

Um jogo de tabuleiro colaborativo para motivar alunos de educação ambiental

Marcus Parreiras¹, Geraldo Xexéo¹, Bauer Bernardes³, José André Mello³, Pedro Marques²

¹ LUDES - Programa de Engenharia de Sistemas e Computação
COPPE - Universidade Federal do Rio de Janeiro
Rua Avenida Horácio Macedo 2030, CT, Bloco H, sala 319
Rio de Janeiro, RJ - Brasil

²Instituto de Computação
Universidade Federal do Rio de Janeiro
Avenida Athos da Silveira Ramos, 274, CCMN
Rio de Janeiro, RJ - Brasil

³PPDSP - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos
CEFET/RJ - Centro Federal de Educação Tecnológica
Estrada de Adrianópolis 1317, sala B201
Nova Iguaçu, RJ - Brasil

Resumo. *Nos jogos de tabuleiro colaborativos os jogadores precisam utilizar estratégias para cooperar e vencer a partida juntos. A capacidade dos jogos de tabuleiro de abordar potencialmente qualquer temática, sua popularidade e seu cunho estratégico, os transforma em base para o desenvolvimento de metodologias ativas na Educação. Este artigo tem o objetivo mostrar a utilização de um jogo deste tipo, intitulado Salve a Terra!, focado em sustentabilidade ambiental. Os resultados indicam que o uso de jogos é recomendado para a criação de metodologias ativas de ensino.*

Palavras-chave. *Educação Ambiental, Sustentabilidade, Jogo de Tabuleiro*

Abstract. *In collaborative board games, players need to use strategies to cooperate and win the game together. The ability of board games to potentially address any theme, their popularity and their strategic nature, make them a basis for the development of active methodologies in Education. This article aims to show the use of a game of this type, entitled Salve a Terra!, focused on environmental sustainability. The results indicate that the use of games is recommended for the creation of active teaching methodologies.*

Keywords. *Environmental Education, Sustainability, Board Game*

1. Introdução

Este artigo apresenta o jogo Salve a Terra!, um jogo de tabuleiro colaborativo, cujo objetivo é conscientizar sobre a sustentabilidade do planeta. Por meio da Retórica Procedimental, as mecânicas reforçam a aprendizagem de conceitos de sustentabilidade ambiental. Além disso, o jogador deve buscar múltiplas estratégias, sempre em cooperação com os demais jogadores, desenvolvendo também habilidades do Século XXI.

Este jogo foi resultado de uma pesquisa que buscava responder se jogos de tabuleiro apresentam recursos para o ensino de sustentabilidade, que, por sua vez, fez parte de

um Projeto de Extensão cujo objetivo geral era desenvolver uma plataforma educacional veiculada por jogos.

1.1. Jogos e a Educação para Sustentabilidade

Dentro de um contexto onde as mudanças climáticas já são percebidas, principalmente com o aumento de eventos extremos[Escobar 2020], e onde previsões mostram cenários catastróficos[Collins et al. 2013], a importância de mudar o modo de crescer levou a uma quantidade enorme de ações nessa direção, no que é chamado “Desenvolvimento Sustentável”.

As principais referências sobre sustentabilidade são os acordos multilaterais que vêm sendo criados ao longo dos anos, como os resultados da ECO-92, entre eles a Agenda 21 e a Carta da Terra, o Acordo de Paris, aprovado em 2015, e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU[Barreto and Vilaça 2018], também de 2015.

Parte importante de todos os movimentos que visam promover a sustentabilidade é a Educação para Sustentabilidade [for Environmental Education 2015]. Dentro desse tópico são tratados uma variedade de temas, como consciência ecológica e os 4R: Reduza, Reuse, Recycle, Repense [o Pereira et al. 2020].

Reconhecendo a importância da Educação para Sustentabilidade e o efeito motivacional que os jogos trazem para o aprendizado, vários jogos foram criados com essa intenção. Por exemplo, com relação a jogos digitais, [Andrade et al. 2012] propuseram, já em 2012, um jogo de educação ambiental para plataformas móveis. O mesmo tema foi tratado por [Kritz et al. 2018], por exemplo, que usaram retórica procedural para criar um jogo sobre reciclagem. Também existem jogos analógicos, como o “Jogo da Sustentabilidade”, de J. Stein.

