



Eco-Socius: jogo educativo sobre a Economia Circular

Autora: Victória Leal Altmayer Silva
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Flávia Twardowski

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul IFRS – Campus Osório



Introdução

A **Economia Linear** (EL) é baseada em produzir, consumir e descartar, sendo internacionalmente usada como fluxo econômico. No entanto, ela **não atende às demandas ambientais, econômicas ou sociais**. Exemplo disso é a estimativa que em 2030 serão necessários dois Planetas Terra para suprir os recursos utilizados no consumo; a alta volatilidade dos preços e instabilidade das economias nacionais; e o aumento das desigualdades [1; 5; 7]. Tal cenário conduz a um estado contínuo e profundo de **eco-ansiedade em 43% dos jovens ao redor do globo** [4].

A **Economia Circular** (EC) (Figura 1) surge como **viável alternativa** sendo capaz de promover um novo estilo de vida, pois é um fluxo socioeconômico e cíclico construído a partir de práticas sustentáveis e solidárias [6]. No entanto, **apenas 8,6% do mundo está moldado a EC**, sendo **necessário** para sua implementação uma **mudança radical nos padrões de consumo dos cidadãos** [5].

A **Educação para o Desenvolvimento Sustentável** (ESD) e a **Aprendizagem baseada em Jogos** (GBL) mostram-se como **abordagens promissoras** na promoção desses comportamentos sustentáveis necessários para EC, especialmente entre os jovens.

Objetivo Geral

Desenvolver um jogo educativo sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável e a Economia Circular.

Questão Problema

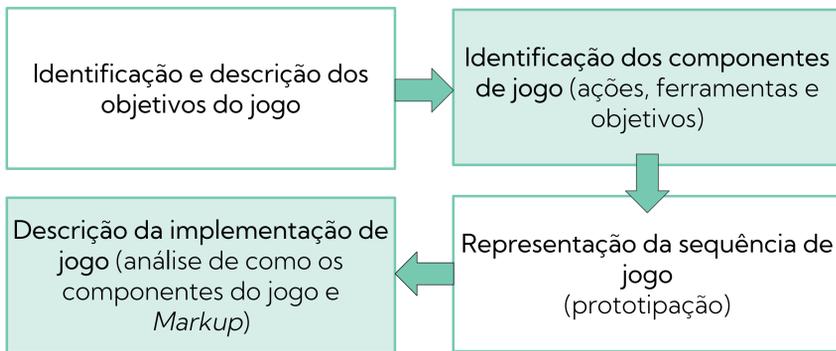
É possível desenvolver um jogo educativo acerca da Economia Circular através da Educação para o Desenvolvimento Sustentável?

Hipótese

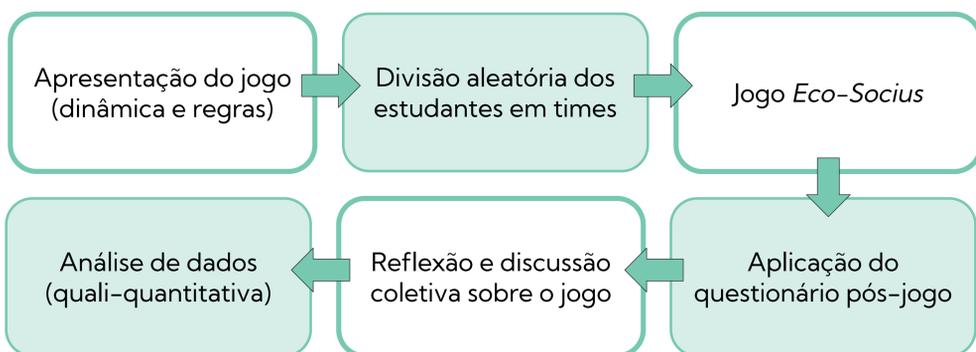
A gamificação da Educação para o Desenvolvimento Sustentável, com foco na Economia Circular, através de um jogo educativo auxilia o processo de democratização do conhecimento.

Metodologia

O desenvolvimento do jogo foi elaborado a partir da adaptação do método **Modelo de Jogos Educativos baseado na Teoria da Atividade (ATMSG)** de Carvalho *et al.* (2015), dividido em 4 etapas.



