

ODS no tabuleiro: reflexões sobre educação para o desenvolvimento sustentável através de jogos comerciais

FLAVIO PINHEIRO MARTINS

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO (FEA-RP/USP)

JÚLIO CÉSAR BORGES

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO (FEA-RP/USP)

FERNANDA DA ROCHA BRANDO FERNANDEZ

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA, FACULDSDE DE FILOSOFIA, CIÊNCIA E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO DA USP

LUCAS AMARAL BRITO DE ARAÚJO

FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE RIBEIRÃO PRETO (FEA-RP/USP)

ADRIANA CRISTINA FERREIRA CALDANA

FACULDADE DE FILOSOFIA CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

ODS no tabuleiro: reflexões sobre educação para o desenvolvimento sustentável através de jogos comerciais

1. INTRODUÇÃO

A iminência das questões socioambientais se faz cada vez mais presente. Uma longa trajetória planetária de mudanças geológicas e relativa dormência climática, ganhou com um novo capítulo no século XVIII, com a Revolução Industrial (ARTAXO, 2014), a partir da qual a capacidade de transformação da biosfera pela ação antrópica passa a ser evidenciada com tamanha intensidade que confere, a nossa geração, a titularidade de uma nova era: o antropoceno (CRUTZEN, 2016). Na década de 80 o relatório “Nosso Futuro Comum” (BRUNDTLAND, 1987) figura como uma tentativa de coexistência no aparente paradoxo existente entre crescimento econômico e a preservação dos limites planetários (ABRAMOVAY, 2012).

Uma história de muitos capítulos se desenvolve, ganha *momentum* no período pós Eco-92 e tem como um dos último expoentes o desenvolvimento a constituição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em 2015, que constituem-se em um clamor pela ação conjunta internacional na agenda ampla, diversa e inclusiva com prazo pré-definido para 2030.

Diante da necessidade de ação coordenada entre atores governamentais, empresas e sociedade civil, o ensino da sustentabilidade tem papel chave para a formação de lideranças capazes de lidar com a complexidade exigida pela pauta socioambiental. Os desafios da contemporaneidade também permeiam às políticas e práticas de ensino, e a integração da sustentabilidade e educação requer abordagens não convencionais e centradas no estudante, tais como: estudos de caso, aprendizagem baseada em problemas e os jogos (FIGUEIRÓ; RAUFFLET, 2015.)

A abordagem gamificada, cujo objetivo é transpor o desenho dos jogos para outras situações (HAMMER; LEE, 2011), tem sido amplamente difundida em contextos como o militar, educacional e gerencial (ARIFFIN et al, 2014). Especificamente no ensino, jogos são utilizados como alternativa metodológica para o alcance de uma geração de estudantes nativos digitais (PRENSKY, 2001), oriundos de um contexto globalizado e de onipresença tecnológica, que não se sentem conectados, emocional e cognitivamente, com o modelo convencional de ensino.

Nesse cenário, as abordagens gamificadas tem o potencial de prover métodos úteis e atrativos de ensino (DE FREITAS, 2006), nas dimensões do entretenimento educativo (KATSALIAKI; MUSTAFEE, 2015), dos jogos educacionais (SQUIRE; JENKINS, 2003), da gamificação de conteúdos convencionais (HAMMER; LEE, 2011) e dos jogos sérios (CHARSKY, 2010).

A criação de ambientes de aprendizado imersivos, leva os estudantes a desenvolver habilidades de processamento de informações, tomada de decisão, aplicação de conhecimento e a solução de problemas (OBLINGER, 2006), além de estimular, em um escopo mais amplo, o desenvolvimento consciente da identidade dos estudantes como aprendizes (HAMMER; LEE, 2011).

No ensino da sustentabilidade, os jogos são uma ferramenta efetiva de ensino e treinamento para todos os agentes afetados pela pauta, em particular os envolvidos no processo decisório, tais como agentes governamentais, acadêmicos, estudantes, organizações e profissionais (KATSALIAKI; MUSTAFEE, 2015).

Sendo assim, nossa proposta, orienta-se a explorar, pela lente do desenvolvimento sustentável, as possibilidades de ensino e aprendizagem na intersecção entre construtos correlatos a gamificação: entretenimento educativo, jogos educacionais e jogos para divertimento. O trabalho é inspirado nos levantamentos de Katsaliaki & Mustafee (2015) não obstante tenha como objeto o uso de jogos “de prateleira”, *Commercial off-the-shelf (COTS)*.

2. PROBLEMA DE PESQUISA E OBJETIVO

Existe uma constante demanda por alterações dos modelos de ensino e aprendizagem. Concomitante a isso, a pauta do desenvolvimento sustentável cresce em importância e ganha tração, tendo sido os últimos anos, em especial pós Eco-92, profícuos na produção acadêmica, realização de acordos multilaterais e desenvolvimento de indicadores e materiais instrucionais para a incorporação do desenvolvimento sustentável nas diferentes esferas de nossa sociedade.

Nesse cenário, nossa proposta, orienta-se a explorar, pela lente do desenvolvimento sustentável, as possibilidades de ensino e aprendizagem na intersecção entre os construtos: entretenimento educativo, jogos educacionais e jogos para divertimento. Sendo nosso objetivo geral, um ensaio sobre as possibilidades do uso de jogos *mainstream*, validados por critérios mercadológicos, para aplicação no ensino e aprendizagem do desenvolvimento sustentável.

Os objetivos específicos pelos quais caminhamos para tal ensaio são:

- a) Avaliar possibilidades de alinhamento temático entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e jogos de tabuleiro (board games) detentores de grande popularidade;
- b) Submeter os jogos de grande popularidade ao crivo de especialistas em abordagens gamificadas e desenvolvimento sustentável.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: O JOGO MAIS SÉRIO DE TODOS

Tem-se como predominante a ideia de que a Revolução Industrial, ocorrida nos séculos XVIII e XIX, elevou substancialmente a capacidade humana de intervenção e modificação da biosfera terrestre, de tal forma que o período atual é definido por alguns autores como o Antropoceno (CRUTZEN, 2016). Desde então, um longo caminho tem sido trilhado pela academia, sociedade civil e empresas, na compreensão dos padrões de produção, consumo, transformações ambientais e sociais, culminando na idealização de construtos como “sustentabilidade” e “desenvolvimento sustentável”, especialmente após os marcos teóricos inaugurados pelas obras “Nosso futuro comum” (BRUNDTLAND, 1987) e “Canibais com garfo e faca” (ELKINGTON, 1998). Nas últimas décadas, a pauta ambiental ganha *momentum* com as conferências internacionais da Rio 92 (1992), Rio +10 (2002) e Rio +20 (2012), além do estabelecimento de acordos internacionais focados na emissão de gases do efeito estufa e poluentes, como o Protocolo de Kyoto (1997) e o Acordo de Paris (2015). Em paralelo, agendas globais mais abrangentes avançam em questões econômicas e sociais (AGBEDAHIN, 2019; SACHS, 2012), como os Objetivos do Milênio (ODM) (2000-2015) e seus sucessores, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (UNITED NATIONS, 2015).