Em uma era de mudanças climáticas, há demandas na direção da incorporação de planejamento adaptativo, e de que a gestão de conhecimentos pode ajudar comunidades, principalmente longe dos grandes centros[Reis 2019]. Por exemplo, há necessidade de mudar a forma como pensamos as cidades para lidar com o escoamento de água previsto conforme a mudança do clima [Zhou et al. 2019].

1.2. Jogos Colaborativos

Em jogos colaborativos, os jogadores agem juntos para vencer o obstáculo colocado pelo jogo, como em Pandemic e Forbidden Island, ambos de Matt Leacock. De modo geral, as regras de jogos de tabuleiro colaborativos preveem uma forma do jogo em si se expandir ou progredir sozinho na direção das condições de derrota do jogo, a medida que os turnos passam. Dessa forma, todos os jogadores têm o objetivo comum de evitar esse progresso, de modo que todos irão perder a partida se essas condições forem satisfeitas.

2. Métodos

Esta pesquisa é de enfoque qualitativo, com objetivos descritivos e utiliza procedimentos e relatos experimentais. O jogo de tabuleiro intitulado Salve a Terra! foi pensado para estabelecer uma relação cooperativa entre os jogadores com a finalidade de ganhar o jogo, ou seja, se projetou não uma vitória individual sobre um oponente, mas uma vitória coletiva, da humanidade, que se trabalhar de forma unificada pode conseguir como recompensa salvar à terra dos efeitos da poluição.

O jogo foi jogado durante exposição da SEPEX 2016 (EXPOSUP) e em aulas com alunos de períodos iniciais de graduação em Engenharia de Produção, no ano de 2017. As respostas ao questionário foram recebidas pessoalmente ou por e-mail, após os estudantes respondentes terem jogado pelo menos uma vez.

O questionário foi anônimo e possuía dez perguntas, em cinco atributos que se dividiam em sua forma funcional e disfuncional, utilizando o Modelo de Kano [Tan and Pawitra 2001], sendo esses atributos as seguintes características do Salve a Terra!: ser educativo, servir como entretenimento, ser desafiador, ter um baixo custo, e ter a temática sustentabilidade. Os atributos foram classificados com seu cálculo de coeficientes de satisfação e insatisfação.

3. Entendendo o Salve a Terra!

O propósito do jogo é conscientizar os jogadores sobre os temas relacionados à educação ambiental e sustentabilidade, informando-os do que vem acontecendo na área, de acordo com o objetivo do projeto de pesquisa

3.1. Como se vence o jogo?

Salve a Terra! é um jogo cooperativo. O objetivo dos jogadores, atuando como um time, é livrar todo o tabuleiro das Cartas Lixo, exibindo a *Eco-House* estampada ao fundo do mesmo. Para isso deve usar as Cartas de Boa Ação, que exigem Cartas Energia para serem ativadas. Isso representa o uso consciente e estratégico de energia para gerir práticas sustentáveis para reduzir a poluição e livrar o planeta dos seus males. Dessa maneira, o jogo termina em vitória para todos os jogadores se em algum momento não houver Cartas Lixo ou Cartas de Campo viradas para baixo no tabuleiro, ou em fracasso para todos se no fim de um turno não houver mais espaço para se colocar cartas (por excesso de Cartas Lixo).

3.2. Itens do Jogo

- 1 Tabuleiro, de 8x8 (64) células
- 75 Cartas Energia
- 75 Cartas Lixo
- 20 Cartas Poluição
- 20 Cartas Boa Ação
- Fichas estampadas que simbolizam os jogadores
- Fichas estampadas que simbolizam marcadores
- 1 dados de 6 faces

As cartas possuem a seguinte estrutura:

1. Nome da Carta: nome da política, item, ideia ou ação que a carta representa.
2. Imagem: imagem ilustrativa, sem copyright, relacionada aos efeitos de jogo.
3. Custo de Energia: a quantidade de energia, contada em símbolos de árvore, que a carta necessita para ser efetivada.
4. Descrição: a parte que deve ser lida antes de efetivar a carta. É a parte informativa acadêmica principal do jogo.
5. Efeito: regras que ditam o que acontece quando a carta é efetivada.



