ações da realidade, visando transmitir o mais próximo possível com o propósito de treinamentos e exercitar habilidades.
Jogos persuasivos	Nome dado aos jogos no qual é utilizado recursos emocionais para transmitir um conceito.

Tabela 1 - Classificações de Jogos Sérios (Wikipédia - Serious Game; 2020)

2.1 GAME BASED LEARNING

A aprendizagem baseada em jogos pode proporcionar que estudos teóricos sejam aplicados de forma direta através do *game*. Sendo uma metodologia pedagógica no qual, proporciona uma série de eventos que os jogadores precisam cumprir para alcançar a vitória. Esta metodologia em conjunto com os Jogos Sérios, proporcionam um propósito comum que é o aprendizado de objeto um de estudo fazendo-o na prática. Exercer GBL compreende principalmente o controle sobre as ações, *feedback* instantâneo e desafios progressivos.

Sobre o jogo desenvolvido pela equipe, há como aspecto principal a conscientização da preservação ambiental e a aquisição da reciclagem no cotidiano. A retenção do conhecimento através do jogo, reforça a importância de proteger o planeta e constantemente manter o descarte correto do lixo.

2.2 DIGITAL GAME BASED LEARNING

Uma pesquisa feita por Silva, Medeiros e Aranha (2014), englobando o cenário nacional e internacional, com o objetivo de saber qual eficácia dos jogos digitais no processo de ensino de programação a fim de diminuir a evasão, aprimorar o desempenho e engajamento por parte de alunos pelas disciplinas de programação, conforme resultados de estudos o uso se demonstrou ser eficaz.

Segundo Tchounikine (2011), o desenvolvimento de um *software* educativo pode ser guiado por etapas como imaginar, pensar e elaborar uma solução computacional baseada em objetivos pedagógicos.

Diante disso, ao adaptar ao jogo, foi pensado no objetivo de salvar a fauna e a flora onde, a história passa-se na cidade de Joinville no estado de Santa Catarina. O protagonista nomeado de Fritz, terá que combater o lixo que polui e prejudica o ecossistema local.



Figura 3 - Representação Conceitual entre Mundo Real e Mundo Lúdico (imagem adaptada)

Um dos aspectos importantes que o jogo retrata é o prática do descarte correto do lixo em locais adequados diminuindo o nível de poluentes nos rios, melhorando a qualidade do ar e transformando o lixo em produtos com ciclo de vida ativo e não descartável e assim, exterminando vetores transmissores de doenças, como mosquitos e ratos.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

Os Jogos sérios também são usados para fins de aprendizagem e de treinamento de pessoas, tais como, nas áreas de meio ambiente, saúde, defesa (Marklund, 2013). Não é de hoje que a preocupação com meio-ambiente está soando por nossas casas, escolas e lugares nos quais estamos inseridos. Sabe-se que é um tema de grande preocupação e que, apesar de toda repercussão ainda assim precisa estar constantemente em nossa concepção. Foi pensando nisso que surgiu a tentativa de criar um jogo combatendo os problemas ambientais, trabalhando o lúdico das crianças.

Trazendo nessa mesma perspectiva, alguns *games* que surgiram e merecem destaque temos um acervo de jogos com a temática desenvolvidos pela Prefeitura de Recife (2019) onde, foi localizado jogos como Aventuras do Bem (Sustentabilidade, verde urbano, resíduos sólidos, recursos hídricos e biodiversidade), CAPIBARIBE - O Guardião da Biodiversidade (Biodiversidade), Ecoaventura (Sustentabilidade, verde

urbano, resíduos sólidos, recursos hídricos e biodiversidade), Ecombinando (Resíduos Sólidos).

Durante um concurso de Jogos Digitais da ONU (2019), o jogo de cartas e estratégia “Cidade do Amanhã” ganhou em primeiro lugar e possui a intenção de estimular jovens a pensarem nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e incentivar a participação social. O jogo se encontra em desenvolvimento no primeiro semestre de 2020.

“Ciano Quis” (2015), possui uma temática de perguntas e respostas com objetivo de conscientizar e informar sobre os impactos no meio ambiente e na saúde humana na contaminação das águas com cianobactérias. O *game* foi avaliado pelas crianças e conseguiu alcançar 76,4% dos participantes com uma boa avaliação sobre ser motivador e despertar interesse.