Figura 2 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



Fonte: United Nations (2019)

Os ODS são 17 objetivos e 169 metas dispostas em uma agenda global para a implementação de esforços coletivos direcionadores até 2030, que abordam temas fundamentais para o desenvolvimento humano, em cinco perspectivas: pessoas, planeta, prosperidade, parceria e paz (GRIGGS et al., 2013; UNITED NATIONS ECONOMIC AND SOCIAL COUNCIL, 2016). Os 17 ODS são categorizações temáticas como erradicação da pobreza, segurança alimentar e agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e dos ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura e industrialização, governança, e meios de implementação (UNITED NATIONS ECONOMIC AND SOCIAL COUNCIL, 2016). Entre as 169 metas, uma é destinada especialmente aos estudantes nos seguintes termos:

Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não violência, cidadania global e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável.

No desenvolvimento sustentável contemporâneo, o estudante é colocado como protagonista indispensável, sendo ao mesmo tempo beneficiário e autor das políticas de desenvolvimento sustentável, sejam no seu cotidiano ou na perspectiva de futuro profissional responsável (AGBEDAHIN, 2019; BEYNAGHI et al., 2016; HAERTLE et al., 2017; HØGDAL et al., 2019). Nesse sentido, as instituições de ensino devem incorporar em suas práticas de ensino e aprendizagem a interdisciplinaridade e o reforço positivo de agendas globais como os ODS (AGBEDAHIN, 2019; ANNAN-DIAB; MOLINARI, 2017; ARRUDA FILHO, 2017).

A autopercepção e o interesse do estudante no seu protagonismo no desenvolvimento sustentável nem sempre é latente (YUAN; ZUO, 2013), apesar da incorporação progressiva recente nos currículos sobre a temática (BEYNAGHI et al., 2016). Assim sendo, se mostra como dever do educador a função de conscientizar e despertar o interesse discente, oferecendo a prática novos métodos de ensino e aprendizagem que consigam conectar e responsabilizar o estudante sobre sua consciência enquanto cidadão e profissional responsável no futuro (ANNAN-DIAB; MOLINARI, 2017; ARRUDA FILHO, 2017).

3.2. ABORDAGENS GAMIFICADAS

Jogos são naturalmente criados, não são exclusivos da espécie humana e assumem funções lúdicas e de desenvolvimento de habilidades (HSU et al, 2008), seu papel é representar parcelas da realidade, em ambientes interativos e que permitem exercitar comportamentos como controle individual, tentativa e erro e adaptação à mudança (BIRNBAUM, 1982).

Os jogos são, dentre as mídias de entretenimento, a mais imersiva; Livros têm a liberdade de contar histórias longas e bem trabalhadas sem se preocupar tanto com a duração da experiência. Filmes nos trazem belas imagens acompanhadas de seletas trilhas sonoras que nos emocionam. Nesta crescente, os jogos adicionam a dimensão do controle, pois permitem que o usuário assuma uma função de protagonista.

A percepção de que tal imersão gamificada é capaz de aliviar a tensão (HSU et al, 2008), aumentar o envolvimento (KHAN; PEARCE, 2015) e a motivação para o aprendizado (KIM, 1995) faz com que cada vez mais organizações e profissionais tentem adequar jogos em seu desenho instrucional e educativo.

Pesquisas apontam que estudantes submetidos a modelos de aprendizado baseados em jogos podem obter melhores resultados (CHENG & SU; 2012), em dimensões como aquisição de conhecimento, compreensão de conteúdo, percepção e cognição, mudanças comportamentais, afetivas, motivacionais e fisiológicas (CONNOLLY et al, 2012).

Jogos combinados com aprendizagem autodirigida, são candidatos promissores para combater a desmotivação causada por conteúdos desinteressantes e excessivamente teóricos (TASPINAR et al, 2016), e integram o rol de alternativas existentes para atender a demanda por abordagens pedagógicas centradas no estudante.

Existe uma sobreposição de construtos dentro do ideário do uso de jogos com fins instrucionais ou educativos. Connolly, et al (2012) propõe uma categorização generalista, especificamente para jogos, que divide-se em um modelo básico de três dimensões: jogos para divertimento, jogos para ensino e aprendizado e jogos sérios (CONNOLLY, et al, 2012). A este modelo, adicionamos ainda os conceitos de gamificação e entretenimento educativo, por considerarmos correlatos a temática.

Quadro 1 - Principais construtos associados a abordagens gamificadas

Construtos	Definição
Jogos para entretenimento	O jogo orientado ao divertimento é uma atividade competitiva, que envolve engajamento físico ou mental, com um conjunto de regras e restrições específicas, cujo objetivo é entreter ou recompensar os jogadores (ZYDA, 2005; HAYS, 2005).
Jogos para educativos	São, em síntese, métodos instrucionais que exigem do aluno, a participação em uma atividade competitiva e com regras predefinidas (FITZGERALD, 1997).
Jogos sérios	Jogos sérios são jogos instrucionais e abordagens de simulação, usualmente associadas com a tecnologia, e projetadas para solucionar problemas reais (CHARSKY, 2010).
Gamificação	A gamificação é entendida como a aplicação de princípios dos jogos para contextos não-gamificados (ROBSON et al, 2015).
Entretenimento educativo	Termo originado da forte conexão existente entre entretenimento e educação, refere-se a um estímulo cerebral que ocorre de forma interativa e contínua, e busca combinar a atenção e motivação para explorar e aprender (CORONA et al, 2013).

Fonte: Elaborado pelos autores.

