

UM ESTUDO DE CASO SOBRE O USO DE GAMIFICAÇÃO E DA REALIDADE VIRTUAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL**A CASE STUDY ON THE USE OF GAMIFICATION AND VIRTUAL REALITY IN PROFESSIONAL EDUCATION**

Elda Gonçalves Nemer¹
Rodrigo Avella Ramirez²
Bruna Duarte Ferreira Frohmut³
Renata Oliveira Campos Bergamo⁴

RESUMO

O artigo visa descrever como a estratégia de gamificação e a tecnologia de realidade virtual (RV) foram utilizadas na produção de jogo destinado a estudantes de cursos Técnico de Saúde e Segurança do Trabalho, bem como os resultados na promoção do engajamento e da conscientização dos estudantes quanto à importância do respeito a regras de segurança e do uso de equipamentos de proteção individual e coletiva em atividades que oferecem risco à saúde e/ou à vida do trabalhador. Os dados foram obtidos por meio de um estudo de caso conduzido no Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), cujo *feedback* dos estudantes comprovou a eficácia da gamificação e da tecnologia digital na promoção do processo de ensino e de aprendizagem.

Palavras-chave: Inovação. Tecnologias digitais. Saúde e segurança no trabalho.

ABSTRACT

The paper aims to describe how the gamification strategy and virtual reality (VR) technology were used in the development of a game that aims to facilitate the process of teaching and learning in Professional Education, promoting student engagement and awareness of the importance of respecting the safety rules and the use of individual and collective protective equipment that guarantee health and safety at work. The data were obtained through a case study conducted at the National Service for Industrial Training (SENAI), whose student feedback proves the effectiveness of gamification and digital technology in promoting the teaching and learning process.

Keywords: Innovation. Digital thecnology. Health and safety at work.

¹ Mestranda em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional – Especialista em Educação Profissional – SENAI-SP. E-mail: eldanemer@yahoo.com.

² Doutor em Educação, Arte e História da Cultura -.CEETEPS-Unidade de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. E-mail: roram100@hotmail.com.

³ Mestranda em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional - CEETEPS Unidade de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. E-mail: brunachristie@hotmail.com.

⁴ Mestranda em Gestão e Desenvolvimento da Educação Profissional - CEETEPS Unidade de Pós-graduação, Pesquisa e Extensão. E-mail: oliveiracamposre@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A digitalização de sistemas e a automação industrial vêm provocando mudanças significativas no mercado de trabalho, na economia e na sociedade globais. De acordo com pesquisas conduzidas pelo Fórum Econômico Mundial (2016), na chamada 4ª Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, no mundo inteiro as empresas estão investindo em tecnologia, visando reduzir tempo e custo de produção ao mesmo tempo em que aumentam a qualidade de seus produtos e serviços e sua competitividade no mercado internacional. Ao lado da preocupação com a redução do custo da produção estão as perdas com acidentes do trabalho.

De acordo com dados informados pelo Observatório de Segurança e Saúde no Trabalho (2019), aproximadamente a cada 4 segundos, um trabalhador morre no país, vítima de acidente do trabalho. O impacto destes acidentes na economia global é significativo. No Brasil, por exemplo, o percentual é próximo ao destinado à Educação, mas os impactos para as pessoas, em especial a família, é incalculável. Entre as causas dos acidentes estão atos de negligência, imprudência e imperícia do próprio trabalhador.

Em outras palavras, nesta equação, o comportamento do ser humano representa um coeficiente significativo, pois grande parte dos acidentes tem suas causas atribuídas à negligência, à imperícia ou à imprudência do trabalhar tanto devido à inobservância das normas de segurança, como pela ausência ou uso inadequado de equipamentos que visam à garantia da saúde e da segurança do trabalhador.

Neste contexto, desenvolver as competências socioemocionais é crucial para o trabalhador, pois o nível de empregabilidade do profissional será influenciado cada vez mais tanto por sua postura responsável, como por sua capacidade de se adaptar às mudanças e responder às demandas de um futuro incerto, volátil, complexo e ambíguo, no chamado Mundo VUCA (acrônimo de *volatility*, *uncertainty*, *complexity* e *ambiguity*). Um desafio tanto para o trabalhador como para a Educação que, por sua vez, deve adotar estratégias de ensino que possibilitem o desenvolvimento de tais competências requeridas pelo mundo do trabalho como flexibilidade e adaptação, uso da tecnologia, raciocínio lógico, pensamento crítico, tomada rápida de decisão responsável entre outras.

