

# UMA PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO PARA APOIO AO ENSINO EM CURSOS DE LOGÍSTICA

## *A PROPOSAL FOR A DIDACTIC GAME TO SUPPORT TEACHING IN LOGISTICS COURSES*

Adriana da Costa Barbosa<sup>I</sup> 

Flávio Rabello de Souza<sup>II</sup> 

Bianca Passos Arpini<sup>III</sup> 

<sup>I</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - campus Viana, Viana, Espírito Santo, Brasil  
Mestra em Informática. Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico. E-mail: acbifes@gmail.com

<sup>II</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - campus Viana, Viana, Espírito Santo, Brasil  
Doutor em Engenharia Elétrica. Especialista em Regulação de Serviços Públicos de Telecomunicações da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL). E-mail: flavio\_rabello@yahoo.com.br

<sup>III</sup> Instituto Federal do Espírito Santo - campus Viana, Viana, Espírito Santo, Brasil  
Mestra em Engenharia Civil. Docente EBTT no Instituto Federal do Espírito Santo (Campus Avançado de Viana). E-mail: bianca.arpini@ifes.edu.br

**Resumo:** Este trabalho descreve o processo de desenvolvimento do jogo Desbravando o Céu Brasileiro, pensado para auxiliar o ensino logístico, concretizando a visualização das regiões no Brasil e as conectividades dessas regiões por meio do modal aéreo. O jogo está estruturado em um tabuleiro contendo as principais aerovias brasileiras, onde um grupo de até 4 participantes são desafiados a compor um itinerário entre duas localidades por meio da formação de rotas aéreas. O desenvolvimento do jogo teve como percurso metodológico: revisão da literatura, construção do jogo e avaliação por professores que atuam na área de logística. Esta avaliação, a fim de validar o potencial pedagógico do jogo, foi realizada por meio de um questionário semiestruturado com docentes do curso de Logística do Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes e de outras instituições. Os resultados apontaram que o jogo foi bem recebido pelos avaliadores tendo total aplicabilidade em disciplinas afins em cursos de Logística.

**Palavras-chave:** Serious game. Jogo. Logística. Modal aéreo.

**Abstract:** The aim of this paper is to describe the development process of the game Desbravando o Céu Brasileiro, created to assist in logistics education. Helping the students visualize the regions in Brazil and the connectivity of these regions through air transport. The game has a board with the map of Brazil and the main Brazilian airways. The students can play in groups of up to 4 participants. They are challenged to tracing an itinerary between two locations through the formation of air routes. During the development of the game, we had taken the following methodological path: literature review, game construction and evaluation of the game's prototype by teachers working in the field of logistics. This evaluation was made to validate the pedagogical potential of the game. The appreciation was carried out through a semi-structured questionnaire with

DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v18i36.704>

Submissão: 01-11-2021

Aceite: 22-11-2021



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

professors from the Logistics course at Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes and other institutions. The results showed that the game was well received by the evaluators, having full applicability in related disciplines in Logistics courses.

**Keywords:** Serious game. Match. Logistics. Air mode.

## Introdução

A associação entre brincar e aprender pode motivar estudantes e professores tornando o processo de ensino e aprendizagem mais dinâmico. Jogos e desafios, bem como todas as atividades lúdicas, dinamizam os processos relacionados ao ensino-aprendizagem, tornando a ação de ensinar e aprender mais ativa, dado que envolvem várias dimensões dos sentidos, permitindo que a informação seja trabalhada de diversas maneiras (FALKEMBACH, 2006).

A relação jogo-aprendizado pode ser explorada em todas as etapas da vida, inclusive no segmento profissional. O desenvolvimento de jogos educacionais pode ter especial aplicação na Educação Profissional, como, por exemplo, no uso de jogos simuladores para ajudar os estudantes a se prepararem para situações reais.

Contudo, há de se ressaltar, conforme observado por Ribeiro (2019), que a quantidade de publicações relacionadas ao uso de jogos educativos no Ensino Profissional Tecnológico ainda é pequena, o que abre muitas possibilidades de trabalhos nesta área. Minuzi (2018) chegou a uma conclusão similar ao considerar que o uso de elementos de jogos na educação profissional precisa ser incentivado.

Nesse sentido, esse trabalho se propõe a discutir o desenvolvimento de um jogo para auxiliar no ensino do modal aéreo e sua roteirização no contexto de um curso técnico em logística. Para alcançar esse objetivo, inicialmente foi necessário especificar e implementar um protótipo de jogo de tabuleiro que pudesse ser utilizado como recurso didático para o ensino-aprendizado do modal aéreo. Em seguida, esse protótipo foi avaliado por um grupo de professores da área.

O jogo foi criado para o curso técnico em logística ofertado no Instituto Federal do Espírito Santo – campus Viana, que visa proporcionar aos estudantes a compreensão dos procedimentos de transporte, armazenagem e distribuição na cadeia de suprimentos. Na estrutura curricular do curso, dentre os objetivos da disciplina de Transportes e Seguros destacam-se a compreensão dos aspectos físicos da matriz de transportes e a visualização das regiões de produção brasileiras e a conectividade para cada perfil de transporte (SILVA *et al.*, 2015).

A atividade de transporte é um elemento logístico primário e fundamental para a execução da distribuição física na cadeia produtiva das empresas. Especificamente sobre o transporte aéreo, apesar de esta modalidade possuir restrições de volume, a possibilidade de rápido deslocamento em longas distâncias, como no Brasil, aliada à elevada segurança, tornam este modal como uma

das principais alternativas quando se fala em deslocamento de produtos ou insumos de alto valor agregado ou que não suportam longos períodos de deslocamento.

O transporte de carga brasileiro ainda é extremamente dependente da modalidade rodoviária, que representa até 60% da matriz de transportes, seguido pelo ferroviário com 23% (ILOS, 2019). O modal aeroviário é o que possui menor participação nas matrizes de transporte de carga do Brasil e do mundo, que, aliado ao alto custo, faz com que sua aplicação não seja corriqueira. Este fato pode indicar um distanciamento desse modal para a maioria das pessoas, inclusive para os profissionais de logística.

Há diversos jogos que utilizam os modais de transportes como contextos ou cenários, como por exemplo, os jogos de Fórmula 1, Velozes e Furiosos, dentre outros. No entanto, tais jogos não nasceram com viés educativo, ou seja, com o compromisso de prover um ambiente crítico que leve o estudante a construir conhecimento por meio de atividades que despertem sentimentos de prazer.