A gamificação pode ser considerada, em sentido amplo, uma abordagem de desenho instrucional ou educativo, extraída dos jogos, e transplantada para contextos cuja finalidade vai além do entretenimento. A adição do elemento competitivo é um dos fios condutores da

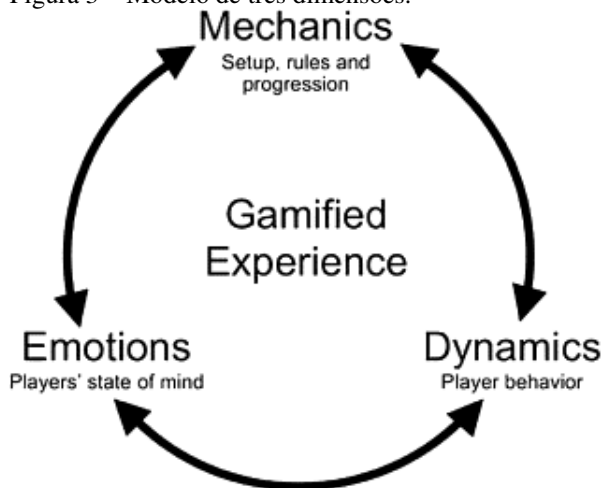
gamificação (HUYEN & NGA, 2003), tal abordagem tem atraído bastante atenção no contexto organizacional de negócios (ROBSON et al, 2015), mas sua aplicação é potencialmente muito mais ampla, transitando desde contextos como saúde e sustentabilidade, até administração pública, mobilidade e educação (ZYDA, 2005; ROBSON et al, 2015).

Os jogos sérios são resultado da gamificação e oferecem um ambiente rico e livre de riscos para a exploração ativa de problemas tópicos, intelectuais e sociais, estendendo assim ao uso do jogo como apenas uma ferramenta de entretenimento (CHARSKY, 2010). Um exemplo de jogo sério no contexto nacional é o aplicativo Colab (GIARETTA; DI GIULIO, 2015), que permite ao cidadão notificar problemas urbanos, por meio de fotos tiradas de seu celular e carregadas em um ambiente que se assemelha aos das redes sociais. Já o entretenimento educativo, em inglês *edutainment*, tem uma proposta que não se restringe aos jogos: referências icônicas da proposta são o programa de TV Vila Sésamo (PALMER & FISCH, 1976; FISCH, 2014) e o nacional Castelo Rá-tim-bum (CARNEIRO, 1999), produções consagradas na linha do entretenimento educativo.

3.2.1. Mecânicas, Dinâmicas e Emoções.

O modelo de Mecânicas, Dinâmicas e Emoções (MDE) (ROBSON et al, 2015) exemplifica três principais dimensões envolvidas no processo de gamificação: I) Mecânicas - determinam quem são os agentes, como eles interagem, como ganhar ou perder, onde e como a experiência ocorre. As mecânicas são desenhadas pelos criadores do jogo; II) Dinâmicas - referem-se aos comportamentos que emergem ao longo da experiência. A dinâmica é maneira como os jogadores interpretam e seguem as mecânicas; III) Emoções - são as reações e estados afetivos mentais evocados durante a experiência. Atuam como moderador entre a leitura das mecânicas e produção das dinâmicas.

Figura 3 – Modelo de três dimensões.



Fonte: ROBSON et al, 2015

Existe uma percepção generalizada de que os métodos convencionais encontram obstáculos no atendimento das expectativas dos alunos de hoje (SARDONE & DEVLIN-SCHERER, 2016) e que os jogos podem apoiar o aprendizado formal e informal (DE FREITAS, 2006): alunos e professores concordam que os jogos podem auxiliar no desenvolvimento de habilidades como pensamento estratégico, planejamento, comunicação, negociação, tomada de decisão coletiva e manuseio de dados, ainda podem estimular a criatividade, concentração e confiança. Em um pacote adequado às expectativas dos alunos que demandam por experiências rápidas, ativas e exploratórias (KIRRIEMUIR; MCFARLANE, 2004).

Por outro lado, existe uma posição crítica quanto a visão de que a educação é algo entediante, um remédio amargo que necessita ser adotado para tornar-se palatável (RESNICK, 2004), o que desencadeia experiências malsucedidas, com jogos que não estimulam o engajamento emocional pela diversão, ou não tem um desenho pedagógico adequado ao ensino (PAPERT, 1998).

Aprender é essencialmente difícil e não deveria ser camuflado pela diversão (PAPERT, 1998), pelo contrário, devem-se buscar abordagens educativas que são divertidas justamente por serem desafiadoras e na qual os alunos se engajam conscientemente no processo. A abordagem integrada faz-se necessária: a educação deve ser divertida e o entretenimento deve, ao mesmo tempo, ser educativo (MCLUHAN 1998 *apud* CORONA, et al. 2013).

Jogos podem ser efetivos para o aprendizado não simplesmente porque eles são divertidos, mas porque eles são imersivos, requerem tomada de decisão frequente e relevante, tem objetivos claros, se adaptam às peculiaridades (logo são inclusivos) e envolvem criação de redes sociais (VAN ECK, 2006).

Um dos principais desafios para adoção de abordagens gamificadas no ensino é a mudança cultural. A migração para novos modelos requer um empreendimento de energia para o “desaprendizado” das estruturas existentes (OBLINGER, 2006). Na prática existirão poucas oportunidades para que se desenhe uma escola do marco zero, sendo assim, propõem um ferramental que eles denominam por “camada gamificada”, que objetiva adaptar as atividades escolares em um “meta-jogo” que se estende para além das aulas e disciplinas individuais. (HAMMER & LEE, 2011).

O ensino da sustentabilidade através de jogos aparenta ter aderência a esta proposta de camadas gamificadas, na medida em que é uma temática eminentemente interdisciplinar, para com a qual os jogos atuariam como recursos complementares aos já existentes dentro das estruturas convencionais para educação e treinamento (KATSALIAKI; MUSTAFEE, 2015).

Na medida em que também promovem experiências, simuladas e situacionais, de imersão na solução de problemas complexos (SQUIRE et al., 2005) os jogos também figuram como alternativas para o ensino da sustentabilidade, o qual beneficia-se de abordagens pedagógicas centradas no estudante, como estudos de caso e aprendizagem baseada em problemas (PBL) (FIGUEIRÓ; RAUFFLET, 2015).

3.3. Tabuleiro e prateleira

Atualmente as pessoas jogam mais. Um dos exemplos mais representativos disso são os milhões de usuários em jogos nas mídias sociais como o *Facebook* (DOMÍNGUEZ et al., 2013). Tal crescimento é uma das justificativas para o crescente interesse quanto ao uso da gamificação em outras esferas (ROBSON, et al. 2015).