Em consonância com este cenário, a equipe do Centro SENAI de Tecnologias Educacionais utilizou a realidade virtual (RV) para desenvolver uma solução educacional, em formato de jogo, que simula uma atividade de trabalho em um espaço confinado, tomando como base algumas situações de risco comumente encontradas nestes locais bem como as medidas de segurança preconizadas na NR 33, norma regulamentadora que versa sobre a saúde e segurança do trabalho em espaço confinado.

O jogo, como recurso educativo se torna uma ferramenta eficaz na promoção do engajamento e do protagonismo ao mesmo tempo em que leva o aluno a refletir sobre as consequências de suas ações. Promove o engajamento porque “antes de tudo, o jogo é uma atividade voluntária”, e o protagonismo porque “trata-se de uma evasão da vida ‘real’ para uma esfera temporária de atividade com orientação própria” (HUIZINGA, 2007, p.48); e a reflexão porque a decisão do jogador tem como contra partida um *feedback*, direciona a sua trajetória no jogo e, conseqüentemente, o resultado que alcançará. No contexto da Segurança do Trabalho, o resultado do jogo reflete desde perdas de pontos até a simulação da perda da vida do trabalhador.

A fim de relatar como tal recurso foi planejado e explorado, bem como quais resultados proporcionaram, este artigo toma como base os depoimentos dos atores do Jogo, a

equipe que o idealizou, desenhou e desenvolveu e de alguns de seus jogadores, estudantes do curso Técnico em Saúde e Segurança no Trabalho, ofertado pela Escola SENAI Luiz Pagliato, situada na cidade de Sorocaba, estado de São Paulo. Procura-se apresentar a visão geral das fases de desenvolvimento do jogo; as ferramentas e os recursos utilizados; a fase de teste, com ênfase na atuação de seus jogadores; bem como a sua percepção sobre os resultados alcançados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No contexto contemporâneo, no chamado Mundo VUCA, as transformações ocorrem em volume e velocidade imprevisíveis como o próprio termo denota. Acrônimo de *Volatility*, *Uncertainty*, *Complexity* e *Ambiguity*, que em português podemos entender como volatilidade, incerteza, complexidade e ambiguidade, se refere à natureza, à magnitude e à velocidade das mudanças que estão ocorrendo no mundo. A incerteza representa nossa incapacidade de prever os eventos ou as consequências das ações tomadas. A complexidade decorre da globalização, dos avanços tecnológicos, da diversidade de fatores que precisam ser considerados a cada escolha que fazemos. E, finalmente, a ambiguidade que diz respeito à falta de clareza sobre o volume de dados aos quais temos acesso. As informações nos chegam por diversos caminhos, provenientes de diversas fontes, mas nem sempre conseguimos filtrá-las, entendê-las e transformá-las em conhecimento.

Abidi & Joshi (2015) acreditam que todos os seres humanos serão afetados pelo fenômeno VUCA, independentemente do ambiente em que estejam, quer seja político, econômico, comercial, educacional ou social. O que justifica, em grande parte, a demanda do mercado de trabalho por profissionais com senso crítico e analítico, capazes de analisar uma situação e de tomar decisões assertivamente, o que requer, além de competências técnicas, competências socioemocionais.

Para formar tais profissionais, a Educação Profissional lança mão de metodologias e estratégias diferentes das consideradas na “formação Taylorista e Fordista, onde os profissionais são preparados apenas para operacionalizar tarefas sem exercer um papel questionador” (SILVA, 2016).

Neste sentido, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), com a missão “*de promover a educação profissional e tecnológica, a inovação e a transferência de tecnologias industriais, contribuindo para elevar a competitividade da indústria brasileira*” (SENAI, 2019), elaborou uma metodologia de educação profissional com base em competências e investe fortemente em tecnologia e no desenvolvimento contínuo de seus profissionais com o objetivo de muni-los dos recursos necessários para a promoção de uma educação integral que capacite seus estudantes para enfrentar os desafios do mundo do trabalho. A Metodologia SENAI de Educação Profissional preconiza o uso de situações de aprendizagem desafiadoras que os levem a mobilizar competências cognitivas e socioemocionais para realizar as atividades que simulem o ambiente real do mundo do trabalho. Para tanto, os professores têm à sua disposição um parque tecnológico de última geração e combinam recursos e objetos de aprendizagem em aulas práticas nos laboratórios, oficinais ou por meio de simuladores virtuais, uma solução prática quando a situação de aprendizagem possa oferecer algum tipo de risco à saúde e/ou à segurança dos estudantes.