Aliando jogo educativo e modal aéreo, foi idealizado um protótipo de jogo que apresenta a malha aérea brasileira, contemplando suas principais aerovias e *hubs*. O protótipo foi inspirado no jogo *Ticket to Ride*, um jogo de tabuleiro com tema ferroviário criado por Alan R. Moon em 2004.

## Jogos educativos

Imersos na “era da informação”, os estudantes de hoje buscam dominar o processo de aprendizagem e não mais participar passivamente dele. Isso torna urgente um modelo de educação que desafie e motive o estudante a desenvolver habilidades necessárias à nova conjuntura (MORATORI, 2003).

Tradicionalmente, os jogos se relacionam a uma forma de recreação, no entanto, podem favorecer o ensino-aprendizagem em sala de aula (KISHIMOTO, 2017). Com os jogos, “[...] os apelos sensoriais podem ser multiplicados e isso faz com que a atenção e o interesse do aluno sejam mantidos, promovendo a retenção da informação e facilitando a aprendizagem.[...]” (FALKEMBACH, 2006, p. 1).

O jogo se coloca como uma ferramenta potente no processo ensino-aprendizagem, uma vez que motiva o estudante, ajudando-o a realizar novas descobertas, a refletir sobre a situação simulada, a resolver problemas e a colaborar. Eles possuem algumas características fundamentais como ser uma atividade livre, simular uma realidade, ter um objetivo claro delimitado pelo tempo ou espaço, possuir regras, ter uma lógica ou ordem estabelecida, ser flexível, recursivo e dinâmico (HUIZINGA, 1971).

A potencialidade dos jogos se materializa no seu efeito motivador, pois possuem ampla capacidade de entreter os estudantes, instigar a interação e a curiosidade. Também fica evidente seu efeito de concretude, quando seus elementos são palpáveis e conseguem representar o abstrato de forma a facilitar a visualização dos estudantes. Outra característica é o desenvolvimento cognitivo, pois o estudante precisa resolver problemas, tomar decisões, criar estratégias, estabelecer

relações, pensar de forma crítica e também com criatividade. O aprendizado pode ocorrer pela descoberta, pela exploração, experimentação e colaboração. Também é importante destacar que os jogos possibilitam a experiência com novas identidades, a socialização, a percepção espacial (SAVI, 2008).

Fica explícito, portanto, o efeito motivador gerado pelos jogos que, ao mesmo tempo, possibilitam o aprendizado, divertem e entretêm, aumentando o engajamento do participante na atividade. Savi (2008) mostra que um dos benefícios dos jogos é o comportamento *expert*, ou seja, os jogos e desafios de uma área em particular pode tornar os jogadores exímios conhecedores desta área de conhecimento.

### **Jogos sérios (*Serious game*)**

Os Jogos Sérios, do inglês “*Serious Games*”, é um termo originalmente cunhado por Clark Abt em 1970 e indica jogos cujo propósito educativo é explícito, pensado de forma meticulosa e cujo desenvolvimento não levou em conta apenas os aspectos lúdicos do jogo (ABT, 1970).

Essa categoria de jogo envolve métodos que visam simular situações que desenvolvam habilidades específicas do participante. Eles são muito úteis em atividades que envolvam algum tipo de risco (ROCHA, 2015). Comumente, os jogos sérios englobam situações práticas do dia a dia, treinamento profissional em situações críticas ou até ação de conscientização de determinado fenômeno social.

O primeiro Jogo Sério do qual se tem notícia foi o jogo eletrônico *Battlezone* criado pela Atari em 1980. Ele criava um ambiente de guerra em que tanques blindados combatiam entre si (ARANHA, 2004). Além de incentivar os jovens a realizarem o alistamento militar (objetivo não educacional), foi também usado para o treinamento de soldados em situações de batalha (educação profissional).

Kebritchie (2008) atribui o sucesso dos jogos sérios a uma série de fatores, tais como: o uso da ação ao invés da explanação; a criação de uma motivação e satisfação pessoal; a adaptação a vários estilos de aprendizagem e de competências, e o reforço das habilidades e estímulo aos processos decisórios do jogador em ambientes interativos.

Considerando sua finalidade, Machado (2011), categoriza os jogos sérios de três formas: conscientização, construção de conhecimento e treinamento. Na conscientização, o jogo tem o objetivo de destacar um novo problema, explorando suas características e apontando as consequências das ações executadas. Na construção de conhecimentos podem-se simular situações em que o uso de um conhecimento seja necessário para a evolução no jogo. No treinamento é possível simular situações críticas que envolvam algum tipo de risco, tomada de decisões ou, ainda, para desenvolver habilidades específicas.

A aplicação dos jogos sérios pode ser realizada em diferentes contextos, indo desde a simples diversão, passando pela educação regular e chegando até a capacitação profissional, uma vez que os jogos estão presentes na vida de todos, sejam crianças, jovens ou adultos.

Mas, conseguir trazer a mesma atenção que os estudantes dão aos jogos para a sala de aula é uma tarefa complexa (SAVI, 2008). Este fato tem feito crescer o número de pesquisadores buscando formas de aplicar jogos educativos no processo de ensino-aprendizagem, onde o estudante possa aprender de forma mais ativa.

Para serem aplicados no campo educacional, os jogos devem possuir objetivos pedagógicos claros e ter como tema o conteúdo das disciplinas a serem ensinadas, além de buscar promover o desenvolvimento das habilidades e competências que se deseja (SAVI, 2008).

Os jogos de tabuleiro vivem um ciclo de grande vitalidade, com o aparecimento frequente de novidades. Um dos fatores que favorecem este cenário é que o investimento para o lançamento de um jogo de tabuleiro é muito pequeno comparado a um jogo digital, o que reduz consideravelmente o risco econômico deste formato de jogo (DUARTE; FEDERAL, 2012). Isso demonstra que os jogos de tabuleiros ainda despertam o interesse das pessoas.

Existem várias propostas de jogos sérios do tipo tabuleiro na educação. No ensino médio, destaca-se a proposta de jogo para o ensino de química de Oliveira *et al.* (2015). Os autores se inspiraram no clássico Banco Imobiliário. Os nomes de ruas e avenidas passam a representar lugares onde a química está presente: “Rua Perfumes e Odorizantes”, “Rua Lápis de Cor” e “Viela Chuvas Ácidas”. As companhias levam nomes de químicos famosos, que fizeram parte da história da química. As cartas de sorte ou revés agora se relacionam com a atuação técnica do profissional de química. As cartas numeradas contêm perguntas a serem respondidas pelos estudantes a cada jogada cujo tema está relacionado ao conteúdo das aulas. Quando o estudante erra ou não sabe a resposta, o professor intervém e explica a questão.

