

Jogos digitais aplicados ao meio ambiente e a água

Wallace Siqueira Targa¹; Marcelo Santos Targa²; Julien César Mélega³

^{*1}Discente do curso Jogos Digitais, PUC-SP, São Paulo, SP, Brasil.

²Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, UNITAU, Taubaté, SP, Brasil.

¹Docente da Secretaria de Educação do Município de Taubaté, PMT, SP, Brasil.

mtarga@unitau.br, melegajulien@gmail.com,

*Autor correspondente: e-mail: wallace_targa@hotmail.com

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo realizar levantamento da existencia de jogos digitais sobre o tema o meio ambiente e a sustentabilidade, principalmente a água para se aplicar a alunos de ensino básico. Foi realizado um levantamento bibliográfico, sobre o desenvolvimento dos jogos digitais e das especificidades de legislações e projetos que viabilizaram a implantação desse tipo de ferramenta no Brasil. Os resultados indicaram que existem vários jogos digitais em nível internacional na temática meio ambiente, sustentabilidade e água. O Brasil implementou importantes políticas nesse contexto, entre as quais, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), a Política Nacional de Meio Ambiente e Política de Educação (Lei 9.795/1999), que representou importantes avanços legais no campo da Educação Ambiental, trazendo princípios fundamentais que definem que a educação ambiental deve ser permanente e contínua, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei n. 12.305/2010. No Brasil vários jogos digitais neste tema foram desenvolvidos em atendimento ao Edital 18 CAPES-ANA/DEB (2015) e tem sido utilizado pelo Ensino Fundamental e médio.

Palavras-chave: Ciências Ambientais, Educação, Bacia hidrográfica.

Digital games applied to the environment and water

SUMMARY

The present study aimed to survey the existence of digital games on the subject of the environment and sustainability, especially water to apply to elementary school students. A bibliographic survey was carried out on the development of digital games and the specifics of legislation and projects that made the implementation of this type of tool in Brazil possible. The results indicated that there are several digital games at an international level on the environment, sustainability and water. Brazil has implemented important policies in this context, including the National Policy on Water Resources (Law 9433/1997), the National Policy on the Environment and Education Policy (Law 9795/1999), which represented important legal advances in the field of Environmental Education, bringing fundamental principles that define that environmental education must be permanent and continuous, the National Solid Waste

Policy (PNRS), established by Law n. 12,305/2010. In Brazil, several digital games on this theme were developed in compliance with Public Notice 18 CAPES-ANA/DEB (2015) and have been used by Elementary and High Schools.

Keywords: Environmental Sciences, Education, Watershed.

1. INTRODUÇÃO

Os jogos digitais foram desenvolvidos para ampliar a mente e desenvolver melhor o cérebro nas atividades escolares.

Historicamente, a comercialização do UNIVAC I (considerado o primeiro computador comercial da história) em 1951 abriu caminho para a adoção dos computadores por instituições acadêmicas, órgãos de pesquisa e empresas em todo o mundo desenvolvido. Alguns dos primeiros jogos conhecidos incluem Nimrod (1951), uma máquina feita sob encomenda pela Ferranti para o Festival da Grã-Bretanha e na qual se poderia jogar o jogo matemático Nim; OXO (1952), criado por Alexander S. Douglas para o computador EDSAC e que simulava o jogo da velha; e Hutschpiel (1955), criado pelo exército dos Estados Unidos para simular um conflito com a União Soviética na Europa (Wikipedia, 2022).

Conforme Kenski (2008), com a chegada da 3ª Revolução Tecnológica surgiram as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), na década 1990. que incluem as utilizadas pelos professores no ensino e aprendizagem do aluno.

Nesse contexto, existem programas computacionais desenvolvidos especificamente para as atividades educacionais de docentes, os quais na maioria são softwares criados para o ensino-aprendizagem chamados de programas educacionais multimídia (COSCARRELLI, 2002).

Os jogos educativos (Tajra, 2000) visam estimular as habilidades e conhecimentos dos alunos, que, por meio da ludicidade, aprimoram seu aprendizado. As atrações oferecidas pela mídia os levam a serem motivados por seus estudos (Roloff, 2010; Tajra, 2000).

Contudo, essa tecnologia foi se desenvolvendo lentamente devido aos altos custos envolvidos na manutenção e aplicação desses jogos. Por outro lado, pode-se dizer que tudo começou com o surgimento dos videogames em 1971, quando o estágio de conhecimento acumulado possibilitou, mas o interesse na criação de jogos educacionais com foco em temas ecológicos só vai acontecer vinte anos depois (AUDUREAU, LAMY, 2019).