O jogo “Segurança do trabalho em espaço confinado” é um destes objetos de aprendizagem que combina a gamificação, uma estratégia lúdica, com as tecnologias de realidade virtual e vídeo 360° para simular um ambiente real no qual o jogador (estudante) deverá mobilizar suas competências cognitivas e socioemocionais para vencer os desafios propostos. O ambiente virtual, uma simulação (representação) do espaço confinado, foi totalmente modelado em imagens tridimensionais (3D) a fim de permitir a completa imersão do estudante, uma maneira de engajá-lo na atividade ao mesmo tempo em que o conscientiza da necessidade de respeitar as regras e de adotar as medidas de segurança no trabalho.

Em *Homo ludens*, Huizinga (2007) conceitua jogos à luz da história da cultura, sendo aquele anterior a esta, citando que o jogo é o fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições menos rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas, os animais não esperaram que os homens os iniciassem na atividade lúdica.

Para o autor, a própria cultura surge em forma de jogo, e ao fazer referência ao domínio humano da linguagem, considera que o jogo se baseia na manipulação de imagens e da transformação da realidade em imagens, o desafio proposto está em identificar o valor e o significado dessas imagens. Ao observar a ação destas, busca-se compreender o jogo como indicador cultural da vida.

As grandes atividades arquetípicas da sociedade humana são, desde início, inteiramente marcadas pelo jogo. Como no caso da linguagem, esse primeiro e supremo instrumento que o homem forjou a fim de poder comunicar, ensinar e comandar. É a linguagem que lhe permite distinguir as coisas, defini-las, em resumo, elevá-las ao domínio do espírito. [...] Reconhecer o jogo é, forçosamente, reconhecer o espírito, pois o jogo, seja qual for sua essência, não é material (HUIZINGA, 2007 p.6).

Desde a publicação de *Homo ludens*, a Ciência tem se questionado sobre as motivações em relação a todas as formas de jogos. Autores das mais variadas especialidades e procedências geográficas vêm se dedicando a mapear tais motivações. Luz (2018) apresenta cinco grandes motivos, estruturados de maneira a serem úteis ao processo de gamificação. São eles:

- a) Aprendizado: as pessoas jogam pelo simples gosto de aprender;
- b) Desafio: os desafios atribuem significado às ações e atividades antes sem sentido;
- c) *Feedback*: os jogos oferecem feedback rápido e direto;
- d) Significado épico: quem joga gosta de se sentir importante;
- e) Prazer autotélico: jogar é uma atividade prazerosa em si mesma.

De fato, o fator engajador está na aprendizagem significativa propiciada pelos jogos. O ser humano é um ser de linguagem, em constante atividade de semiose, atribuindo sentidos e significados a uma ação, por mais simples e trivial que esta seja. Nesta linguagem, está também o *feedback*, que é altamente explorado na gamificação, pois, ao contrário da vida cotidiana, é instantâneo e direto.

Quanto ao significado épico, os jogos nos oferecem em abundância: salvar uma nação, o planeta, vencer o melhor time de futebol do mundo etc.. Os significados épicos potencializam os sentidos dos desafios.

A função do jogo, nas formas mais elevadas que aqui nos interessam, pode de maneira geral ser definida pelos dois aspectos fundamentais que nele encontramos: uma luta por alguma coisa ou a representação de alguma coisa [...] A criança finge ser um príncipe, um papai, uma bruxa malvada ou um tigre (HUIZINGA, 2007 p. 16).

O último elemento, o prazer autotélico, por se tratar de um prazer intrínseco, diz respeito ao forte teor de liberdade, pois o jogo nos leva para outras realidades, aquele que quisermos vivenciar. Para Huizinga (2007), o jogo é ele próprio a liberdade. Neste sentido, explorar a estratégia de gamificação nos cursos de Saúde e Segurança do Trabalho é uma maneira de propiciar ao aluno a liberdade de explorar o espaço confinado e de “vivenciar” os perigos sem riscos a sua saúde ou a sua vida.

2.1 Gamificação

As possíveis alterações em padrões de comportamento, tanto individuais como coletivas, atribuídas aos jogos têm posto em evidência a gamificação.

Atualmente, a gamificação, de maneira ampla, foca em ajudar as pessoas na solução de problemas (FAVA, 2018). Conceituações mais específicas são propostas por vários autores e costumam ser direcionadas as suas áreas de estudo.

Apesar da abrangência dessa conceituação, alguns autores propõem definições para o termo direcionadas aos seus interesses de estudo, com Karl Kapp, autor de *The gamification of learning and instruction*, que situa o conceito no contexto de aprendizagem: “gamificação é a utilização de mecânica, estética, e pensamento baseados em jogos para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas” (FAVA, 2018 p.56).