No desenrolar do jogo, os autores observaram que, mesmo aqueles alunos que antes não participavam ativamente da aula, passaram a fazer perguntas quando não entendiam algo. Por fim, o trabalho confirma não só o potencial motivador do jogo, mas também sua capacidade de “fazer com o que o estudante saia de uma atitude de passividade e passe a uma de atividade” (OLIVEIRA *et al.*, 2015, p. 293).

No ensino de Física, Pereira *et al.* (2009) propôs um jogo de tabuleiro de perguntas e respostas sobre Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Hidrostática, Ondulatória e Eletromagnetismo. O autor observou que

Os jogos mostraram ter grande potencial para atrair a atenção dos alunos. Demonstrando interesse, os alunos interagem com a atividade e, por consequência, com o conteúdo implícito nela. Ao se interessar mais pelo conteúdo, eles podem sentir-se motivados também durante as aulas convencionais, o que pode aumentar seu desempenho na disciplina (PEREIRA *et al.*, 2009, p. 20)

Na área de logística, Machado *et al.* (2005) propuseram um jogo de empresa com o objetivo de nortear o estudante no planejamento logístico de estratégias de transporte e de estoque. No trabalho, os autores elencaram diversos jogos que podem ser utilizados no auxílio ao ensino de logística. O Quadro 1 apresenta alguns jogos usados nos processos de ensino e aprendizagem no campo logístico. Foram selecionados 9 jogos, sendo que 5 deles trazem uma abordagem de gerenciamento da cadeia de produção, em que o jogador atuará como gestor da empresa e deverá tomar decisões quanto a aquisição de matérias-primas, processos produtivos,

gerenciamento da armazenagem, seleção do modal de transporte dentre outros aspectos; 3 trazem uma abordagem relacionada ao gerenciamento empresarial, em que o participante precisará tomar decisões e criar estratégias para a propaganda, produção, transporte, investimento, compra, venda e movimentação de material, dentre outras; e 1 jogo aborda especificamente o gerenciamento do estoque.

De forma semelhante, Pereira (2010) observou que a maior parte dos jogos logísticos da área de transporte tratam do planejamento e controle de processos da cadeia de suprimentos. Pouco se tem discutido na literatura sobre a importância dos jogos de empresa voltados especificamente para transportes. A autora elenca jogos relacionados à área de educação e jogos de empresa no setor de transporte. O Quadro 2 apresenta os jogos discutidos no trabalho de Pereira (2010).

Quadro 1 - Jogos usados nos processos de ensino e aprendizagem no campo logístico

Nome	Breve descrição
LOG	Jogo digital usado para o treinamento de executivos de diversas áreas que emula a competição de empresas, representadas por equipes.
<i>Log Advanced</i>	Os jogadores precisam tomar decisões relacionadas aos diversos processos da cadeia de suprimentos como gestão de transporte, planejamento da produção, controle do armazém dentre outros.
<i>Logistics Game</i> (LOGA)	Jogo digital que simula um ambiente competitivo industrial. Os jogadores devem elaborar uma estratégia logística que abrange o gerenciamento dos centros de distribuição, da produção dos preços e da propaganda.
<i>Beer Game</i>	Jogo tradicional para o ensino de logística disponível em tabuleiro e online. O jogador deve minimizar os custos e diminuir o estoque. Para isso deve gerenciar 4 elementos: atacadista, varejista, fábrica e o distribuidor.
BR-Log	Inspirado no LOG. O jogador deve gerenciar suas fábricas e os centros de distribuição e para isso é necessário tomar decisões estratégicas (de longo prazo) e decisões operacionais (de curto prazo).
<i>The International Logistics Management Game</i> (ILMG)	Jogo digital em que os participantes devem criar um plano logístico, com decisões e estratégias acerca de propaganda, produção, transporte, investimento, compra, venda e movimentação de material, além de aquisição de seguros.
Jogo da Cadeia de Suprimentos (JCS)	Simula os principais processos da cadeia de suprimentos com destaque para a infraestrutura tecnológica usada nesses processos.
<i>Supply Chain Management Simulator</i> (SUCH)	No jogo, os participantes devem tomar decisões acerca da aquisição de matérias-primas, processos produtivos, gerenciamento da armazenagem, seleção do modal de transporte dentre outros aspectos. O jogo foi inspirado no LOGA.
<i>Caps Logistics</i>	Simulador comercial que ajuda o participante a tomar decisões quanto ao gerenciamento e distribuição de produtos: quando e quem receberá as entregas, qual rota será utilizada, qual veículo será encarregado, qual o perfil do motorista, etc.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Machado *et al.* (2005).

Os jogos listados no Quadro 2, majoritariamente trazem para o jogador demandas relacionadas ao gerenciamento de transporte do modal rodoviário. Há um jogo que trata do ensino das leis de trânsito e um jogo destinado ao gerenciamento urbano. Dentre os jogos apresentados, um jogo aborda o uso de vários modais na distribuição de produtos e um trata

especificamente do gerenciamento de um porto. Apenas 2 jogos trazem uma proposta com o modal aéreo: o *Board Game Apparatus* que demanda dos jogadores a visita do maior número de aeroportos possíveis durante as missões e o JoTA que trata do gerenciamento de empresas aéreas para atender os passageiros.