Existem várias opções de jogos comerciais, seja para fins de entretenimento ou para fins educacionais. Khan & Pearce (2015) testaram jogos comerciais orientados ao auxílio didático e encontraram resultados positivos associados a motivação e satisfação dos estudantes. Não obstante, os jogos indicados expressamente como educacionais, raramente são referenciados como exemplos de cultura popular dos jogadores (MOHAMMED; MOHAN, 2011).

Considerando que os aspectos culturais do estudante são influenciadores da motivação para o aprendizado (ARIFFIN et al, 2014), podemos supor que o uso de jogos comerciais e populares, para fins educativos ou instrucionais pode ser positivo em alguns contextos, desde que sejam adequadamente incorporados no desenho e prática pedagógica (DE FREITAS, 2006).

Um jogo comercial para divertimento, quando utilizado majoritariamente para o aprendizado, pode considerado, de fato, um jogo sério ou um jogo educativo (SUSI et al, 2007)

Ainda, jogar por diversão auxilia a desenvolver habilidades (GREEN; BAVELIER, 2006), o que é surpreendente, tendo em vista o quão difícil é desenvolver um jogo especificamente

para a instrução (CONNOLLY, 2012); ao que o aspecto divertimento seria o principal fator distintivo entre estes jogos e aqueles estritamente educativos (KATSALIAKI; MUSTAFEE, 2015).

No bojo de tipos de jogos existentes, encontram-se os de tabuleiro, ou *board games*. Não obstante o mercado de jogos digitais seja cada vez maior, os jogos de tabuleiro continuam populares (SARDONE; DEVLIN-SCHERER, 2016). O mercado nacional faturou 600 milhões em 2016, um aumento de 12% em relação ao ano anterior, no Reino Unido, as vendas desta categoria de jogos cresce de 25 a 40% ao ano (EXAME, 2017).

Os jogos de tabuleiro são populares entre os jovens e são alternativas para aumento da motivação, aprendizado e diversão em temáticas carregadas de conteúdo (TASPINAR et al, 2016). Seu uso tem sido recorrente e positivo em muitos contextos, tais como o ensino de idiomas (HUYEN & NGA, 2003; GRIVA et al, 2010; NOVIKOVA & BESKROVNAYA, 2015), saúde preventiva (AMARO et al, 2006; BARTFAY & BARTFAY, 1994) e ensino de medicina (OGERSHOK & COTTRELL, 2004; BOCHENNEK et al, 2007).

4. METODOLOGIA

A primeira etapa do trabalho constitui-se em uma revisão bibliográfica exploratória, para construção do referencial. Foram utilizadas as bases do buscador Scopus. Os indexadores utilizados foram “*game E education*” no título do artigo, e “*sustainability OU sustainable development*” nos campos título, resumo ou palavras-chave. A busca retornou 41 documentos, que tiveram seus resumos lidos e sua inclusão no referencial foi feita de acordo com sua aderência aos objetivos da pesquisa. As principais áreas temáticas nas quais os trabalhos estão concentrados são: Ciências Sociais (19) Ciência da Computação (18) Engenharia (13) Negócios, Gestão e Contabilidade (9).

A segunda etapa pautou-se no uso de literatura cinza (MAHOOD et al, 2014; TILLET; NEWBOLD, 2006) como fonte de dados e que foi composta por (I) relatos em comunidades virtuais de jogadores, (II) publicações em sites especializados, (III) listas *best sellers*.

Partiu-se de uma busca exploratória de sites contendo ranqueamento especializados de jogos de tabuleiro, algo que fosse equivalente ao *Internet Movie Database (IMBD)*, amplamente utilizado para classificação de filmes. Foram identificados o site *Board Game Geek* (2019), em língua inglesa, e a Ludopedia (2019), em português. Ambos dispunham de ranqueamentos para jogos de tabuleiro e ampla base de usuários. Na base internacional do *Board Game Geek*, por exemplo, o quarto título avaliado, recebeu mais de 40 mil votos, na base nacional da Ludopedia, o número de usuários cadastrados na comunidade é de 1851.

A combinação entre fontes documentais científicas e fontes de literatura cinza é inspirada nos pressupostos da revisão de escopo, uma técnica de revisão frequentemente utilizada para temáticas complexas, diversas e contemporâneas (PHAM et al, 2014; ARKSEY & O'MALLEY, 2005; LEVAC et al, 2009). Ambos ranqueamentos foram combinados em uma matriz de associação, tendo como base os 50 títulos presentes no ranqueamento da Ludopedia e os 50 primeiros títulos indicados no ranqueamento da *Board Game Geek*.

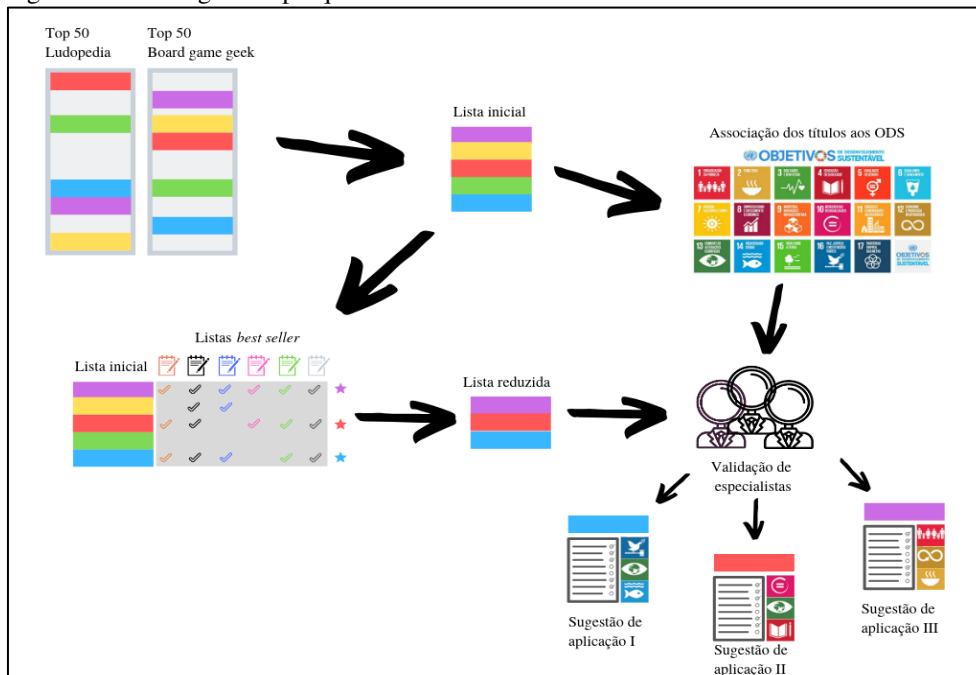
Os jogos foram associados pelas palavras chave presentes em seu título e resumo do fabricante, com um rol de palavras-chave caracterizadoras dos ODS (CNJ, 2019). Os espelhamentos foram avaliados para eliminar os falsos positivos. Em seguida, os jogos foram submetidos ao crivo de listas de *best sellers* presentes no comércio eletrônico e sites especializados, estes identificados nas duas primeiras páginas do buscador *Google*. Foi considerada somente a busca orgânica, desconsiderando anúncios patrocinados.