(a) Carta de Energia



(b) Carta de Lixo

Figura 1. Cartas que ficam no campo

3.3. Instruções do jogo

Distribua aleatoriamente 30 Cartas Energia e 30 Cartas Lixo, pelo campo, com as faces viradas para baixo, deixando os 4 quinas do tabuleiro sem cartas. Embaralhe as cartas restantes de Energia e Lixo e forme um monte. Forme outro monte com as cartas de Poluição e Boa Ação embaralhadas com as faces viradas para baixo, que é chamado Pilha de Eventos. Posicione as fichas que simbolizam os jogadores em qualquer quina disponível.

Em cada rodada, o jogador da vez deverá rolar 1 dado, e mover sua peça no tabuleiro de acordo. Caso ele pare sobre uma carta com a face para baixo, ele a vira. Caso ela seja uma Carta Energia, deve colocá-la em sua mão; mas caso ela seja uma Carta Lixo, ela permanece na mesma posição, agora de face para cima, até ser removida por uma Carta Boa Ação. Nos dois casos a peça do jogador fica no local.

No fim de cada jogada, o jogador pode comprar, ou não, a carta do topo da Pilha de Eventos. Se decidir que comprar a carta, então esta será, ao acaso, uma Carta Boa Ação ou uma Carta Poluição. Decidir não comprar uma carta oferece uma vantagem estratégica nas primeiras rodadas, quando os jogadores ainda não têm muitas Cartas Energia coletadas para usá-las de qualquer maneira.

Uma Carta Boa Ação vem indicando o seu custo em Cartas Energia para ser efetivada e seu efeito em jogo. Essas cartas podem ser mantidas na mão do jogador para serem usadas mais tarde, mas para usá-las ele deve pagar o número de Energias necessárias, com Cartas Energia que estejam em sua mão, e então ler o texto que antecede o efeito.

Porém, o jogador pode também comprar uma Carta Poluição. Se esse for o caso, ele precisa ler o texto e o seu efeito começa imediatamente, comumente antagonizando o objetivo dos jogadores, colocando Lixo no campo ou provocando outros males. Essas cartas não necessitam de Energia para serem efetivadas, e não podem ser colocadas na



Figura 2. Estrutura das Cartas Boa Ação

mão do jogador.

No começo de uma nova rodada, o primeiro jogador deve, antes de jogar, adicionar mais uma carta da pilha de Cartas Energia e Cartas Lixo embaralhadas no começo da partida, virada para baixo, em alguma célula não ocupada, disponível do campo.

Algumas cartas colocam Marcadores no campo, representados por fichas singulares para cada efeito. Por exemplo, a Carta Boa Ação chamada Plante uma Árvore adiciona um marcador representado por uma ficha específica, e toda Carta Lixo que surgir adjacente a ela é transformada em uma Carta Energia, representando a capacidade das árvores de drenar CO₂ da atmosfera.

O jogo termina em vitória se em qualquer momento não houver Cartas Lixo ou cartas viradas para baixo no campo; ou em fracasso se no fim de um turno não houver mais espaço para se colocar cartas no campo.

4. A Retórica Procedural

Retórica Procedural é “A arte da persuasão por meio de representações e interações baseadas em regras”[Bogost 2008]. Jogos fazem afirmações sobre o mundo por suas regras e mecânicas, não só pela história ou tema que aplicam, e os jogadores podem entender, avaliar e discutir essa retórica. Na criação de jogos educacionais, é importante que a mensagem não seja apenas passada pelos textos e imagens, mas também pela atuação no jogo, evitando assim que a memorização seja o único fator educacional, e funcionando como uma espécie de simulação do mundo real, onde o jogador tem que aplicar o que aprende. Isso significa que, quando os jogos têm essa característica de usar a retórica procedural para passar a mensagem, possivelmente está sendo atingido um nível mais alto na Taxonomia Revisada de Bloom[Krathwohl 2002], onde a memorização é o nível mais simples

de aprendizado.

Em Salve a Terra!, a retórica procedural está explicitada principalmente nas suas mecânicas principais. A necessidade de tomar ações efetivas para recuperar áreas poluídas, é mostrada com a mecânica da limpeza das Cartas Lixo com Cartas Boa Ação. O custo das ações de limpeza estão explicitados no custo em cartas de Energia. Além disso, a mecânica de adição de cartas ao tabuleiro, tornando o ambiente mais degradado a cada rodada, explicita a degradação contínua do meio ambiente se nada é feito. Outras mecânicas, como da peça que representa a árvore, também são fortemente significativas.