Werbach (2012) descreve gamificação como “o uso de elementos de jogos em contexto diversos, fora do ambiente do jogo”. Para gamificar um recurso e/ou projeto, além da aplicação destes elementos, que serão listados a seguir, faz-se necessário aplicar técnicas usadas no design de jogos, às quais o autor chama de truques, que são fundamentais para que um recurso como o jogo, normalmente associado à diversão, seja levado a sério pelo participante e, conseqüentemente, atinja os objetivos esperados. Embora os elementos de jogos possam ser aplicados separadamente, de acordo com os objetivos a serem alcançados, a essência do recurso deve englobar “engajamento”, “experimentação” e “resultados”.

Os elementos de jogos são os componentes, a dinâmica, que contempla as instruções do jogo e visa despertar as emoções do jogador, e a mecânica que leva o jogador à ação. Em conjuntos, estes elementos promovem o engajamento, o envolvimento, a participação e a experiência do jogador. Dentre os componentes, podemos citar a narrativa; os avatares (personagens) e as relações entre os jogadores que pode ser de colaboração (equipe) ou de

competição; as restrições que levam ao progresso que, por sua vez, pode ser dividido em fases; as consequências de perdas ou ganhos como conquistas de prêmios, pontuação, emblemas, medalhas, troféus e até novas oportunidades (chances/vidas); o tempo de duração do jogo ou aquele que o jogador tem para vencer desafios, resolver enigmas; as regras; o *feedback* e os resultados.

A realidade virtual (RV), por sua vez, é uma tecnologia que tem a capacidade de alterar a nossa percepção de mundo. O próprio conceito de realidade virtual remete à ideia de interação que simula a realidade. Para tanto, são usados estímulos visuais e sonoros em uma interface que promove o envolvimento do usuário e sua interação com os objetos do ambiente virtual. Tal interação é chamada de imersão.

Na área da Educação, este recurso de imersão pode ser de grande valia para propiciar ao estudante a exploração (navegação) em ambientes diversos como sítios arqueológicos e museus, o acompanhamento de processos produtivos, a prototipagem de máquinas e veículos, por exemplo, a simulação de trabalho como o do objeto deste artigo, entre outras aplicações.

No jogo em questão, aliada à realidade virtual, foi utilizada a tecnologia de vídeo 360° que permite ao usuário uma visão completa do ambiente imersivo. E como premissas pedagógicas estão o conhecimento e o respeito às normas, às regras e aos procedimentos que visam garantir a saúde e a segurança no trabalho em espaço confinado, bem como a conscientização do estudante sobre a responsabilidade que recai sobre o trabalhador autorizado e as consequências de atos inseguros causados por negligência, imprudência ou imperícia.

3 MÉTODO

O processo de planejamento, elaboração e desenvolvimento do jogo “Trabalho em espaço confinado” foram realizados por equipe de 05 (cinco) profissionais, uma especialista em Educação Profissional, que planejou e desenhou a arquitetura, o roteiro e o *storyboard* do jogo, bem como coordenou a equipe validando os objetos produzidos; duas Técnicas em Segurança do Trabalho que atuaram como conteudistas, escrevendo, listando e descrevendo os procedimentos do trabalho em espaço confinado e como personagens na situação de aprendizagem (narrativa); um *webdesigner* que produziu o jogo e modelou os objetos em 3D utilizando um software específico para produção de jogos em realidade virtual e um programador web que escreveu as linhas de programação do jogo.

O trabalho em espaço confinado deve ser conduzido por no mínimo 03 (três) profissionais: um supervisor de entrada que orienta o trabalho e assina a Permissão de Entrada e Trabalho (PET), documento no qual são listados os procedimentos, os equipamentos de proteção, a regras de segurança e os envolvidos no trabalho; um vigia que deve ficar no lado de fora da entrada do espaço confinado, apoiando o trabalhador que adentrar no espaço; e o trabalhador autorizado que entrará no espaço confinado para realizar o trabalho.

A NR-33 Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados, Portaria MTE n.º 202/2006, apresenta a definição e o papel dos profissionais envolvidos no trabalho em espaços confinados.