Dentre os títulos, selecionaram-se os recorrentes em duas listas ou mais. A opção por jogos “populares” baseia-se no pressuposto de que os jogos existentes no mercado (*off the shelf*) e com bom número de cópias vendidas, traria em si as dimensões da gamificação evidenciadas por

Robson, et al (2015) validadas pelo mercado, considerando aqui a validação de mercado como indicador de popularidade e aceitação cultural.

Tais títulos foram submetidos a avaliação de especialistas em jogos e em sustentabilidade, aos quais foram solicitadas sugestões entre jogos e os ODS, sob a perspectiva de aderência didática do ensino da sustentabilidade.

Figura 2 - Modelagem de pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores

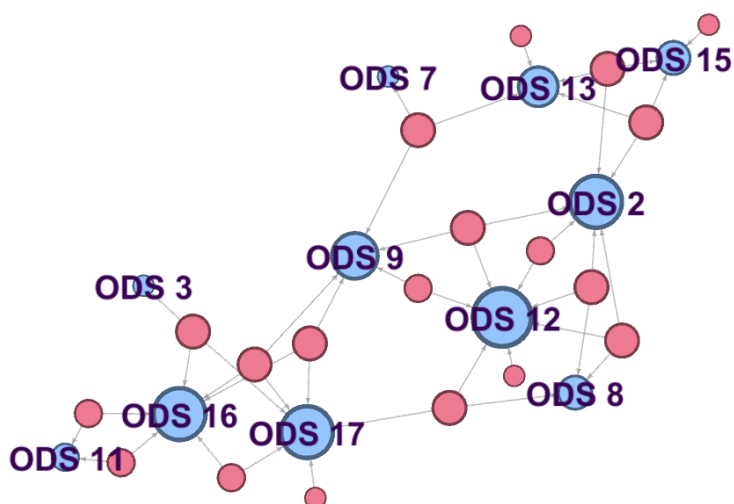
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A primeira etapa da coleta de dados resultou em 31 títulos presentes em ambos ranks das bases da *Board Game Geek* e Ludopedia. Não obstante a congruência da lista seja de 62%, a classificação divergiu significativamente: entre os cinco primeiros títulos, apenas o jogo *Terraforming Mars* aparece em ambas as listas.

Na associação qualitativa aos ODS por meio de palavras-chave, dentre os 31 títulos, 12 deles não apresentaram-se conectados com nenhum ODS, assim como os Objetivos de número 1, 4, 5, 6, 10 e 14 não foram associados a nenhum jogo.

Os ODS que apresentaram o maior número de associações foram os de número 2, 12, 16 e 17. Entre os jogos, os títulos com maior número de conexões estão *Pandemic Legacy*, *Terraforming Mars* e *Power Grid*.

Figura 3 – Grafo representativo das associações entre ODS (azul) e jogos de tabuleiro (vermelho)



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do software *Gephi*

Não obstante existam questões mercadológicas nas listas de *bestseller* e que sua autoridade seja mais cultural que científica (MILLER, 2000) considera-se aqui que elas sejam uma expressão perceptível do que é “popular”, em um determinado recorte temporal, o que faz com que elas se tornem um indicador mecânico, porém objetivo (CAVES, 2000). A utilização do que é popular tem potencial para fortalecimento do vínculo emocional dos jogadores, dimensão que, isoladamente, é a mais relevante da gamificação porque é ela que faz os jogadores quererem jogar novamente (SWEETSER; WYETH, 2005).

Quadro 2 – Relação entre jogos, listas *bestseller* e ODS

TÍTULO	AMAZON	POPULAR MECHANICS	THE GAMES CAPITAL	THE BOARD GAME FAMILY	ZATU GAMES	BOARD GAMER	GAMER RADAR	ODS
Pandemic Legacy	■	■	■	■	■	■	■	3, 16 e 17
Azul	■	■	■			■		N/A
7 Wonders	■			■		■		11 e 16.
Gloomhaven		■				■	■	N/A
Clãs da Caledônia		■				■		2, 8 e 12
Scythe		■				■		2, 9 e 12
Terraforming Mars		■				■		9, 16 e 17
Twilight Imperium		■				■		N/A

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Abbot & Sutcliffe (2019); Amazon (2019); Boardgamer.Ie (2019); Boardgamegeek (2019); Herkewitz (2019).

6. ABORDAGENS POSSÍVEIS

Os jogos figuram como fortes aliados para a difusão da Agenda 2030 da ONU; suas mecânicas e dinâmicas permitem o abarcar a interdisciplinaridade do escopo da Agenda 2030. Para o desenho de uma gamificação efetiva, os desenvolvedores precisam entender como as jogos funcionam no âmbito da competitividade das metas, regras e desafios (CHARSKY, 2010). O uso de jogos já existentes no mercado é uma forma de deslocar o esforço envolvido no desenho do jogo, ou seja, nas mecânicas (ROBSON, et al, 2015), para o foco nas dinâmicas, dentro de plataformas culturalmente aceitas. Em uma perspectiva de camadas gamificadas, acredita-se que os professores ou instrutores teriam mais propensão a trabalhar com a adaptação das dinâmicas do que no desenvolvimento de jogos de maneira integral. E que tal adaptação seria ainda estimulada pela aceitabilidade cultural dos títulos disponíveis.