Quadro 2: Jogos voltados para o ensino-aprendizagem de transportes

Nome	Breve descrição
<i>Traffic Game</i>	É um jogo de tabuleiro composto por uma rede de ruas em que os jogadores deverão movimentar suas peças em forma de veículos. O objetivo é promover meios para que os participantes relembrem as regras e regulamentos de trânsito e como as infrações de trânsito podem trazer penalidades.
<i>Board Game Apparatus</i>	Baseado nos conceitos de aviação e relação geográfica entre os países, seu objetivo é fazer com que os jogadores cheguem ao aeroporto de destino passando pelo maior número de aeroportos possíveis. É um jogo que contribui com o conhecimento geográfico mundial e fornece informações e conceitos pertinentes a viagens aéreas.
<i>Traffic Jam</i>	Jogo digital voltado para crianças e adolescentes. Os participantes devem escolher um modo de transporte balanceando os prós e contras de cada. Aspectos como velocidade, poluição, saúde e segurança devem ser analisados.
Jogo TRANSPORT – DHL	Os participantes devem entregar encomendas em todos os continentes conforme a carta objetivo retirar no começo do jogo. Quem atingir o objetivo primeiro e acumular pelo menos \$360.000, vence.
Jogo PARE E SIGA	Tem como objetivo o ensino das principais regras de trânsito.
<i>Trucking business</i>	Jogo digital que possibilita a vivência de uma situação típica das transportadoras: a formação de carga. Os jogadores devem carregar a maior variedade possível de carga e entregá-las em seu destino.
MicroGUTS	Os jogadores devem gerenciar o sistema de transporte de uma cidade. Deve-se tomar decisões relacionadas à alocação de empregos, distância entre moradias e locais de trabalho e posse de automóveis.
<i>Highway construction board game</i>	O jogador deve realizar um conjunto de ações para finalizar a construção de uma rodovia, como a compra de equipamentos, administração de dinheiro e outras.
<i>Transportation Game</i>	O tabuleiro contém as cidades dos Estados Unidos interconectadas por rodovias. Os jogadores devem entregar encomendas em determinados pontos do país. Perguntas sobre segurança no trânsito podem trazer recompensas ou multas.
TECON	Tem como objetivo promover nos participantes a capacidade de tomarem decisões em nível operacional dentro de um porto fictício que será representado no jogo.
JoTA	Contempla um ambiente de transporte de carga no modal aéreo onde os participantes deverão representar diferentes companhias aéreas para atender a clientes potenciais que se localizam em três regiões diferentes da cidade do Rio de Janeiro.
Jogo do transporte rodoviário de cargas	Os jogadores devem gerenciar transportadoras que realizam transferência de cargas. Eles devem considerar valores de frete, prazo de entrega e percentual médio de terceirização.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Pereira (2010).

A pesquisa mostrou que há algumas iniciativas de jogos de tabuleiro na área de transporte. No entanto, especificamente para o modal aéreo, foi encontrado apenas dois jogos, que não abordam o ensino do sistema de aerovias brasileiras. Aerovias são estradas aéreas virtuais criadas com base em coordenadas do espaço aéreo, designadas com um código de identificação, rumo, altitude, etc. Elas dividem-se em dois tipos: aerovias superiores (de alta), usada normalmente por

jabatos, nas quais os voos são realizados acima de 24.500 pés (7468 metros) e aerovias inferiores (de baixa), abaixo de 24.500 pés (7468 metros) comumente para os aviões de menor porte (DECEA, 2015).

## Metodologia

A pesquisa se caracteriza como qualitativa. Na construção do jogo foi usado o estudo documental e na avaliação do jogo, o estudo de caso. O percurso metodológico do estudo envolveu uma revisão da literatura com o propósito de identificar jogos e estratégias lúdicas usados no ensino do modal aéreo.

Na construção do protótipo do jogo foi realizada uma pesquisa exploratória para identificar a malha aérea brasileira atual e as suas aerovias. A pesquisa foi realizada no sistema online GeoAISWEB do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA). Neste sistema, no menu “informação aeronáutica”, foi selecionada a opção todas as “Aerovias de Baixa”, ou inferiores.

Com as informações do DECEA, o mapa com as aerovias de baixa foi importado no Inkscape, aplicativo gratuito de edição gráfica vetorial. Foi realizada uma simplificação, para reduzir o número de aerovias em algumas regiões, dado que o excesso de aerovias dificultaria a operacionalização do jogo. Com a simplificação definida, o mapa foi finalizado com a identificação dos aeroportos e Unidades da Federação, bem como os demais elementos do tabuleiro. Na sequência, definiu-se as regras do jogo, com inspiração no jogo *ticket to ride* e elaborou-se o tabuleiro, peças e demais acessórios.

O protótipo finalizado foi submetido à avaliação de um grupo de seis professores da área. Para esta avaliação, foi confeccionado um formulário contendo 16 questões objetivas e uma subjetiva na qual o professor podia tecer livremente seus comentários. O questionário foi enviado para professores do Instituto Federal do Espírito Santo, bem como de outras instituições de ensino, no período de 21/10/2020 a 10/11/2020.

Após o recebimento das respostas com as avaliações dos seis professores, aqui denominados Prof 1 a Prof 6, iniciou-se a análise dos dados.