A **segunda etapa da metodologia** foi a experimentação do jogo de acordo com o fluxo abaixo.



Resultados

Foi desenvolvido um jogo educativo de tabuleiro com tiragem de cartas, o **Eco-Socius** (Figura 1). Nele o jogador tem como missão diminuir sua emissão de gás carbônico chegando a Economia Circular em 12 rodadas, divididas em 3 fases: 1- Economia Linear e suas problemáticas (indicada pela cor amarela no tabuleiro); 2- Transição entre a Economia Linear e a Economia Circular (indicada pela cor verde no tabuleiro); 3- Economia Circular (indicada pela cor azul no tabuleiro). **Para a elaboração das 109 cartas (perguntas) do jogo, teve-se como fundamentação a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2017).**



Fonte: As autoras, 2022.

Dinâmica do jogo:

- O jogador tira uma carta que contém uma pergunta e as alternativas;
- Se a resposta for correta o jogador recebe um crédito de carbono;
- Se a resposta for incorreta o jogador perde um dos seus créditos de carbono já conquistados.
- A cada rodada o jogador avança um espaço e retira uma nova carta, independente do acerto ou erro;
- Ao final do jogo, só há vencedor se todos os jogadores finalizarem a partida com pelo menos um crédito de carbono.

O jogo estimula os componentes de aprendizagem da **Taxonomia de Bloom** em relação a ESD e a EC: *compreender, analisar, avaliar, lembrar, aplicar e criar*.

O jogo foi testado por estudantes de **12 a 19 anos** dos anos finais do ensino fundamental e do ensino médio do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, região formada por vinte pequenos municípios e com 66,4 habitantes por quilômetro quadrado. A amostra foi de **245 jovens** (Figuras 2, 3 e 4) a 95% de confiança. Além dos testes *in loco*, o jogo foi testado por 28 jovens estudantes do interior do Norte do Espírito Santo, cidade de Nova Venécia.

Figuras 2, 3 e 4. Testes do jogo



Fonte: As autoras, 2022.

Os estudantes acertaram – em média – 40% das perguntas durante o jogo.

Foram jogadas 40 partidas, onde **ao final de cada partida pode-se observar que a maior parte dos estudantes acumularam uma média de 6 créditos de carbono por jogador**, atingindo o objetivo coletivo do jogo. Contudo, em **37% das partidas um ou mais jogadores finalizaram sem nenhum crédito de carbono** levando, dessa forma, a **derrota coletiva**.

Foi realizada uma Análise de Variância (ANOVA) sobre os acertos e erros dos estudantes conforme as três diferentes fases do jogo.

Quadro 1. ANOVA
Fonte: As autoras, 2022.

Fase 1	Fase 2	Fase 3
Grupo 1 ^a	Grupo 1 ^a	Grupo 4 ^a
Grupo 2 ^a	Grupo 4 ^b	Grupo 1 ^b
Grupo 3 ^a	Grupo 3 ^{bc}	Grupo 2 ^b
Grupo 4 ^a	Grupo 2 ^c	Grupo 5 ^c
Grupo 5 ^b	Grupo 5 ^c	Grupo 3 ^d

Legenda:

- Grupo 1: Escola de ensino fundamental estadual do Litoral Norte do RS;
- Grupo 2: Escola de ensino médio federal do Litoral Norte do Rio Grande do Sul (RS);
- Grupo 3: estudantes do projeto STEM Geek, dedicado a atividades extracurriculares com diferentes escolas do Litoral Norte do RS.
- Grupo 4: Escola de ensino fundamental estadual do Litoral Norte do RS;
- Grupo 5: Escola de ensino médio federal de Nova Venécia – Espírito Santo.

Foi verificado que os estudantes têm a maior concentração de seus erros na Fase 1 do jogo. Na fase 2, verificou-se que os estudantes de escolas de ensino fundamental acertam menos do que

os estudantes do ensino médio. Na Fase 3, há maior divergência entre o comportamento dos estudantes de diferentes escolas. No entanto, de modo geral, é a fase em que todos acumulam mais acertos. O grupo de estudantes do Espírito Santo, por sua vez, acumulou um grande número de acertos no decorrer de todo jogo, possuindo um comportamento estatisticamente diferente de todos os grupos do *locus*. **Demonstrando que dentro do Brasil existem diferentes lacunas acerca do conhecimento sobre a sustentabilidade.**

Figura 5. App Mobile



Fonte: As autoras, 2022.