Buscando uma cidade limpa, temos o jogo “Fredri no Mundo da Reciclagem” (2017), onde o personagem principal busca ensinar sobre a coleta seletiva, recolhendo os objetos que encontra espalhados pelo chão e colocar na lixeira correta, possui 3 vidas e caso se encerre, o jogo é reiniciado e o jogador deve percorrer novamente o trajeto para fazer da forma correta.

Apesar de todos os jogos citados possuírem ideias semelhantes, o jogo “Fritz - A Jornada” será criado trazendo melhorias para jogos do segmento, segue comparações:

“Cidade do Amanhã” incentiva os jovens no (ODS) porém é apresentado em cartas o que geralmente não se torna tão atrativo como um jogo 2D de plataforma. “Ciano Quis” apresenta o conhecimento apenas com cliques por possuir perguntas e respostas, apesar de serem perguntas que estimulam o pensar. “Fredri no Mundo da Reciclagem” se torna repetitivo por possuir fases apenas realizando o descarte do lixo, atitude que a maioria dos indivíduos precisam praticar. Enquanto o jogo apresentado neste trabalho, pode abranger diversas faixas etárias e ainda sim trazer um pouco de nostalgia para a geração mais antiga, não se tornando enjoativo pelas fases distintas e inimigos novos e com a parte mais importante, agregando conhecimento de uma forma divertida para quem jogar.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do jogo, foi necessário organização e foco para a realização das atividades. Sendo assim, um fluxograma foi fundamental para que o alinhamento entre a equipe de desenvolvimento fosse simplificado. Dessa forma, diminuindo os riscos e otimizando o tempo de trabalho.

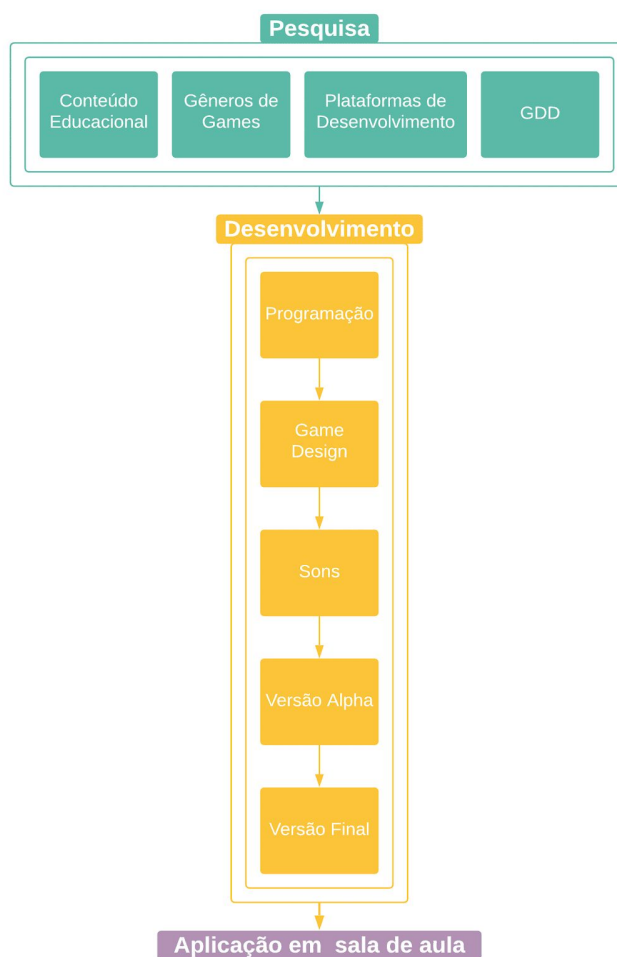


Figura 4 - Sequência de desenvolvimento do jogo

Na figura 4, exibe a sequência de desenvolvimento do jogo que foi definida pela equipe de desenvolvedores e separadas nas seguintes etapas:

- Pesquisa: Nessa etapa, foram discutidos os diversos conteúdos educacionais que poderiam ser abordados como tema central do jogo e assim que o tema foi definido, várias informações referentes ao mesmo foram encontradas e dessa formou-se uma base de dados sólida para o

tema. Na sequência, foi definido o gênero do jogo. Neste momento a equipe pensou na prática e em conceitos básicos de aplicação e interação entre o jogo e usuário. Após o material básico estar articulado, a equipe chegou a um consenso em relação a plataforma de trabalho, visando entregar um material bem produzido e com recursos que podem diferenciar o projeto criando assim uma identidade ao jogo. Por fim, foi utilizada a metodologia de aplicação GDD (*Game Design Document*), para guiar o projeto em sua fase de desenvolvimento.