[...] Responsável Técnico: profissional habilitado a identificar os espaços confinados existentes na empresa e elaborar as medidas técnicas de

prevenção, administrativas, pessoais, e de emergência e resgate. Supervisor de Entrada: pessoa capacitada para operar a permissão de entrada com responsabilidade para preencher e assinar a Permissão de Entrada e Trabalho (PET) para o desenvolvimento de entrada e trabalho seguro no interior de espaços confinados. Trabalhador autorizado: trabalhador capacitado para entrar no espaço confinado, ciente dos seus direitos e deveres e com conhecimento dos riscos e das medidas de controle existentes. Vigia: trabalhador designado para permanecer fora do espaço confinado e que é responsável pelo acompanhamento, comunicação e ordem de abandono para os trabalhadores (MTE-NR-33, 2006).

É importante ressaltar que no jogo em questão, a figura do responsável técnico não foi contemplada porque a sua função é anterior ao trabalho. Foi sua a responsabilidade de identificar o espaço confinado da Escola SENAI Luiz Pagliato e elaborar as medidas e os procedimentos de segurança, de prevenção a acidentes e de emergência e resgate, conforme descrito na Norma.

No jogo em questão, o estudante faz o papel do trabalhador que entra no espaço confinado e interage com os outros dois personagens, o vigia e o supervisor. Após receber e analisar a PET, o estudante coloca os óculos de RV e inicia o jogo. A primeira cena é a visão em 360° da área externa do espaço confinado onde estão a vigia e a supervisora, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Área externa do espaço confinado



Fonte: SENAI-SP

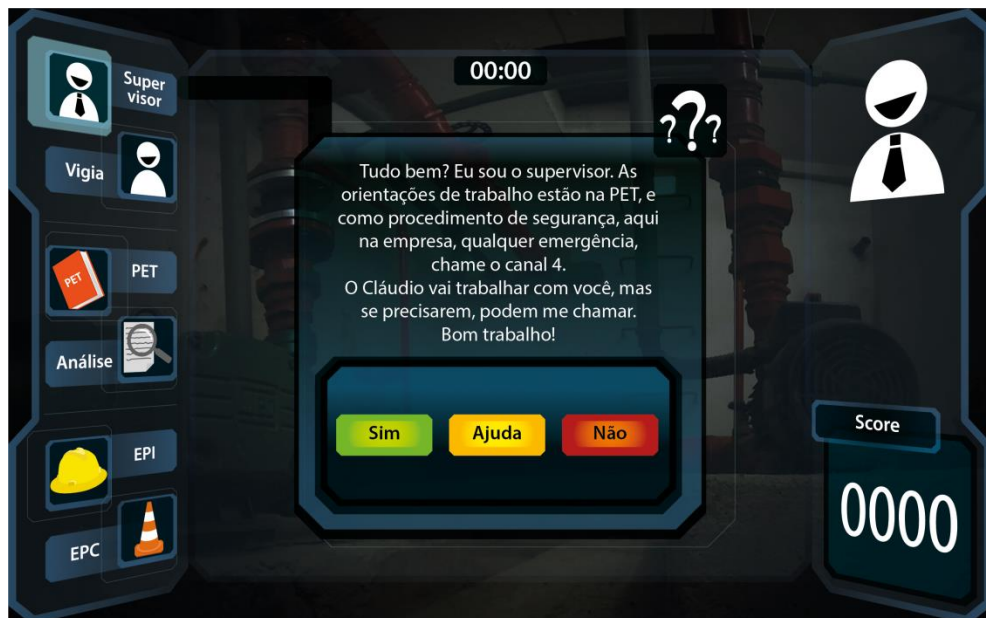
A vigia e a supervisora se apresentam e reforçam para o estudante as instruções sobre o trabalho a ser realizado. São delas as vozes que responderão aos chamados do estudante dentro do espaço confinado, promovendo a comunicação conforme a programação do jogo. Ao final da mensagem das personagens, o vídeo é substituído por uma imagem virtual do cenário externo e de uma tela da interface do jogo na qual o estudante realiza ações, entre elas, a seleção de equipamentos como necessários para cumprir as medidas de sinalização e bloqueio da entrada do espaço; o rádio e o canal através do qual será realizada a comunicação com a vigia e a supervisora, e os equipamentos de proteção individual, que deverá levar para o interior do espaço confinado.

Suas escolhas são pontuadas e impactam o seu resultado no jogo. Por exemplo, perde pontos caso esqueça um dos equipamentos de proteção. O que pode ser caracterizado como um ato de negligência. Em seguida, quando se sente preparado, ele seleciona o ícone para entrar no espaço e realizar a atividade. Neste momento, novamente, o cenário começa a mudar, pois começa a simulação de descida para o interior do espaço confinado, a qual é feita com a cadeira de suspensão presa ao tripé. Com a visão 360°, ao direcionar o olhar para baixo, o estudante vê parte das pernas vestidas com a calça de uniforme e os pés, calçados com botas de segurança. Ao seu redor, vê a entrada do espaço confinado e acima, pode ver o céu, tudo isso modelado em software para de produção de objetos 3D.