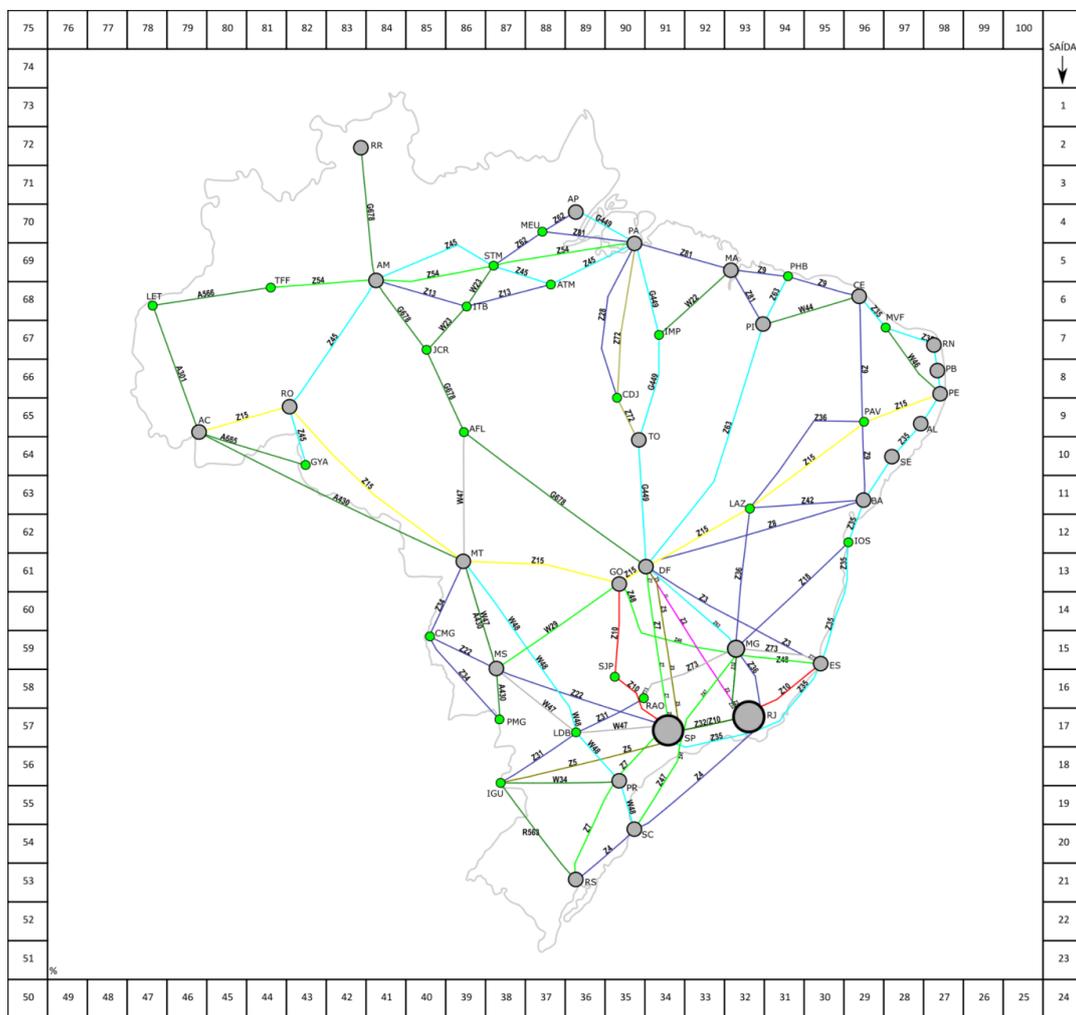
## Descrição do jogo

O jogo “Desbravando o Céu Brasileiro” é composto por um tabuleiro que contém, em seu centro, o mapa brasileiro com a representação de um conjunto de aerovias que interligam todos os estados da federação. Os nós de interconexão das aerovias são identificados pelas capitais dos estados e distrito federal e pelos principais aeródromos de interconexão (nos casos em que estejam fora das capitais). Ao redor do mapa, uma sequência de 100 casas pelas quais os participantes vão avançando na medida em que conquistam pontos. A Figura 1 detalha o tabuleiro.

Os jogadores são identificados por um conjunto de peões, cada um de uma cor distinta (amarelo, verde, azul e vermelho) conforme mostra a Figura 2a. Para cada uma destas cores, existe também um conjunto de tiras autocolantes que servem para assinalar as aerovias conquistadas como indicado na Figura 2b.

Durante a partida são utilizados dois conjuntos de cartas. O primeiro representa as aerovias existentes, ilustradas na Figura 2c, com uma carta distinta para cada aerovia ou segmento da mesma (no caso das aerovias com vários trechos). Existem também cartas bônus, que podem substituir qualquer trecho de aerovia. O segundo conjunto de cartas representa os objetivos (planos de voo) a serem atingidos, que são definidos por “rotas” (com pares de nós de origem e destino) que os participantes precisam conquistar e construir, que são ilustradas na Figura 2d.

Figura 1 - Visão geral do tabuleiro



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

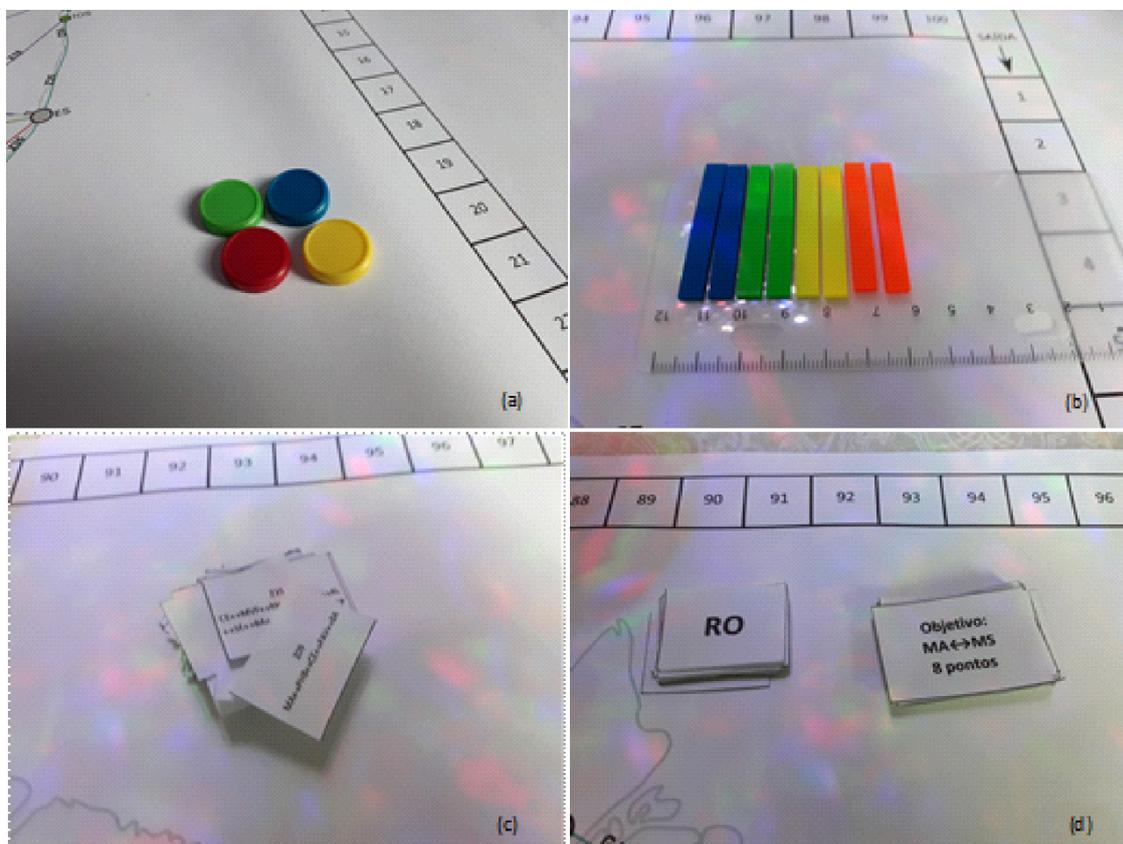
A cada objetivo atingido o jogador ganha um conjunto de pontos. Esta pontuação varia conforme o grau de dificuldade do objetivo. Com estes pontos, o participante avança a quantidade equivalente de casas no tabuleiro. Vence a partida aquele que chegar primeiro à casa de número 100.