Tal aceitação associa-se às respostas emocionais dos jogadores e a consequente dinâmica que surge, são capazes de moldar a mecânica que governa o jogo e vice-versa (ROBSON, et al, 2015) A seguir encontram-se três títulos, situados nas listas *bestseller*, e validados por especialistas em desenvolvimento sustentável e gamificação. Os títulos referem-se aos jogos *Pandemic Legacy*, *Terraforming Mars* e *Power Grid*. A reflexão realizada é inspirada na modelagem realizada por Squire e Jenkins (2003). Dentre os jogos detalhados aqui, somente o *Power Grid* não figurou nas listas de Best seller. Enquanto que jogos relativamente populares, como o *Gloomhaven* não apresentaram perspectivas para abordagem da temática da sustentabilidade.

6.1. *Pandemic Legacy*: 1ª Temporada (2015).

O mundo está à beira de um desastre. Em *Pandemic Legacy*, sua equipe de combate a doenças deve manter quatro doenças mortais na baía por um ano inteiro. A cada mês terão novas surpresas, e suas ações em cada jogada terá repercussões sobre a próxima. Você vai deixar que as cidades caiam para as doenças? A sua equipe será suficiente para manter os vírus na baía por um ano inteiro? (...) *Pandemic Legacy* começa com o que será um dos piores anos da história humana. Se é o pior ano os jogadores têm de se unir para salvar o mundo (LUDOSTATS, 2019).

Ao carregar no nome o termo Pandemia, o jogo automaticamente sugere que possam ser trabalhadas temáticas relacionadas aos ODS 3, saúde e bem-estar, bem como o ODS 17, relacionado a parcerias internacionais. Especificamente, podem ter como foco a meta 3.3, relacionado a contenção de epidemias. Um exemplo significativo seria a malária, doença que registrou 216 milhões de casos em 2016 (UNITED NATIONS, 2018) e que conecta-se com questões controversas e associadas a história do movimento ambiental (CARSON, 1962), como as que envolvem o uso do diclorodifeniltricloroetano (DDT) (BREMAN, et al, 2004) para controle de insetos em países tropicais, mais vulneráveis a doença. Tal oportunidade sugere a abordagem da temática pela tomada de decisão e percepção da interdisciplinaridade e relações de *trade-off*.

6.2. *Terraforming Mars* (2016),

Nos anos de 2400, a humanidade começa a terraformar o planeta Marte. Corporações gigantes, patrocinadas pelo Governo Mundial na Terra, iniciam grandes projetos para aumentar a temperatura, o nível de oxigênio e a cobertura do oceano até que o ambiente se

torne habitável. Em *Terraforming Mars* você joga com uma dessas corporações e trabalha em conjunto no processo de terraformação, mas compete para obter pontos de vitória que são concedidos não só pela sua contribuição para a terraformação, mas também pelo avanço da infraestrutura humana ao longo dos sistemas solares, e faz também outras coisas louváveis (LUDOSTATS, 2019).

O jogo permeia interdisciplinarmente vários tópicos da agenda do desenvolvimento sustentável. O conceito da Nave Terra, de Buckminster Fuller (2008), em conjunto com a representação lúdica do vídeo promocional da Agenda 2030, “A maior lição de todas” das Nações Unidas, exemplificam a ideia de que “Não existe um Planeta B” (UNICEF, 2015), ao menos não tão cedo (NASA, 2019). Além disso, a viagem interplanetária é um dos temas mais populares da cultura pop e conecta-se a um grande número de outras referências, tais como os filmes *Perdido em Marte*, *Interstellar* e a franquia *Guerra nas Estrelas*. Os jogos de tabuleiro, referenciados com aspectos da “cultura popular”, funcionam muito bem como pontos de contato entre os conteúdos legados, dos modelos educativos anteriores e que ainda detêm muita importância, com os novos conteúdos (PRENSKY, 2001).

A necessidade de conferir características planetárias da Terra a um outro corpo celeste, a terraformação, é uma boa oportunidade para abordar os conceitos de limites planetários (MEADOWS, 1972; ROCKSTRÖM, 2009), e os imensos desafios tecnológicos envolvidos na viagem interplanetária e na colonização do espaço. Especial atenção pode ser conferida aos ODS 16 e 17, sob a lente da articulação política internacional para projetos de escopo global.

6.5. *Power Grid* (2004)

O objetivo de *Power Grid* é fornecer energia para a maioria dos municípios. Os jogadores marcam rotas pré-existentes entre cidades para a conexão, e depois faz lances em um leilão para comprar as usinas que usam para alimentar suas cidades. No entanto, quando as usinas são compradas, novas usinas mais eficientes se tornam disponíveis. Além disso, os jogadores devem adquirir as matérias-primas (carvão, óleo, lixo, e urânio) necessários para poder ativar suas usinas (exceto para o parque eólico "renovável" e instalações solares, que não precisam de combustível) (LUDOSTATS, 2019).

O jogo adequa-se a temática focal de vários ODS, em especial ao 7, associado a questões de energia e conseqüentemente ao 13 (mudanças climáticas) e 9 (inovação e tecnologia), além do 11 (cidades e comunidades sustentáveis). O jogo permite a conexão com temas atuais nacionais como a construção de hidrelétricas, e com a pauta global pela migração para uma economia de baixo carbono. A representatividade das energias renováveis ainda é de modestos 17.5 % em 2015, não obstante, apenas 55% dessa energia vem de fontes consideradas modernas (UNITED NATIONS, 2018). Muitas pessoas no mundo ainda cozinham utilizando biomassa lenhosa, o que acarreta uma série de problemas respiratórios, por exemplo. Este *trade-off*, entre os aspectos sociais envolvidos na obtenção de energia e a redução do uso de combustíveis fósseis é uma oportunidade para abordar a interconexão dos ODS e a necessidade de pensamento integrado e circunstancial.