- Desenvolvimento: Nessa etapa, a equipe focou na programação do jogo buscando inicialmente realizar um jogo funcional sem importar-se com o visual e sim, visando a jogabilidade e interação do usuário com o jogo. Com a programação realizada, realizamos todo o *game design*, buscando manter o mesmo com uma aparência limpa e que de certa forma, chamasse a atenção do usuário. Na sequência com o visual definido, foram introduzidos os sons ao jogo. Ao finalizar a etapa dos sons, a primeira versão do jogo estava disponível e então com a versão alfa em mãos, todos os integrantes da equipe realizaram o teste do jogo buscando identificar bugs e melhorar algumas dinâmicas. Após o teste, alguns pontos foram listados pelos integrantes e as correções foram realizadas em cima desses pontos e assim, chegamos à versão final do *game*.
- Aplicação em sala de aula: Com a versão final consolidada, o jogo deverá ser aplicado na prática com os usuários a que foi destinado e com acompanhamento de um professor.

5 ESTUDO DE CASO

Com o objetivo de validar a ideia proposta, foi desenvolvido um estudo de caso do jogo no qual, foi utilizado um *game maker* para desenvolvimento de jogos e este que será voltado para a conscientização de preservação ao meio ambiente.

O jogo consiste em uma aventura 2D onde o jogador irá controlar o protagonista da história chamado “Fritz”, o jacaré que ao decorrer do jogo, tem seu objetivo de eliminar o lixo que polui a região de Joinville com uma arma de plasma. O jogador terá que ao longo do caminho eliminar ou não, o lixo. Sendo que, para passar de fase terá que atravessar todos os obstáculos sem morrer e vencer o inimigo principal de cada uma. Deixar de eliminar os inimigos ou, não destinar o lixo no local adequado, não implicará na passagem de fase pois, o objetivo não é obrigar a fazer tal ação e sim, conscientizar e fazer com que o jogador passe adiante a prática de ações de preservação da natureza. A destruição e destinação adequada do lixo, acarretará na conquista de moedas e outros recursos para serem convertidos em outros benefícios maiores como por exemplo, conquistar uma usina de biogás para sua cidade ou, reduzir o número de enchentes provocadas pelo lixo na cidade ou até receber *feedbacks* como “Parabéns! Você contribuiu para a limpeza nos rios. Agora os seus amiguinhos irão viver melhor!”. Em contradição, seguir de fase vencendo apenas os obstáculos e o inimigo principal da mesma, durante a passagem haverá outra ênfase que, com certeza, não será o que o jogador gostaria de ver. Os lixos estarão espalhados ao decorrer do trajeto e o caminho é uma escolha do jogador de qual maneira segui-lo podendo, vir a morrer ao encostar nos lixos ou até mesmo ao cair no *void* (locais sem fundo). Os comandos de movimentos são apenas em 2D e interações de textos com os personagens que estão no ambiente as “cativeiras”.

Quando o jogador chegar ao final das 5 fases, enfrentará um boss onde será um desafio final ao jogador. O boss possui uma barra de vida maior que os outros inimigos e apresenta uma dificuldade maior para eliminá-lo trazendo assim, uma experiência mais desafiadora.

5.1 CONTEÚDO EDUCACIONAL

A utilização do conteúdo referente a poluição na cidade de Joinville, no contexto do jogo, havia tomado conta das ruas da cidade e estava causando diversos danos prejudicando os moradores.

O conceito de eliminar o lixo com uma arma de plasma controlando o protagonista “Fritz”, tem em mente trazer uma temática amigável, com um personagem

carismático onde seu objetivo é justamente salvar a cidade que após o lixo tomar conta das ruas, o protagonista se encoraja e toma sua iniciativa de que ele deve salvar a cidade do mal da poluição.

A poluição hoje é algo real nas cidades e com muito pouco esforço andando na cidade, é possível observar lixos espalhados nas ruas, onde pode ocasionar enchentes em caso de chuvas fortes. O que Fritz - A Jornada tem em mente em passar ao jogador é que para você ser o herói de sua cidade, você não precisa ser um jacaré segurando uma arma de plasma, basta não poluir as ruas ou até mesmo remover algum lixo em seu caminho. São pequenas ações que qualquer indivíduo pode realizar, mas a ideia é justamente tentar chegar em todos com a percepção de que, polua menos e se possível recicle e reutilize.

5.2 GAME DESIGN

O jogador poderá concluir suas fases sem se preocupar com algum tempo limite, onde e com isso, concluir seu objetivo mantendo o protagonista com vida.