A partida se inicia com cada participante escolhendo a cor do seu peão e definindo o jogador que iniciará a rodada, sempre em sentido horário. São embaralhadas as cartas de cada uma das pilhas. Em seguida, cada um compra três cartas da pilha de “objetivos”. Dentre estas três cartas, ele pode, uma única vez, optar por devolver ao monte até duas delas, comprando a quantidade equivalente em seguida, de forma que restem três objetivos em sua posse ao final.

Cada jogador compra quatro cartas de aerovias do topo da respectiva pilha. Em seguida, outras cinco cartas são desviradas e colocadas lado a lado próximas à mesma pilha.

Terminada a etapa inicial, a rodada se inicia com o primeiro jogador retirando duas cartas de aerovias, seja da pilha ou das cinco que estão abertas. No caso de sua escolha recair sobre uma carta bônus existente entre as cinco cartas desviradas, ele só poderá fazer esta retirada. Cada carta que for retirada do conjunto de cartas desviradas deve sempre ser reposta imediatamente.

Figura 2 - Elementos do jogo



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Na mesma rodada, o participante pode também comprar até três novas cartas de objetivo, devendo obrigatoriamente manter ao menos uma delas consigo e devolvendo as demais à pilha. As cartas obtidas na rodada anterior não podem ser devolvidas.

Analisando as cartas de aerovias em sua posse, o participante, tendo conseguido completar algum dos seus objetivos, apresenta as cartas a todos e demarca a rota conseguida com as tiras coloridas. Ele então avança a quantidade equivalente de pontos deste objetivo atingido nas casas no tabuleiro.

As rodadas vão então se sucedendo até que o primeiro jogador chegue ao final das casas, quando é declarado vencedor da partida.

As durações das partidas e o grau de dificuldade podem ser ajustados de acordo com o perfil de aluno com que se trabalha. Isso pode ser feito de várias formas:

- Selecionando-se objetivos mais simples ou mais complexos para as partidas;
- Alterando o critério de finalização da partida. Ex.: concluir ao menos “n” objetivos;
- Criando novos objetivos com etapas intermediárias obrigatórias: Ex.: Criar uma rota entre o AP e o PR passando por um estado da região nordeste;
- Exigindo que uma nova carta objetivo só possa ser comprada quando o objetivo anterior tiver sido cumprido;
- Retirando as cartas “bônus” da pilha, de forma a tornar mais difícil que rotas sejam completadas.

## Resultados e discussões

Na avaliação do jogo, os professores responderam 16 questões que abordaram aspectos de linguagem, atratividade, interação entre participantes, desenvolvimento de autonomia e criatividade, complexidade, conteúdo abordado e aplicabilidade.

Para cada uma das perguntas, o professor deveria assinalar uma única alternativa dentre quatro opções: Atende - Atende Parcialmente - Não Atende - Não se aplica.

Também foi facultado ao professor fornecer uma justificativa para sua resposta em cada questão, de forma a subsidiar e/ou esclarecer o motivo da escolha da alternativa.

Para que os resultados pudessem ser computados e melhor analisados, a cada alternativa foi atribuído um valor, a saber:

- Atende = 4;
- Atende Parcialmente= 3;
- Não Atende=2;
- se aplica=1;

Realizada a transposição das respostas dadas pelos professores para a Tabela 1, observou-se que houve uma boa aceitação entre os professores visto que a média das avaliações ficou entre “Atende Parcialmente” (Nota 3) e “Atende” (Nota 4).

A partir da análise desses resultados pode-se observar que a nota média geral obtida ficou em 3,6, o que indica, de forma geral, uma maior tendência para o conceito “Atende”.

Sobre o critério que recebeu a avaliação média mais baixa, relativo à Questão 09, que trata da facilidade de compreensão das regras do jogo, o resultado observado foi “Atende Parcialmente” (Nota 3). Entre as ponderações apresentadas pelos avaliadores para esta questão, ressalta-se a sugestão:

[...] penso que os alunos precisariam de uma rodada teste para entenderem o jogo completamente” (Prof. 1), e também a crítica do Prof 4, que mencionou que: “a carga técnica da nomenclatura e aplicação, traz dificuldades para uma rápida compreensão”[...].

As duas preocupações são legítimas e devem ser tratadas previamente pelo professor na sala de aula, como preparação prévia para a aplicação do jogo, o que vai ao encontro do que prega Huizinga (1971) ao definir as características fundamentais e gerais dos jogos educacionais.

Outras duas questões, de números 05 e 06, que abordam a interação com o jogo e com os jogadores, respectivamente, obtiveram média de 3,2 pontos, ainda permanecendo na faixa do “Atende Parcialmente”.

Para a questão da interação com o jogo, o Prof 1 comentou que “talvez, o primeiro contato possa ser um pouco mais demorado para os alunos entenderem completamente as regras. Porém, após uma segunda rodada, acreditamos que eles estariam bem inteirados do jogo”. O Prof 4 mencionou que “A nomenclatura estritamente técnica, sem a identificação mais exata do público dentro do curso de logística compromete a facilidade na interação”.

Entendemos aqui que a primeira das observações será tratada na apresentação prévia do jogo pelo professor. Acerca do segundo comentário, a identificação do público e sua aplicabilidade deve estar contemplada no planejamento do professor e na escolha pela utilização desta ferramenta.

Já sobre a questão da interação entre os jogadores, o Prof 6 mencionou que “não acredito que essa tenha sido a intenção. Mas, com uma revisão em aspectos pedagógicos, poderia estimular uma disputa de equipes”.