CONCLUSÃO

As abordagens gamificadas da sustentabilidade representam boas alternativas para integração de conceitos em práticas de ensino centralizadas no estudante. O elo emocional afetivo, um dos pilares da gamificação, pode ser especialmente beneficiado pelo uso de jogos comerciais disponíveis no mercado, tendo em vista a validação cultural a que foram submetidos. Professores e

instrutores podem assim concentrar seus esforços na adaptação das dinâmicas em detrimento do desenvolvimento de mecânicas. Seu uso, quando orientado por uma abordagem pedagógica adequada e focada no ajuste das dinâmicas pode aumentar o envolvimento com a pauta socioambiental, por uma porta de entrada usual e desejada pela geração de estudantes atual.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOT, Benjamin; SUTCLIFFE, Chris. THE BEST BOARD GAMES 2019. Popular Mechanics, 2019. Disponível em: <<https://www.gamesradar.com/best-board-games/>>. Acesso em: 22 de ago de 2019.
- ABRAMOVAY, Ricardo. Muito além da economia verde. São Paulo: Editora Abril, 2012.
- AGBEDAHIN, A. V. Sustainable development, Education for Sustainable Development, and the 2030 Agenda for Sustainable Development: Emergence, efficacy, eminence, and future. **Sustainable Development**, v. 27, n. 4, p. 669–680, jul. 2019.
- AMARO, Salvatore et al. Kaledo, a new educational board-game, gives nutritional rudiments and encourages healthy eating in children: a pilot cluster randomized trial. *European journal of pediatrics*, v. 165, n. 9, p. 630-635, 2006.
- AMAZON. Amazon, 2019. Página Inicial. Disponível em: <<https://www.amazon.com/Best-Sellers-Toys-Games-Accessories/zgbs/toys-and-games/166220011/>> . Acesso em: 22 de ago. de 2019.
- ANNAN-DIAB, F.; MOLINARI, C. Interdisciplinarity: Practical approach to advancing education for sustainability and for the Sustainable Development Goals. **The International Journal of Management Education**, v. 15, n. 2, p. 73–83, jul. 2017.
- ARIFFIN, Mazeyanti Mohd; OXLEY, Alan; SULAIMAN, Suziah. Evaluating game-based learning effectiveness in higher education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 123, p. 20-27, 2014.
- ARRUDA FILHO, N. DE P. The agenda 2030 for responsible management education: An applied methodology. **The International Journal of Management Education**, v. 15, n. 2, p. 183–191, jul. 2017.
- ARTAXO, Paulo. Uma nova era geológica em nosso planeta: o Antropoceno?. *Revista Usp*, n. 103, p. 13-24, 2014.
- BARTFAY, Wally J.; BARTFAY, Emma. Promoting health in schools through a board game. *Western journal of nursing research*, v. 16, n. 4, p. 438-446, 1994.
- BEYNAGHI, A. et al. Future sustainability scenarios for universities: moving beyond the United Nations Decade of Education for Sustainable Development. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 3464–3478, jan. 2016.
- BIRNBAUM, Robert. Games and simulations in higher education. *Simulation & Games*, v. 13, n. 1, p. 3-11, 1982.
- BOARDGAMER.IE. BoardGamer.ie, 2019. Página Inicial. Disponível em: <<https://www.boardgamer.ie/10-all-games?q=Availability-Not+available-In+stock&order=product.position.asc>> . Acesso em: 22 de ago. de 2019.
- BOARDGAMEGEEK. BoardGameGeek, 2019. Página inicial. Disponível em: <<https://www.boardgamegeek.com/browse/boardgame>>. Acesso em: 22 de ago. de 2019.
- BOCHENNEK, Konrad et al. More than mere games: a review of card and board games for medical education. *Medical teacher*, v. 29, n. 9-10, p. 941-948, 2007.
- CARNEIRO, Vânia Lúcia Quintão. Castelo Rá-Tim-Bum: o educativo como entretenimento. Annablume, 1999.
- CARSON, Rachel. *Silent Spring*. Greenwich, Connecticut. 1962.
- CAVES, Richard E. *Creative industries: Contracts between art and commerce*. Harvard University Press, 2000.

CHANG, Jen-Wei; WEI, Hung-Yu. Exploring engaging gamification mechanics in massive online open courses. *Journal of Educational Technology & Society*, v. 19, n. 2, p. 177-203, 2016.

CHARSKY, Dennis. From edutainment to serious games: A change in the use of game characteristics. *Games and culture*, v. 5, n. 2, p. 177-198, 2010.

CHENG, Ching-Hsue; SU, Chung-Ho. A Game-based learning system for improving student's learning effectiveness in system analysis course. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 31, p. 669-675, 2012.

CNJ, Conselho Nacional de Justiça - Programa Agenda 2030, 2019. Disponível em: <<http://www.cnj.jus.br/programas-e-aco-es/agenda2030>>. Acesso em: 22 de ago. de 2019.

CONNOLLY, Thomas M. et al. A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & education*, v. 59, n. 2, p. 661-686, 2012.

CORONA, Felice et al. Information technology and edutainment: Education and entertainment in the age of interactivity. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence (IJDLC)*, v. 4, n. 1, p. 12-18, 2013.

DE FREITAS, Sara. Learning in immersive worlds: A review of game-based learning. 2006.

DOMÍNGUEZ, Adrián et al. Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, v. 63, p. 380-392, 2013.

EXAME, Edição online. Galápagos: os donos do tabuleiro. 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/pme/galapagos-os-donos-do-tabuleiro/>>. Acesso em: 10 de ago. de 2019.

KHAN, Aila; PEARCE, Glenn. A study into the effects of a board game on flow in undergraduate business students. *The International Journal of Management Education*, v. 13, n. 3, p. 193-201, 2015.

FIGUEIRÓ, Paola Schmitt; RAUFFLET, Emmanuel. Sustainability in higher education: a systematic review with focus on management education. *Journal of cleaner production*, v. 106, p. 22-33, 2015.

FITZGERALD, K. Instructional methods: Selection, use, and evaluation. *Nurse as educator: Principles of teaching and learning*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett, v. 26186, 1997.

FULLER, R. Buckminster. Operating manual for spaceship earth. Estate of R. Buckminster Fuller, 2008.

GIARETTA, Juliana Barbosa Zuquer; DI GIULIO, Gabriela Marques. Aplicativos Digitais, Governança Local e Sustentabilidade Urbana: o Caso do Colab. *Anais [on-line]*, 2015.

GREEN, C. Shawn; BAVELIER, Daphne. Effect of action video games on the spatial distribution of visuospatial attention. *Journal of experimental psychology: Human perception and performance*, v. 32, n. 6, p. 1465, 2006.

GRIGGS, D. et al. Policy: Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, v. 495, n. 7441, p. 305-7, 2013.

GRIVA, Eleni; SEMOGLU, Klio; GELADARI, Athina. Early foreign language learning: Implementation of a project in a game-based context. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 2, n. 2, p. 3700-3705, 2010.

BRUNDTLAND, Gro Harlem et al. Our common future. New York, 1987.

HAERTLE, J. et al. PRME: Building a global movement on responsible management education. *The International Journal of Management Education*, v. 15, n. 2, p. 66-72, jul. 2017.

HAMMER, Jessica; LEE, Joey.J. Gamification in Education: What, How, Why Bother. *Academic Exchange Quarterly*, v. 15, n. 2, 2011.