Os diálogos serão curtos e simples, nos quais serão baseados em pequenas dicas de jogabilidade ou seja, breves tutoriais dos personagens ambientes que são as capivaras, estas que constam espalhadas no jogo no qual estarão dando dicas de jogabilidade para o usuário que até então não teve contato com o mesmo e consiga prosseguir com um “norte” pela *gameplay*.

5.3 MODELAGEM

Com base no conteúdo, os ambientes onde se passa o jogo serão alguns temáticos no local de Joinville e entre outros locais. Com uma temática de gráficos pixels em 2D. Os modelos em si necessitam de uma grande atenção em construir todos os detalhes em pequenas escalas. O fundo do jogo varia de local para local, ou seja,

modifica-se em fases de temática florestal, em um céu com árvores e vegetação no *background* junto com seu ambiente interativo ao jogador do mesmo tema. Já os locais de cidades onde há um céu, com algumas casas e prédios no ambiente de traz, e em céu ambiente interativo a ruas, lixeiras, casas e carros.



Figura 5 e 6- Ambiente cidade
Disponíveis em: <<https://opengameart.org/content/2d-pixel-city-pack>>



Figura 7 e 8 - Ambiente Florestal
Disponíveis em: <<https://www.pinterest.es/pin/631207703996952632/>>
<<https://br.pinterest.com/pin/787215209852704585/>>

Os personagens também foram modelados utilizando os pixels artes com Fritz e as capivaras entrando nessa temática. Pelo Fritz tratar-se de um personagem que possui movimentos, para cada movimento é construído uma imagem representativa e sua arma de plasma possui animações apenas para disparos e a textura estática da mesma. Já as capivaras, são personagens estativos no ambiente que apenas interagem com o jogador através de falas. Sendo assim, apenas uma textura sem animações.



Figura 9 - Protagonista Fritz



Figura 10 - Personagem Ambiente

Disponíveis em:

<<https://www.cleanpng.com/png-pixel-art-cattle-capybara-clip-art-3287849/download-png.html>>

<https://www.sprisers-resource.com/custom_edited/sonicthehedgehogcustoms/sheet/95798/>



Figura 11, 12 e 13 - Lixo Ambiente

Disponíveis em::

<<https://www.istockphoto.com/br/vetor/vector-pixel-arte-isolado-dos-desenhos-animados-gm974745784-265163638>>

<<https://pt.dreamstime.com/lixo-da-arte-do-pixel-vetor-image130854238>>

<<https://www.canstockphoto.com.br/%C3%A2mago-arte-ma%C3%A7%C3%A3-isolado-fundo-45690216.html>>

5.4 SONS

Para a sonoplastia do jogo, como não há falas presentes, apenas textos, serão focados em sons ambientes e efeitos sonoros. os sons foram adquiridos de maneira gratuita através do *site* “<https://freesound.org>”, no qual foi adquirido efeitos sonoros ambientes respeitando a temática do jogo. Para um jogo desenvolvido em *pixels*, toda sonância é baseada em 8 *bits* à 16 *bits*.

A escolha da sonoplastia é precisa justamente para seguir a temática do jogo, Diante disso, para fases ambientadas nas florestas há sons de vento com folhas caindo e movendo nas árvores em conjunto com os pássaros cantando. Nas cidades, os sons serão distintos, assemelhando ao barulho de trânsito e pessoas falando. São sons mais simples no qual demonstram uma cidade grande.

5.5 PROGRAMAÇÃO

Para construção da programação do jogo, foi utilizado um *game maker* como ferramenta principal do projeto e programado em C++ com sistemas simplificados dos jogos em 2D.

Para as movimentações, foi deixado como padrão as teclas W/A/S/D e as setas de movimento ao lado direito do teclado. Para eventos mais simples como colisões, os códigos são dados pela própria ferramenta, no qual o principal foco tendeu-se em realizar as interações de dano, disparos e conclusões de fase em que se o jogador encostar no inimigo, perca um coração de vida. O personagem Fritz possui 03 corações de vidas e caso o jogador caia no *void* (loais sem fundo), instantaneamente perderá seus 03 corações recomeçará a fase ou, caso o personagem venha a perder os 03 corações encostando em algum inimigo, retornará ao início da fase.

Em relação às colisões de projéteis, quando disparado a arma de plasma e atingir um inimigo, este morrerá no mesmo instante. Caso não atinja nada, apenas irá desaparecer e quando finalizada a fase, Fritz será teletransportado até a próxima fase.