5. Partidas Experimentais

Após os testes do jogo, foram conduzidas pesquisas para aferir a aceitação e sucesso do mesmo, no que diz respeito às características como design e interatividade, e ao quanto se aprendeu com ele. A pesquisa se classifica como sendo do tipo survey, e consistiu em questionários dirigidos aos jogadores. Participaram 9 alunos voluntários, todos matriculados no CEFET-RJ/Uned-NI, sem vínculos de convívio com os autores.

Vale ressaltar que, como um jogo de estratégia, o jogo de tabuleiro pode levar mais de uma ou duas horas em uma única partida, e o jogo em questão comporta um limite de 4 jogadores por vez, de modo que um número razoável de participantes/rodadas/tempo foi necessário.

A metodologia utilizada para fixação dos conteúdos consiste em relacionar o funcionamento das mais de 100 cartas diferentes com sua utilização estratégica no jogo. Por exemplo, a Carta Boa Ação “Reutilizar” fala sobre o conceito da sustentabilidade do reuso do produto na mesma função ou não, e permite que o jogador utilize novamente uma carta já descartada; a carta “Pilhas Recarregáveis” explica os benefícios desse tipo de pilha e é capaz de transformar Cartas Lixo em Cartas Energia; a Carta Poluição “Radiação” alerta sobre os perigos da própria e do tempo que o meio ambiente leva para se recuperar de resíduos radioativos e no jogo impede que Cartas Lixo sejam removidas por várias rodadas.



Figura 3. Partida experimental

A Tabela 1 resume as percepções em relação a quanto gostaram e ao aproveitamento do jogo. Em termos gerais, percebe-se uma aceitação positiva, sendo 78% apontando a avaliação “ótimo” para as variáveis questionadas.

Critério	Péssimo	Ruim	Neutro	Bom	Ótimo
Duração	0	0	0	2	7
Design	0	0	0	1	8
Interatividade	0	0	0	2	7
Aprendizado	0	0	0	2	7
Total	0	0	0	7	29
%	0%	0%	0%	19,44%	80,56%

Tabela 1. Síntese dos resultados

Foram recolhidas observações de cada um dos nove jogadores que participaram das rodadas experimentais. Abaixo destacamos três delas, que resumem bem as opiniões.

Participante 1: “Gostei muito do jogo, parabéns! No jogo acho que poderia melhorar os pinos e tabuleiro para melhorar a jogabilidade. O tabuleiro poderia ser de um material mais rígido”. A sugestão com relação ao design do jogo como possibilidade de melhorar a jogabilidade e motivação se assemelha ao afirmado por [Chen et al. 2016] sobre o bom desenho do jogo se comprovar como uma boa maneira de motivar. Um ponto que será considerado na próxima versão do projeto.

Participante 2: “A ideia do jogo é brilhante! Precisamos de mais jogos assim para nossas crianças e adolescentes. Aprendi bastante com o jogo”. A perspectiva de aprendizagem e preocupação em proporcionar jogos tecnológicos não digitais surge e se alinha como possível resposta à preocupação de [Teles and Tomimatsu 2014] quando argumenta não haver total clareza do motivo exato pelo qual os jogos que usam cartas se diferenciam. A afirmação é muito motivadora e sinaliza que o caminho/direcionamento agradou e pode ser uma ferramenta útil no processo ensino aprendizagem.

Participante 3: “Só a parte do design que poderia ser melhorada”. A sugestão também se alinha ao que [Teles and Tomimatsu 2014] chamam de interface, e o que [Chen et al. 2009] propõe como capaz de colaborar na mudança de perspectivas, principalmente no que se refere a trazer uma configuração não tradicional para a sala de aula através de um jogo de tabuleiro. Entende-se que o protótipo possibilitou boa aplicação, mas não se descarta melhorias de design, visto que a busca por melhorias trouxe tal indicativo.

De maneira geral, as partidas experimentais possibilitaram testar a jogabilidade, a contribuição técnica, o design e a interatividade. Os resultados apontaram que o projeto foi bem desenvolvido.

6. Conclusão

Ao propor a utilização de um jogo de tabuleiro no processo de ensino-aprendizagem, buscou-se mostrar que o papel lúdico, além de proporcionar um momento de lazer, é uma metodologia ativa alternativa capaz de fomentar o interesse pela área de estudo desejada, no caso da presente pesquisa, educação ambiental e sustentabilidade.