Tabela 1 - Síntese das avaliações dos professores

Questões	Prof1	Prof2	Prof3	Prof4	Prof5	Prof6	Média	σ	
Questão 1 - A linguagem é adequada ao público-alvo definido e ao nível de ensino a que se refere?	4	4	4	3	4	4	3,8	0,4	
Questão 2 - É atrativo, envolvendo e cativando o aluno em sua utilização?	4	3	4	3	3	3	3,3	0,5	
Questão 3 - O tema é apresentado de forma lúdica e explora uma metáfora esclarecedora para o aluno?	4	3	4	2	4	3	3,3	0,8	
Questão 4 - Permite e incentiva a crescente autonomia e o envolvimento do aluno?	4	4	4	4	3	4	3,8	0,4	
Questão 5 - O aluno consegue interagir com o jogo facilmente?	3	4	4	2	4	2	3,2	1,0	
Questão 6 - Existe interação com outros usuários (jogadores)?	4	4	4	1	2	4	3,2	1,3	
Questão 7 - Promove a criatividade (podem existir vários caminhos/respostas/soluções)?	4	4	4	4	4	4	4,0	0,0	
Questão 8 - O tempo da atividade é adequado para o uso em sala de aula?	3	3	4	4	4	3	3,5	0,5	
Questão 9 - As regras são de fácil compreensão?	3	4	4	2	3	2	3,0	0,9	
Questão 10 - O nível de concentração exigido está de acordo com o público do jogo?	4	4	4	4	4	4	4,0	0,0	
Questão 11 - O conteúdo é coerente e contextualizado com a área e o nível de ensino propostos?	4	4	4	3	4	4	3,8	0,4	
Questão 12 - O grau de dificuldade é adequado, podendo ser incrementado de acordo com os avanços obtidos?	4	4	4	4	4	4	4,0	0,0	
Questão 13 - Aborda os conteúdos de forma a facilitar o aprendizado?	4	4	4	2	3	4	3,5	0,8	
Questão 14 - Oferece feedbacks construtivos, permitindo ao aluno identificar claramente quando acertou e repensar suas ideias e estratégias quando não forem bem-sucedidas?	4	4	4	2	2	4	3,3	1,0	
Questão 15 - É dado algum incentivo ou premiação ao se atingir certos marcos, a fim de motivar o aluno?	3	4	4	4	3	4	3,7	0,5	
Questão 16 - Faz referência ao universo cotidiano dos estudantes dos cursos de logística?	4	4	4	4	4	4	4,0	0,0	
							Geral	3,6	0,5

Fonte: Elaborada pelos autores, 2021.

O jogo pode ser adaptado para ser jogado em equipes, em que cada peão representaria um time. No entanto, ele não foi idealizado com esse propósito. Nesse sentido, é preciso aplicar o jogo, analisar a jogabilidade e aceitação dos estudantes e refletir sobre os impactos da adaptação para jogo em equipes. Cumpre ressaltar que as restrições impostas pelo momento de afastamento social, não permitiu realizar uma demonstração do uso do jogo em um cenário com vários participantes. Contudo, a participação de vários jogadores simultâneos obrigará esta interação entre os participantes, exigindo de cada um a construção de estratégias complexas que, ao mesmo tempo que os ajudem a concluir seus objetivos, criem também empecilhos para a conclusão dos objetivos dos adversários.

Outras observações também foram enviadas pelos avaliadores acerca da atratividade do jogo, cuja média foi de 3,3. Sobre este tópico, o Prof 1 comenta: “Penso que jogos, de um modo geral, motivam mais os alunos do que aulas expositivas. É um modo de sair da rotina”. Nesse viés, o Prof 4 acrescentou indicando que

Se o objetivo for direcionado a uma disciplina de transportes, provavelmente poderá gerar maior interesse por parte do aluno. No entanto, como não há essa definição, sendo aplicado de forma genérica ao curso de logística, não acredito que é possível afirmar que seja realmente atrativo (Prof. 4).

A afirmação do Prof 1 corrobora com nossa pesquisa bibliográfica, que deixou clara a associação dos jogos educativos com a motivação gerada nos alunos, conforme também comentaram Pereira *et al.* (2009) e Savi (2008).

Já sobre o comentário do Prof 4, ressaltamos sempre a figura do professor como elemento direcionador das atividades. Como já comentado anteriormente, a aplicação de qualquer ferramenta didática requer um planejamento prévio pelo professor, de forma a identificar sua aplicabilidade ao tópico que se deseja ensinar, bem como sua adequação ao “público” ao qual será direcionada, o que é reforçado por Rocha (2015).

Para as demais questões, com médias iguais ou superiores a 3,5, os comentários dos avaliadores abrangeram sugestões de melhoria, algumas preocupações e o potencial do jogo no ensino na área de logística.

Quanto às sugestões de melhoria, destacam-se as seguintes necessidades: identificação clara do público alvo (curso, disciplina e período); definição da duração total da partida e da etapa prévia de explicação das regras pelo professor; apresentação dos “motivos” pela escolha de rotas: Menor custo? Mais rápido?; aplicação do conceito de roteirização; possibilidade de haver mecanismos de *feedbacks* por erro/acerto. Também foi sugerido avaliar a possibilidade de se considerar alguns aspectos como: Características de aeronaves (capacidade, velocidade, consumo de combustível, custos fixos e variáveis); Demanda do pedido: quantidade (toneladas ou unidades); Tempo máximo de viagem (devido à quantidade de combustível); Formato e peso de cada carga.

No que tange às preocupações, o Prof 1 defendeu que

Ao abordar as rotas aéreas, fazendo com que os alunos pensem nas melhores estratégias para sua construção, o jogo se insere no cotidiano logístico. O jogo ajuda a desenvolver a habilidade de interação e raciocínio lógico. É relativamente fácil de ser jogado e dá

uma noção geral da criação de rotas e caminhos de um ponto de origem a um ponto de destino (Prof 1).

O Prof 2 ainda mencionou que “Como se trata de um jogo, o tempo de jogabilidade pode interferir no tempo de aula do professor, observando a quantidade de jogadores e o tempo que cada um precisará para avaliar a trajetória e traçar uma estratégia”. Entende-se que estas observações estão endereçadas na explanação prévia do jogo, que deve ser feita pelo professor. Além disso, como toda atividade pedagógica, deve ser precedida de um planejamento criterioso, que contemple também a duração da atividade.

Em relação aos comentários sobre o potencial do jogo no ensino na área de logística destaca-se a fala do Prof 2, que mencionou que

A proposta deste jogo é bem interessante para aqueles que estão inseridos e possuam uma base em atividades que estejam relacionadas à área da logística. É possível ser utilizado para outros modais de transporte, destaco aqui o modal aquaviário, mas neste caso seria num âmbito global, observadas as rotas marítimas existentes, que não são poucas (Prof 2).

O Prof 2 destacou o potencial do jogo na área logística e sugeriu a adaptação e ampliação do jogo.

É importante que o professor que fizer uso desta proposta de jogo em sala de aula que antes forneça aos alunos os subsídios relativos aos conhecimentos quanto aos aeroportos existentes, bem como suas rotas, trazendo a realidade das condições destas vias que conectam as cidades, bem como as distâncias e as siglas que as representam (Prof. 2).

Na avaliação percebe-se que houve a aceitação do jogo pelos professores. O Prof 3 indicou que “De um modo geral gostei muito e faria uso deste jogo em sala de aula, considerando que o setor de transporte aéreo é pouco explorado como conteúdo nas disciplinas de cursos pertinentes”. O Prof 6 refletiu sobre a relevância do uso de estratégias de ensino mais ativas na sala de aula e destacou que o jogo “possui experiências construtivistas em relação a participação ativa do aluno, o despertamento para busca de soluções matemáticas para tomadas de decisão”.