Figura 6. Download do jogo



BAIXE AQUI!

Após jogar, os estudantes avaliaram o **Eco-Socius**. Destaca-se que **95% dos estudantes avaliaram o jogo como uma ferramenta que facilitou a sua aprendizagem**; 88% avaliaram a dinâmica do jogo como divertida. Além disso, relataram que o jogo está inserido em contextos fora e dentro da sala de aula, indicando, desse modo, que o **Eco-Socius atinge seus objetivos educacionais de maneira lúdica e didática**.

Além do tabuleiro físico, **foi desenvolvido um App Mobile** (Figura 5) do jogo através do software de programação e *design Kodular*. Para tanto, utilizou-se a linguagem de programação de blocos lógicos (baseado no Scratch do MIT). O App Mobile está disponível para download na Google Play (Figura 6).

Considerações Finais

Esse projeto possibilitou o desenvolvimento de um jogo educativo e inovador (tabuleiro e App Mobile) sobre a Educação para o Desenvolvimento Sustentável (ESD) e Economia Circular adaptado à educação básica brasileira, atingindo – dessa forma – seu objetivo geral e solucionando sua questão problema.

Além disso, através dos testes do jogo averiguou-se que **é possível através da educação e da gamificação aproximar a ESD e EC do coletivo jovem brasileiro** e, assim, democratizar o conhecimento sobre o tema. Comprovando a hipótese da pesquisa.

Por fim, a pesquisa mostra-se promissora na inclusão dos jovens na EC tornando-os por meio da educação protagonistas na construção de uma sociedade que pense e atue de forma sustentável. **Contribuindo, também, com 5 dos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável da ONU** (Figura 7), com o **Tripé da Sustentabilidade** e com a **Declaração de Berlim para ESD**.

Figura 7. ODS que a pesquisa atende



Fonte: ONU, 2015.

- Referências:**
- AKKALATHAM, Wareerath; TAGHIPOUR, Amirhossein. Pro-environmental behavior model creating circular economy in steel recycling market, empirical study in Thailand. *Environmental Challenges*, v. 4, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100112>. Acesso em: 25 Jul. 2022.
 - CARVALHO, Maira B. et al. An activity theory-based model for serious games analysis and conceptual design. *Computers & Education*, v. 87, p. 166–181, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.023>. Acesso em: 5 Jul. 2022.
 - KRATHWOHL, David R. A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, v. 41, n. 4, p. 212–218, 2002. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2>. Acesso em: 5 Jul. 2022.
 - MARKS, Elizabeth; HICKMAN, Caroline; PIHKALA, Panu; CLAYTON, Susan; LEWANDOWSKI, Eric R.; MAYALL, Elouise E.; WRAY, Britt; MELLOR, Catriona; SUSTEREN, Lise. Young People's Voices on Climate Anxiety, Government Betrayal and Moral Injury: A Global Phenomenon. *SSRN Electronic Journal*, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3918955>. Acesso em: 3 Jul. 2022.
 - PATWA, Nirin; SIVARAJAH, Uthayasankar; SEETHARAMAN, Arumugam. et al. Towards a circular economy: An emerging economies context. *Journal of Business Research*, v. 122, p. 725–735, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.015>. Acesso em: 01 Ago. 2022.
 - POTTING, José, et al. Circular Economy: Measuring Innovation in the Product Chain. *PBL Netherlands Environmental Assessment Agency*, n. 2544, 2017. Disponível em: <https://dspace.library.uu.nl/handle/1874/358310>. Acesso em: 03 Jul. 2022.
 - UN ENVIRONMENT. Sixth Global Environment Outlook assessment report. *UN Environment*, 2019. Disponível em: <https://www.unep.org/media/global_assessment/geo6_2019_final>. Acesso em: 27 Jul. 2022.