Além disso, tais jogos, quando bem planejados, contribuem significativamente para o desenvolvimento de competências necessárias ao acadêmico tais como enfrentar desafios, buscar soluções, estimular a argumentação, organizar ideias, criticar, ser intuitivo e capaz de criar estratégias. A aplicação possibilitou identificar uma dificuldade de

jogabilidade em função do dimensionamento das cartas no tabuleiro. Foi interessante perceber que, entre os jovens que participaram das aplicações do jogo, havia indivíduos conhecedores de jogos de tabuleiro. Dentre as possibilidades de estudos e projetos futuros, se aponta o interesse em aplicar do jogo em outras escolas, aumentando a quantidade de jogadores, bem como adequar o tabuleiro a um formato mais adequado.

A avaliação da retórica procedural do jogo também mostrou que não só os textos, mas também a forma de jogar ajuda o aluno a aprender o que foi planejado como conteúdo. Considerando os resultados, foram obtidas evidências que permite considerar que um jogo de tabuleiro colaborativo pode ser utilizado em salas de aula como uma maneira de motivar os alunos a aprender. Dado o baixo custo e a facilidade de produzir, basta algum esforço e criatividade para se criar um jogo semelhante sobre outros tema que impliquem em ocupação de um espaço por objetos que representam algo negativo, como vírus e bactérias no corpo humano. Em um plano lúdico, os alunos irão se divertir e pensar as melhores maneiras de atacar os micro-organismos, por exemplo. Como proposta de novos estudos, sugere-se variar a densidade dos conteúdos oferecidos, para se verificar até onde a ferramenta é relevante em conteúdos mais, ou menos, específicos.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- Andrade, M., Almeida, E., Silva, C., Melo, M. T., Oliveira, T., Falcão, F., and Araújo, A. (2012). Coletando: Desenvolvimento de um jogo para o ensino-aprendizagem no campo da educação ambiental. In *Proceedings of XI SBGames 2012*, Brasília. SBC.
- Barreto, L. M. and Vilaça, M. T. M. (2018). Controvérsias e consensos em educação ambiental e educação para o desenvolvimento sustentável. *Research, Society and Development*, 7(5).
- Bogost, I. (2008). The rhetoric of video games. *The ecology of games: Connecting youth, games, and learning*, pages 117–140.
- Chen, A., Lu, Y., and Wang, B. (2016). Enhancing perceived enjoyment in social games through social and gaming factors. *Information Technology & People*.
- Chen, Y., Wang, B., and Liu, K. R. (2009). Multiuser rate allocation games for multimedia communications. *IEEE Transactions on Multimedia*, 11(6):1170–1181.
- Collins, M., Knutti, R., Arblaster, J., Dufresne, J.-L., Fichet, T., Friedlingstein, P., Gao, X., Gutowski, W., Johns, T., Krinner, G., Shongwe, M., Tebaldi, C., Weaver, A., and Wehner, M. (2013). Long-term climate change: Projections, commitments and irreversibility. In Stocker, T., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V., and Midgley, P., editors, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Escobar, H. (2020). Dados comprovam aumento de eventos climáticos extremos em são paulo.

- for Environmental Education, A. A. (2015). What is education for sustainability?
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4):212–218.
- Kritz, J., Carmo, A., and Xexéo, G. (2018). Usando retórica procedural para desenvolver um jogo transmídia sobre reciclagem: estudo de caso do tríade. In *Proceedings of SBGames 2018*, Curitiba, PR. SBC.
- o Pereira, E. L. P., do Amaral, R. P., and Rocha, A. P. A. (2020). A ecopedagogia cuidando do meio ambiente: Alunos do primeiro ano aprendendo a reciclar, reutilizar e reduzir o lixo na escola. *2º Simpósio de TCC da FINOM*.
- Reis, R. M. (2019). Governança multinível dos recursos hídricos para adaptação às mudanças climáticas: o caso da câmara consultiva regional do submédio são francisco.
- Tan, K. C. and Pawitra, T. A. (2001). Integrating servqual and kano's model into qfd for service excellence development. *Managing Service Quality: An International Journal*.
- Teles, S. and Tomimatsu, K. (2014). Contextual teaching and learning using a card game interface. *International Journal of Asia Digital Art and Design Association*, 18(2):18–23.
- Zhou, Q., Leng, G., Su, J., and Ren, Y. (2019). Comparison of urbanization and climate change impacts on urban flood volumes: Importance of urban planning and drainage adaptation. *Science of the Total Environment*, 658:24–33.