Também foi levantado o potencial do jogo quanto a interdisciplinaridade, nas palavras do Prof 4:

Estimular a interdisciplinaridade, integrando conteúdos de diversas disciplinas como pesquisa operacional, segurança e saúde no trabalho (com a discussão de escalas de trabalho), meio ambiente (alguns aeroportos/aeródromos podem apresentar restrições de horários de voos por conta de ruídos ou outras variáveis quaisquer) (Prof 4).

Além disso, houve uma preocupação quanto ao uso de termos técnicos. O Prof 6 indicou que “o jogo é extremamente técnico, possui explicações técnicas e de compreensão aplicável a *trade-offs* logísticos”.

Com base nas manifestações dos avaliadores, conclui-se que o jogo foi bem avaliado pelos professores, demonstrando uma boa aceitação da proposta. Na avaliação, recebemos excelentes sugestões de melhorias que serão utilizadas para melhorar o jogo e, assim, promover a aplicação em sala de aula. Além disso, deseja-se que os estudantes que utilizarão o jogo possam tecer comentários e fazer outras sugestões de melhoria do jogo.

## Considerações finais

O uso de jogos em sala de aula ajuda a despertar o interesse dos estudantes, tornando o processo ensino-aprendizagem mais lúdico. Essa associação entre brincar e aprender motiva tanto alunos quanto professores, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz quanto à construção do conhecimento.

Neste sentido, no presente trabalho apresentou-se uma proposta de um jogo sério, que tem por base o modal de transporte aéreo, para utilização em cursos de Logística, ainda pouco presente na vida de grande parte dos brasileiros, e, por conseguinte, também na dos estudantes do curso.

Com base nos levantamentos bibliográficos realizados, observou-se que, embora haja algumas iniciativas de jogos de tabuleiro na área de transporte, localizou-se apenas um jogo com foco no modal aéreo, mas que não abordou os aspectos das aerovias brasileiras. Nesse sentido, desenvolveu-se um protótipo inspirado no jogo *Ticket Ride* o qual foi submetido à avaliação de seis professores da área de logística. A avaliação demonstrou boa aceitação e indicou sugestões de melhorias muito pertinentes.

Como proposta para trabalhos futuros, pode-se pensar em melhorar o jogo com as sugestões recebidas dos professores com a inclusão de algumas variáveis do sistema de transporte aéreo como: características e capacidades de aeronaves, consumo de combustível, duração das viagens, formato e peso de cargas, escalas de trabalhos de funcionários.

Também sugere-se refletir acerca de ações/atividades relacionadas ao jogo para trabalhar mais o potencial interdisciplinar do protótipo. As sugestões dos professores direcionam para inclusão de desafios relacionados à pesquisa operacional, segurança e saúde no trabalho (com a discussão de escalas de trabalho), meio ambiente (alguns aeroportos/aeródromos podem apresentar restrições de horários de voos por conta de ruídos ou outras variáveis quaisquer).

## Referências

ABT, C. C. **Serious Games**. New York: Viking, 1970.

ARANHA, Gláucio. O processo de consolidação dos jogos eletrônicos como instrumento de comunicação e de construção de conhecimento. **Ciências & Cognição**, v. 3, p. 21-62, 2004.

DECEA. **Highways do céu: por dentro do fantástico mundo das Aerovias**, 2015. Disponível em: <http://www.decea.gov.br/blog/?p=319>.

DUARTE, Luiz Cláudio S.; FEDERAL, Senado. Jogos de tabuleiro no design de jogos digitais. *In: XI SBC - Proceedings of SBGames SBGames*, Brasília, DF, Brasil, 2012. **Anais...** Disponível em: <http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/pt/artedesign.html>. Acesso em: 20 abr. 2020.

FALKEMBACH, Gilse A. Morgental. **O lúdico e os jogos educacionais**. CINTED-Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, UFRGS, 2006. Disponível em: [http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1971.

ILOS. **Rodoviário perde participação, mas matriz de carga ainda é desequilibrada**, 2019. Online. Disponível em: <https://www.ilos.com.br/web/rodoviario-perde-participacao-mas-matriz-de-carga-ainda-e-desequilibrada>.

KEBRITCHIE, Mansureh *et al.* Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games. **Computers & Education**, v. 51, n. 4, p. 1729-1743, 2008.

KISHIMOTO, Tizuko M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2017.

MACHADO, Alander Ornellas; DE CAMPOS, Renato; DA SILVA, F. A. Uma comparação entre jogos de empresas aplicados à logística. *In: XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia*, 2005.

MACHADO, Liliane dos Santos *et al.* Serious games baseados em realidade virtual para educação médica. **Rev. bras. educ. méd.**, v. 35, n. 2, p. 254-262, 2011.

MINUZI, Nathalie Assunção *et al.* Gamificação na Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 7, n. 1, p. 1-10, 2018.

MORATORI, Patrick Barbosa. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** 2003. 33f. Trabalho de Conclusão de Curso UFRJ. Rio de Janeiro, 2003.

OLIVEIRA, Jorgiano Souza; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; VAZ, Wesley Fernandes. Banco químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o ensino do conceito de soluções. **Química Nova na Escola**, v. 34, p. 285-293, 2015.

PEREIRA, Ricardo Francisco; FUSINATO, Polônia Altoé; NEVES, Marcos Cesar Danhoni. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. *In: VII ENPEC*, Florianópolis, v. 8, 2009.

PEREIRA, Julia Magalhães do Vale. **Análise do Potencial de Utilização de Jogos de Empresa Como Ferramenta de Apoio à Área de Transportes**. 2010. 116 f. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes. Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2010.

RIBEIRO, Altair Fábio Silvério *et al.* Uso de Jogos Digitais Educativos na Educação Profissional e Tecnológica fundamentados em Teorias de Aprendizagem. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 22, n. 2, p. 175-194, 2019.

ROCHA, Rafaela Vilela da; BITTENCOURT, Ig Ibert; ISOTANI, Seiji. Análise, Projeto, Desenvolvimento e Avaliação de Jogos Sérios e Afins: uma revisão de desafios e oportunidades. *In: XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE*, p. 692- 701, 2015. **Anais...2015.**

SAVI, Rafael; ULBRICHT, Vania Ribas. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 1, p. 1-10, 2008.