Logo após, o cenário muda mais uma vez, e o interior do espaço confinado pode ser visto também na dimensão 360°, que foi modelado conforme fotos e vídeo do ambiente físico na escola SENAI Luiz Pagliato que serviu como referência para este cenário.

Como atividade central, o estudante deve realizar a inspeção em uma bomba de água. Para isso, deve caminhar no interior do espaço até encontrá-la. A programação do jogo prevê duas situações de risco dentro do espaço, uma de um animal peçonhento próximo à bomba e outra de vazamento de gás que será percebido pelo estudante quando do alerta do equipamento de medição da qualidade do ar, um dos equipamentos de segurança que estavam disponíveis para a sua escolha. Em ambos os casos, o estudante deverá seguir os protocolos e procedimentos de evasão do espaço, caso contrário, estará cometendo um ato de imprudência. Como as situações são randômicas, o tempo de saída, bem como o desempenho dos jogadores é diverso. No entanto, em qualquer situação, antes de deixar o espaço, o estudante deverá acionar o vigia, por meio do menu do jogo conforme exemplo da Figura 2.

Figura 2 - Menu do jogo Trabalho em espaço confinado



Fonte: SENAI-SP

Trata-se de um procedimento determinado pelos protocolos de segurança, pois é do vigia a responsabilidade de providenciar o resgate para o trabalhá-lo no interior do espaço confinado. No entanto, a permanência do estudante no jogo, a conclusão e o desempenho dependerão de suas ações que poderão levá-lo tanto a concluir a atividade com êxito como a

perder a chance de continuar (*game over*). Pois, no caso do vazamento de gás, por exemplo, o protocolo de segurança orienta o contato com o vigia e a saída imediata do local, pois dependendo do tipo de gás, sua vida pode estar em risco. Dessa forma, o jogo prevê poucos segundos para que o estudante realize a ação de contatar o vigia, após o período previsto, o jogo é encerrado, pois ao ignorar este protocolo de segurança, o estudante colocou a própria vida em risco, uma atitude inaceitável.

Independentemente de seu resultado, que poderá optar por não compartilhar, ao final do jogo, o estudante discutirá com os colegas e com o professor a sua experiência de maneira a garantir a compreensão sobre o que deve e, principalmente, o que não deve ser feito no trabalho em espaço confinado. E são destas experiências, as lições que deverá aprender. Para isso, o professor aborda com a turma todas as possibilidades previstas no jogo, a fim de que os estudantes possam reconhecer os seus resultados e o porquê do encerramento “precoce” do jogo, por exemplo. É um momento propício ao pensamento crítico, que convida à reflexão, à análise por meio do raciocínio lógico e à discussão que favorece a aprendizagem colaborativa. Sendo a reflexão sobre a responsabilidade do trabalhador autorizado uma das ações previstas no planejamento do jogo, uma vez que de acordo com a NR 33, aos trabalhadores cabe:

- a) colaborar com a empresa no cumprimento desta NR; b) utilizar adequadamente os meios e equipamentos fornecidos pela empresa; c) comunicar ao Vigia e ao Supervisor de Entrada as situações de risco para sua segurança e saúde ou de terceiros, que sejam do seu conhecimento; e d) cumprir os procedimentos e orientações recebidos nos treinamentos com relação aos espaços confinados (MTE-NR 33, 2006).

Após um tempo, os estudantes poderão jogar novamente e explorar outras possibilidades, com escolhas diferentes daquelas que os levaram ao “*game over*”. Desta vez, mais conscientes das consequências de suas ações. Com isso, sem colocarem suas vidas em risco, estarão melhores preparados para realizar o trabalho com segurança na vida real.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Silva (2016), a gamificação se apresenta como técnica promissora para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para os desafios do mundo do trabalho. É, ainda, uma ferramenta excelente para promover a mudança de comportamento uma vez que mobiliza o pensamento crítico na tomada de decisão.