Com relação aos jogos digitais internacionais (Figura 1) com temas da água, bacias hidrográficas e sustentabilidade, pode-se citar o “Jogos de Água” (Water Games), uma iniciativa do IIASA (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados) e do CRS (Centro de Soluções de Sistemas) para celebrar o Dia Mundial da Água.

Essa iniciativa do IIASA e do CRS começou no ano de 2017, por meio da organização de um primeiro jogo chamado “Nexus Água-Energia”, o qual aborda a redução da pegada hídrica na produção de energia e alimentos, a manutenção dos serviços ecossistêmicos das zonas úmidas e os desafios no gerenciamento das bacias transfronteiriças na perspectiva dos países da África Austral.

Ao mesmo tempo em que, globalmente, ações voltadas para as discussões ambientais, diversas ações governamentais de cunho ambiental foram realizadas no Brasil, que publicou, em 1981, sua Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/81), cujas premissas e conceitos foram consolidados na Constituição brasileira de 1988.

No Brasil, os jogos digitais voltados ao design ambiental surgiram após a Conferência Rio 92 com a celebração do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (Gama et al., 2012), a partir da Rio 92 os jogos digitais foram desenvolvidos com a finalidade de promovendo a educação ambiental (Rocha, 2019).

Desde a Constituição de 1988, com a realização da RIO 92 e o desenvolvimento de uma consciência coletiva global do meio ambiente, o Brasil implementou importantes políticas nesse contexto, entre as quais, a Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei 9.433/1997), a Política Nacional de Meio Ambiente e Política de Educação (Lei 9.795/1999), que representou importantes avanços legais no campo da Educação Ambiental, trazendo princípios fundamentais que definem que a educação ambiental deve ser permanente e contínua, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010.

O presente estudo teve como objetivo levantar as informações sobre os principais jogos com tema água e meio ambiente que existentes no Brasil e no exterior.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local

O presente estudo foi desenvolvido no município de Taubaté, na Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVale) no estado de São Paulo, Brasil entre as coordenadas de 23°01'30'' de Latitude Sul e 45°33'31'' de Longitude Oeste.

O município de Taubaté com 382 anos, possui 317.915 habitantes, Índice de desenvolvimento Humano (IDH) de 0,8 considerado muito alto, e conta com 42.362 alunos matriculados no sistema educacional do município que se divide em Ensino Fundamental I, II e Médio (IBGE, 2020).

A rede municipal de ensino conta com 42.461 alunos matriculados nas 122 escolas, distribuídas entre educação infantil, ensino fundamental e Educação de Jovens e Adultos (EJA), incluindo as quatro unidades conveniadas e durante a Pandemia fez uso de muitas atividades lúdicas para os alunos desenvolverem em casa.



Figura 1. Localização do município de Taubate, Vale do Paraíba, São Paulo, Brasil.

Fonte: Wikipédia (2022)

Foi realizado um levantamento bibliográfico no sentido de se identificar quais os principais jogos estão disponíveis na internet internacional e nacional sobre os temas meio ambiente e água.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os jogos digitais na área de meio ambiente e água, têm como objetivos básicos a capacitação de pessoal de todas as faixas etárias na proteção da água, colocando ênfase em medir sua poluição, o acesso, o consumo, a produção, o controle e infraestrutura adequada, como também ajudar os órgãos governamentais na tomada de suas decisões.

É interessante notar que não há uma definição precisa e aceita na literatura sobre o que é um jogo. Porém, certamente todos reconhecem um jogo no dia a dia. Segundo (Juul 2009) os jogos possuem regras fixas, resultado variável, resultado valorizado, consequências negociáveis, ligação do jogador com o resultado e esforço do jogador. Nesse caso, jogos com regras flexíveis, como o surpreendente Nomic, um jogo inventado por Peter Suber cujo o movimento principal é mudar as regras do jogo, passam a ser casos de fronteira (Suber, 1996). Dito isso, muitas experiências interativas digitais são classificadas como jogos por conveniência quando não o são por definição.

Com relação aos jogos digitais internacionais (Figura 1) com temas da água, bacias hidrográficas e sustentabilidade, podem-se citar o “Jogos de Água” (Water Games), uma iniciativa do IIASA (Instituto Internacional de Análise de Sistemas Aplicados) e do CRS (Centro de Soluções de Sistemas) para celebrar o Dia Mundial da Água.

Essa iniciativa do IIASA e do CRS começou no ano de 2017, por meio da organização de um primeiro jogo chamado “Nexus Água-Energia”, o qual aborda a redução da pegada hídrica na produção de energia e alimentos, a manutenção dos serviços ecossistêmicos das zonas úmidas e os desafios no gerenciamento das bacias transfronteiriças na perspectiva dos países da África Austral.