6 CONCLUSÃO

Com o *game*, Fritz - A Jornada, a percepção dos benefícios trazidos pela destinação adequada do que seria lixo, para se transformar em produto trazendo valor econômico e principalmente salvando a natureza. Com isso, os jogadores ficarão influenciados a exercer essas ações na vida real e influenciar outras pessoas a praticar tais ações. A equipe acadêmica Catalyst, desenvolvedora do jogo, gostaria de ter avançado mais nos estudos com relação a redução de doenças e vetores transmissores causadas pelo lixo. Em uma nova versão do jogo, a equipe pretende aprofundar mais nos estudos de assuntos já abordados nesta versão e trazer novos conhecimentos e números o que deixaria mais claro o objetivo almejado. Em síntese, mesmo com esses limites o jogo trará aos jogadores a reflexão sobre o assunto, o tornará um cidadão mais

consciente e com capacidade de influenciar outras pessoas a praticar ações como por exemplo, destinar o lixo em local adequado, uma ação simples mas que traz grandes benefícios à natureza e para sociedade.

REFERÊNCIAS

ALVEZ, Edgar. Jogos Sérios para Ensino de Engenharia de Software. **Core**, 2013. Disponível em: <<https://core.ac.uk/download/pdf/143406812.pdf>>. Acesso em: 30 de maio de 2020.

APRENDIZAGEM Baseada em Jogos (GBL) para o Ensino de Balanceamento de Linha no Curso de Engenharia de Produção. **Abepro**, 2019. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_299_1690_38093.pdf>. Acesso em: 31 de maio de 2020.

CARVALHO, Carlos Vaz de. Aprendizagem Baseada em Jogos. **Copec - Science and Education Research Organization**, 2015. Disponível em: <<https://copec.eu/congresses/wcseit2015/proc/works/40.pdf>>. Acesso em: 02 de jun. de 2020.

CALOMENO, Carolina; GRIMM, Gabrielle Hartmann. Fundamentos para análise de Jogos Educacionais Digitais. **Intercom**, 2009. Disponível em: <<http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2009/resumos/R4-3759-1.pdf>>. Acesso em: 01 de jun. de 2020.

PRETZEL, Elisiane Vargas. Jogos e Brincadeiras na Construção das Aprendizagens de Crianças da Educação Infantil. **Brasil Escola**. Disponível em: <<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/pedagogia/jogos-brincadeiras-na-construcao-das-aprendizagens-crianca.htm>>. Acesso em: 30 de maio de 2020.

POSSAMAI, D. et al. Desenvolvimento de Jogo Digital Utilizando Realidade Virtual para Auxílio no Ensino de História. Acesso em: 25 de maio de 2020.

NETO, A. T.; TREVISANI, F. M.; BACICH, L. Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação: Penso Editora, 2015.

ROCHA, Rafaela Vilela. Critérios para a construção de jogos sérios. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/382f/963e9ea7d418a94103ae82164d3e9ffb0e25.pdf>>. Acesso em: 28 de maio de 2020.

JOGOS Digitais com Foco em Sustentabilidade Promovem Experiências Lúdicas e Aprendizagens para a Garotada. **Prefeitura de Recife**, 22 de set. de 2019. Disponível em: <<http://www2.recife.pe.gov.br/node/289460>> Acesso em: 28 de maio de 2020.

JOGO Virtual Estimula Jovens Brasileiros a Pensar o Desenvolvimento Sustentável. Nações Unidas Brasil, 13 de set. de 2019. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/jogo-virtual-estimula-jovens-brasileiros-a-pensar-o-desenvolvimento-sustentavel/>>. Acesso em: 28 de maio de 2020.

CHAVES, A. C. L.; NUNES, P. R. Ciano Quiz: Um Jogo Digital Sobre a Cianobactérias como Instrumento para a Educação Ambiental no Ensino Médio. **Revista Ciência e Ideias**, 2016. Disponível em:
<<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/447/731>>. Acesso em: 28 de maio de 2020.

SKALEE, A. A. et al. Fredi no Mundo da Reciclagem: Jogo Educacional Digital para Conscientização da Importância da Reciclagem. **Revista Renote**, 2017. Disponível em:
<<https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/75103/42545>>. Acesso em: 28 de maio de 2020.

PIRES, F. G. de S. et al. EcoLogic: Um Jogo de Estratégia para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional e da Consciência Ambiental. **Comissão Especial de Informática na Educação**, 2018. Disponível em:
<<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/8285/5962>> Acesso em: 28 de maio de 2020.