HAYS, Robert T. The effectiveness of instructional games: A literature review and discussion. Naval Air Warfare Center Training Systems Div Orlando Fl, 2005.

HERKEWITZ, William. THE 50 BEST NEW BOARD GAMES. *Games Radar*, 2019. Disponível em: <<https://www.popularmechanics.com/culture/gaming/g18/15-best-new-board-games-of-the-year/>>. Acesso em: 22 de ago de 2019.

HØGDAL, C. et al. Exploring Student Perceptions of the Hidden Curriculum in Responsible Management Education. **Journal of Business Ethics**, 7 jun. 2019.

HSU, Sheng-Hui et al. From traditional to digital: factors to integrate traditional game-based learning into digital game-based learning environment. In: 2008 Second IEEE International Conference on Digital Game and Intelligent Toy Enhanced Learning. IEEE, 2008. p. 83-89.

HUYEN, Nguyen Thi Thanh; NGA, Khuat Thi Thu. Learning vocabulary through games. *Asian EFL Journal*, v. 5, n. 4, p. 90-105, 2003.

KATSALIAKI, Korina; MUSTAFEE, Navonil. Edutainment for sustainable development: A survey of games in the field. *Simulation & Gaming*, v. 46, n. 6, p. 647-672, 2015.

KIRRIEMUIR, John; MCFARLANE, Angela. Literature review in games and learning. 2004.

LOWE, Benjamin S. Ethics in the Anthropocene: Moral Responses to the Climate Crisis. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, p. 1-7, 2019.

LUDOSTATS. Ludopedia, 2019. Página inicial. Disponível em: <<https://www.ludopedia.com.br/lista/19421/ludostats-top-50-ranking-de-06-2019>>. Acesso em: 22 de ago. de 2019.

MCLUHAN, Marshall. La galaxia gutenberg. *Círculo de Lectores*, 1998.

MILLER, Laura J. The best-seller list as marketing tool and historical fiction. *Book history*, v. 3, n. 1, p. 286-304, 2000.

NASA. Mars 2020 Mission. Disponível em: <<https://mars.nasa.gov/mars2020/>>. Acesso em: 09 de ago. de 2019.

MOHAMMED, Phaedra; MOHAN, Permanand. Integrating culture into digital learning environments: studies using cultural educational games. *The Caribbean Teaching Scholar*, v. 1, n. 1, 2011.

NOVIKOVA, Vera; BESKROVNAYA, Ludmila. Smart edutainment as a way of enhancing student's motivation (on the example of board games). In: *Smart Education and Smart e-Learning*. Springer, Cham, 2015. p. 69-79.

OBLINGER, Diana. Games and learning. *Educause quarterly*, v. 3, p. 5-7, 2006.

OGERSHOK, Paul R.; COTTRELL, Scott. The pediatric board game. *Medical Teacher*, v. 26, n. 6, p. 514-517, 2004.

OSMAN, Kamisah; BAKAR, Nurul Aini. Educational computer games for Malaysian classrooms: Issues and challenges. *Asian Social Science*, v. 8, n. 11, p. 75, 2012.

PALMER, Edward L.; FISCH, Shalom M. Sesame Street. Patterns of international adaptation, *Journal of Communication*, v. 26, n. 2, p. 109-123, 1976.

PAPERT, Seymour. Does easy do it? Children, games, and learning. *Game Developer*, v. 5, n. 6, p. 88, 1998.

PRENSKY, Marc. Digital natives, digital immigrants part 1. *On the horizon*, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001.

RESNICK, Mitchel. Edutainment? No thanks. I prefer playful learning. *Associazione Civita Report on Edutainment*, v. 14, p. 1-4, 2004.

ROBSON, Karen et al. Is it all a game? Understanding the principles of gamification. *Business Horizons*, v. 58, n. 4, p. 411-420, 2015.

ROCKSTRÖM, Johan et al. A safe operating space for humanity. *nature*, v. 461, n. 7263, p. 472, 2009.

SACHS, J. D. From millennium development goals to sustainable development goals. **The Lancet**, v. 379, n. 9832, p. 2206-2211, 2012.

SARDONE, Nancy B.; DEVLIN-SCHERER, Roberta. Let the (board) games begin: Creative ways to enhance teaching and learning. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, v. 89, n. 6, p. 215-222, 2016.

SMITH-ROBBINS, Sarah. This game sucks: How to improve the gamification of education. *EDUCAUSE review*, v. 46, n. 1, p. 58-59, 2011.

SQUIRE, Kurt et al. From users to designers: Building a self-organizing game-based learning environment. *TechTrends*, v. 49, n. 5, p. 34-42, 2005.

SQUIRE, Kurt; JENKINS, Henry. Harnessing the power of games in education. *Insight*, v. 3, n. 1, p. 5-33, 2003.

SWEETSER, Penelope; WYETH, Peta. GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment (CIE)*, v. 3, n. 3, p. 3-3, 2005.

SUSI, Tarja; JOHANNESSON, Mikael; BACKLUND, Per. Serious games: An overview. 2007.

TASPINAR, Bahar; SCHMIDT, Werner; SCHUHBAUER, Heidi. Gamification in education: a board game approach to knowledge acquisition. *Procedia Computer Science*, v. 99, p. 101-116, 2016.

UNICEF. The World's Largest Lesson. 2015. Disponível em: <<http://worldslargestlesson.globalgoals.org/>>, Acesso em: 11 de ago. 2019.

UNITED NATIONS. The Sustainable Development Goals Report. 2018. Disponível em: <<https://www.un.org/development/desa/publications/the-sustainable-development-goals-report-2018.html>>, Acesso em: 11 de ago. 2019.

UNITED NATIONS. **Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>>. Acesso em: 25 ago. 2019.

UNITED NATIONS ECONOMIC AND SOCIAL COUNCIL. **Progress towards the Sustainable Development Goals**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=E/2016/75&Lang=E>. Acesso em: 25 ago. 2019.

VAN ECK, Richard. Digital game-based learning: It's not just the digital natives who are restless. *EDUCAUSE review*, v. 41, n. 2, p. 16, 2006.

YUAN, X.; ZUO, J. A critical assessment of the Higher Education For Sustainable Development from students' perspectives – a Chinese study. **Journal of Cleaner Production**, v. 48, p. 108–115, jun. 2013.

ZYDA, Michael. From visual simulation to virtual reality to games. *Computer*, v. 38, n. 9, p. 25-32, 2005.