Com esta premissa, entende-se que o jogo, objeto deste artigo, contemplou:

- a) **Narrativa:** a construção da narrativa, elaborada na primeira pessoa, coloca o estudante/jogador como protagonista. Ele passa a ser o trabalhador autorizado a entrar no espaço confinado para realizar as atividades listadas na Permissão de entrada de trabalho (PET). Para tanto, deverá seguir regras, procedimentos e protocolos de segurança, como escolher os equipamentos de proteção adequados e tomar as decisões assertivas em caso de risco, incidente ou acidente;
- b) **Progresso:** as fases representam as etapas do trabalho que requerem ações nos ambientes externo e interno do espaço confinado. Ou seja, os níveis de dificuldade

se alteram progressivamente de maneira que o estudante/jogador deve demonstrar conhecimento técnico ao se preparar para entrar no espaço confinado e ao realizar as atividades no interior do espaço, assim com tomar a decisão de sair, em caso de risco ou ao término da atividade, e seguir os protocolos de segurança para deixar o interior do espaço;

- c) **Tempo:** o jogo tem tempo pré-determinado tanto em função do período de exposição aos óculos de realidade virtual, a fim de evitar desconforto ou mal-estar no participante, como para contemplar as regras e os protocolos de segurança nas ações do trabalho em espaço confinado. Um exemplo é o procedimento para saída do espaço em caso de vazamento de gás (um dos desafios aleatórios do jogo);
- d) **Pontuação:** todas as decisões do participante são pontuadas de maneira que ele pode ganhar ou perder pontos no jogo e até sofrer “*game over*”, o encerramento involuntário do jogo, que ocorre em diversas situações, uma delas é a atitude do jogador de colocar a própria vida em risco;
- e) **Desafios:** as dificuldades no jogo são similares àquelas enfrentadas na atividade real, presencial, do trabalho em espaço confinado, de maneira que ao mesmo tempo em que simula a experiência, tomando decisões para vencer os desafios, o participante consegue conhecer as consequências sem enfrentar os riscos inerentes à atividade e sem sofrer danos físicos;
- f) **Engajamento:** uma das premissas do jogo é a voluntariedade. Ninguém deve ser forçado a jogar. O jogo exige escolhas que levam a consequências, portanto, é preciso que haja engajamento e automotivação do participante. Neste sentido, ao simular uma situação real, na qual o estudante/jogador não tem domínio sobre os eventos que ocorre, o jogo o leva a mobilizar seu conhecimento técnico, competência cognitiva, e a ativar as suas competências não cognitivas ou emocionais, exigindo um estado de alerta para a tomada rápida de decisão; elementos associados ao prazer de enfrentar desafios;
- g) **Experimentação:** a motivação intrínseca do participante é estimulada pela experiência proporcionada pela combinação dos recursos de vídeo 360° e realidade virtual bem como pelo elemento surpresa apresentado na forma de desafios e riscos. O simples risco de falhar é um elemento do jogo. Porém, no projeto em questão, foram inseridos riscos à saúde e à segurança do jogador, simulando situações reais do trabalho em espaço confinado.
- h) **Feedback:** além do *feedback* de suas ações no jogo, os participantes discutem seus resultados com o professor de maneira a esclarecer o seu desempenho e a garantir e reforçar o aprendizado;
- i) **Resultados:** o senso comum prega que os jogos funcionam não apenas como forma de entretenimento, mas também como instrumento de ensino e aprendizagem seja na compreensão da razão de ser de regras, seja na promoção do trabalho em equipe. Corroborando este senso, estão as diversas empresas que aplicam a gamificação em seus negócios. Na área da Educação, não seria diferente, de maneira que os resultados positivos deste projeto puderam ser aferidos por meio dos depoimentos dos estudantes e dos professores da turma piloto.

Para colher tais depoimentos, as Técnicas em Segurança do Trabalho, que também são Técnicas de Ensino e acompanharam a turma piloto, utilizaram questionários semiestruturados com questões sobre as condições física e psicológica do participante, se sentiu medo ou mal-estar, por exemplo, e sobre a adequação e a relevância do jogo para conhecer um espaço confinado, aprender sobre equipamentos, medidas, regras e protocolos de segurança. A compilação das respostas é mostrada no Quadro 1 e depoimentos de outros estudantes podem ser encontrados nas mídias sociais, nos canais do SENAI-SP no YouTube e nas páginas do Centro SENAI de Tecnologias Educacionais e da Escola SENAI Luiz Pagliato no Facebook.