Tabela 1 - Jogos digitais internacionais sobre água, meio ambiente e sustentabilidade.

Título do jogo	Instituição	Link
AWQA Water	Sociedade de Gestão do Lago Alberta (Canadá)	https://games4sustainability.org/gamepedia/awqa-water/
Lords of the Valley, The Board Game (Władcy Doliny)	Centro de Soluções de Sistemas (CRS)	https://systemssolutions.org/portfolio-items/lords-of-the-valley-board-game/
River Basin Game	Universidade de Twente (Holanda)	https://www.utwente.nl/en/water/research/games/
Darfur is Dying	Take Action Games (USA)	https://games4sustainability.org/gamepedia/darfur-is-dying/
Sustainable Delta	Deltares (Holanda)	https://www.deltares.nl/en/software/sustainable-delta-game/
Flood Resilience Game	Centro de Soluções de Sistemas (CRS) e (IIASA)	https://floodresilience.socialsimulations.org/#download-the-game
Flood Control Game	iLab Flood Control (Universidade de Roterdã – Holanda)	http://gamescene.com/Flood_Control.html
Dwelling near the ditch	, Universidade Nacional de Moreno (Argentina), Pablo Coll e Pablo Milrud.	/www.climatecentre.org/downloads/files/Games/
P.I.P.E.S.	Centro de Soluções de Sistemas (CRS) e Universidade do Estado de Michigan (USA)	https://pipes.socialsimulations.org/

Fonte: Adaptado de Melega e Targa, 2020.

Pode-se também citar jogos da EPA (U.S. Environmental Protection Agency) como

Question & Answer Game (Jogo de Pergunta e Resposta) ; Interactive Question & Answer Game (Jogo Interativo de Pergunta e Resposta); Build Your Own Watershed (Construa sua Própria Bacia Hidrográfica), com o objetivo de ilustrar as propriedades básicas de uma bacia hidrográfica; Protecting America's Public Health – Safe Drinking Water Act (Protegendo a Saúde Pública da América – Lei da Água Potável), com o objetivo ilustrar tudo o que fazemos pode afetar nossa água potável; Water Trivia Facts (Fatos Triviais da Água), com o objetivo de mostrar alguns fatos divertidos e incomuns sobre a água; Water Facts of Life (Fatos Aquáticos da Vida), com o objetivo de evidenciar quanto do cérebro humano é água e Be Hydro – Logycal (Seja Hidrológico), com o objetivo de revelar o que se pode fazer em relação à água (EPA, 2016)

No Brasil a Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior Pessoal (CAPES), vinculada ao Ministério da Educação (MEC), a partir de 2007, passou a atuar, também, na formação de professores da educação básica, que em parceria com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2016), apoiaram diversos projetos através do Edital nº. 18 de 2017, denominada “Educação em Jogos Virtuais”.

O edital ANA-CAPES/DEB nº 18 de 2015 do Programa de Produção de Materiais Instrucionais da Educação Básica (Fundação Capes, 2015), cujo objetivo é selecionar projetos para a produção de cursos temáticos de água que auxiliam no processo de ensino/aprendizagem e desenvolver conteúdo educacional para escolas de educação básica, referente às etapas do Ensino Fundamental II e no Ensino Médio. Os projetos devem atender aos seguintes objetivos:

- a) Produção de material didático de caráter interdisciplinar dos conteúdos sobre o tema água para uso nas escolas de educação básica.
- b) Contribuir para o exercício da prática pedagógica em conteúdos relacionados ao meio ambiente na educação básica.
- c) Promover a disseminação dos conhecimentos sobre o uso sustentável dos recursos hídricos;
- d) Envolver grupos interdisciplinares na elaboração e desenvolvimento de materiais didáticos inovadores e de qualidade para a educação básica.

Apesar do avanço da tecnologia, a forma com que os alunos são ensinados não responde às exigências da realidade do século XXI. Portanto, é necessário o avanço do uso das tecnologias para a melhoria da educação. Os jogos digitais, por exemplo, propiciam o desenvolvimento de capacidades do jogador, como processar a informação mais rapidamente, determinar o que não é importante, assim como desenvolver novas habilidades cognitivas para o mundo tecnológico (KLOPFER et al, 2009).

Conforme Breda (2013), os jogos voltados para a educação formal e não-formal contribuem para o ensino-aprendizagem da criança, deixando de ser objetos de entretenimento para ajudar no seu aprendizado, despertando a curiosidade e incentivando a vencer desafios.

O jogo educativo, nesse sentido, cria condições para que o indivíduo desenvolva habilidades e saiba conviver socialmente com o outro, levando-o a obter um desenvolvimento de atitudes, como aceitar a hierarquia, regras e incentivar a resolução de problemas tornando-se proativo (HAGUENAUER et al., 2007).