Quadro 1 - Avaliação do Game Segurança no Trabalho em Espaço Confinado

Game - Segurança no Trabalho em Espaço Confinado - NR 33			
Condição física e psicológica	SIM	NÃO	Um pouco
Sentiu medo?	25,70%	61,50%	12,80%
Sentiu mal estar (náusea)?	10,50%	76,30%	13,20%
Sentiu tontura?	15,70%	71,10%	13,20%
Adequação do game	SIM	NÃO	Um pouco
Sentiu como se estivesse no local?	79,50%	10,30%	10,20%
Sentiu como se estivesse realizando o trabalho?	41,00%	43,60%	15,40%
Conseguiu assimilar os riscos da atividade?	15,70%	63,20%	21,10%
Relevância do game	SIM	NÃO	Um pouco
O jogo lhe auxiliou na assimilação do conteúdo?	56,80%	16,20%	27,00%
O jogo lhe auxiliou na preparação para a atividade prática?	68,40%	10,50%	21,10%
Mulheres		16	57,14%
Homens		12	42,86%
Total		28	100%

Fonte: SENAI-SP

Além de comprovarem a relevância e a adequação do jogo na promoção do processo de ensino e aprendizagem, os resultados aferidos corroboram a importância dos cuidados que os desenvolvedores tiveram no planejamento da atividade, em especial, no tempo de duração do jogo de maneira a evitar exposição excessiva do estudante ao ambiente virtual. Haja vista que “o jogo distingue-se da vida ‘comum’ tanto pelo lugar quanto pela duração que ocupa. É ‘jogado até o fim’ dentro de certos limites de tempo e de espaço (HUIZINGA, 2007)”.

Os resultados corroboram, ainda, a assertividade na escolha dos desafios que exigem do jogador a mobilização tanto do conhecimento técnico sobre os equipamentos de proteção,

as normas e os procedimentos de segurança, como de competências socioemocionais para responder adequadamente aos desafios propostos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os relatos e os desempenhos dos participantes confirmam a relevância e a eficácia do uso da gamificação e das tecnologias digitais como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem na Educação Profissional.

Em situações como a descrita neste artigo, por exemplo, que possam apresentar algum tipo de risco ao estudante, ao lançar mão da tecnologia de realidade virtual, além de resguardar a saúde do estudante e garantir a sua segurança, os educadores poderão promover o engajamento, levá-lo a automotivação uma vez que a inovação tende a ser um gatilho no despertar do interesse humano.

E a gamificação, por sua vez, tende a tornar a experiência de aprender mais prazerosa, significativa e, conseqüentemente, eficaz considerando que o jogo é uma ferramenta que, por si só, provoca o engajamento do estudante, pois depende de sua motivação, sua vontade de jogar, bem como promove sua conscientização sobre a importância do respeito às regras, a responsabilidade e o papel de cada um nas situações vivenciadas; em suma, o significado de causa e consequência em especial no que diz respeito à saúde e à segurança.

6 REFERÊNCIAS

ABIDI, S.; JOSHI, M. **The VUCA Company – How the Indian companies have faced Volatility, Uncertainty, Complexity & Ambiguity**. Jaico Publishing House, Mumbai, 2015.

BRASIL Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 33 – Segurança e Saúde nos Trabalhos em Espaços Confinados**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2006. Disponível em <https://enit.trabalho.gov.br/portal/images/Arquivos_SST/SST_NR/NR-33.pdf>. Acesso em 25 mar. 2020

CENTRO SENAI DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS. **Game de realidade virtual: Trabalho em Espaço Confinado**. Disponível em <<https://www.facebook.com/senaisaopaulo/videos/566249840866658/>>. Acesso em 25 mar. 2020.

OBSERVATÓRIO DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO. **Promoção do meio ambiente do trabalho guiada por dados**. Disponível em <<https://smartlabbr.org/sst>>. Acesso em 25 mar. 2020.

SANTAELLA, L.; NESTERIUK, S.; FAVA, F. **Gamificação em debate**. Editora Edgard Blücher, São Paulo, 2018.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. O jogo como elemento da cultura. 5ª. ed., São Paulo, Perspectiva, 2007.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Metodologia SENAI de Educação Profissional.** Disponível em <<http://www.portaldaindustria.com.br/senai/canais/educacao-profissional/sobre-educacao-profissional/metodologia/>>. Acesso em 30 abr. 2019.

SILVA, R.S. **Uso de atividades gamificadas no ensino técnico profissional:** uma proposta pedagógica. Dissertação (mestrado). Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-graduação em Educação, São Leopoldo, RS, 2016.

WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the win:** how game thinking can revolutionize your business. University of Pennsylvania. Wharton Press, Philadelphia, 2012.

WERBACH, K.; **Gamification.** Coursera. Disponível em <<https://www.coursera.org/learn/gamification>>. Acesso em 04 mar. 2020.

WORD ECONOMIC FORUM. **The Future of Jobs:** Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. Disponível em <http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf>. Acesso em 04 mar. 2020.