Alguns dos jogos desenvolvidos por meio do EDITAL ANA-CAPES/DEB nº 18 de 2015, podem ser observados na Tabela 2.

Tabela 2. Jogos digitais temáticos de água produzidos por instituições de Ensino Superior do Brasil para uso em escolas de ensino fundamental e médio.

TÍTULO DO JOGO	INSTITUIÇÃO	ANO	LINK
ÁGUA E COMUNIDADE: CONSTRUINDO SOLUÇÕES SUSTENTÁVEIS	Universidade do Sul e Sudeste do Pará	2017	https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/236
CÁLCULO DAS ÁGUAS	Universidade Uberaba UNIUBE	2016	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nelltech.apps.calculodeaguas&hl=ptBR
O CUSTO DO BANHO E A REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA	Centro Universitário Franciscano	2016	http://maisunifra.com.br/wp-content/uploads/objeto_ANA/
JOGO DIDÁTICO ÁGUA E SUSTENTABILIDADE	Universidade Federal da Fronteira Sul	2016	https://capacitacao.ead.unesp.br/conhecerh/handle/ana/290
JOGO DIDÁTICO ÁGUA E SUSTENTABILIDADE – ENSINO MÉDIO	Universidade Federal da Fronteira Sul	2016	https://capacitacao.ead.unesp.br/conhecerh/handle/ana/290
JOGO DIGITAL AVENTURA NAS ÁGUAS	UNESP	2017	http://www.feis.unesp.br/aventuranasaguas/#/register
JOGO DIGITAL GERAÇÃO ÁGUA	Universidade Feevale	2016	http://games.feevale.br/redeteia/games.html
MEMOÁGUA	Universidade Uberaba UNIUBE	2016	http://www.escolagames.com.br/jogos/uniube/memoAgua/
MISSÃO PLANETA ÁGUA	Universidade Uberaba UNIUBE	2016	http://www.escolagames.com.br/jogos/uniube/missaoPlanetaAgua/
APEGADA DOMÉSTICA E O USO RACIONAL DA ÁGUA	Universidade de São Paulo; Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz"	2017	http://projetoagua.murilobeltrame.com/
TEC-IARA: JOGOS PARA APRENDIZAGEM E VALORIZAÇÃO DA TERRITÓRIOS INDÍGENAS DA BAHIA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano	2017	https://play.google.com/store/apps/details?id=br.edu.ifbaiano.kiriri.kiriri
EDUCAÇÃO-ÁGUA	UNITAU – Universidade de Taubaté	2017	http://ipabhi.org/educa-acao-agua-unitau

Fonte: Adaptado de Mélega et al., 2020

Como se pode observar na Tabela 2, existem 6 projetos concentrados no sudeste do Brasil (SP e MG). 4 projetos nos estados do sul (SC e RS). E apenas um localizado no Noroeste (PA) e outro no Nordeste (BA). Esses jogos foram muito importantes para o desenvolvimento de jovens e adultos e auxiliaram no período da pandemia Covid 19, as atividades de alunos da educação básica. No município de Taubaté, SP conforme evidenciado por Mélega et al. 2022.

4. CONCLUSÕES

Existe uma série de Jogos digitais em nível nacional e internacional que podem e devem ser aplicados por docentes em atividades de ensino na educação básica e para qualquer usuário que tenha interesse nos temas que envolvam o meio ambiente e a sustentabilidade, principalmente a água.

5. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Organização Mundial de Saúde declara pandemia do novo Coronavírus. AGÊNCIA BRASIL. Mar. 2020. Disponível em: <agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-03/organizacao-mundial-da-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso: 10 abr. 2021.
- BRASIL. Medida provisória n. 934, de 1º de abril de 2020. Brasília, DF: Planalto, 2020. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 18 abr. 2021.
- CORDEIRO, K. M. A. O Impacto da Pandemia na Educação: A Utilização da Tecnologia como Ferramenta de Ensino. **Faculdades DAAM**, 2020. Disponível em: <<http://repositorio.idaam.edu.br/jspui/handle/prefix/1157>>. Acesso em: 22 abr. 2021.
- COSCARELLI, C. V. A informática na escola. Belo Horizonte **FALE**, Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. Disponível em: <<http://www.letras.ufmg.br/carlacoscarelli/publicacoes/Vivavoz.pdf>>. Acesso em 12 jul. 2019.
- DORNFELD, C. B. TALAMONI, A. C. B. O; QUEIROZ, T. V. Jogo digital em sala de aula - água, ação e reflexão: elaboração de jogo digital para educação básica [recurso eletrônico. São Vicente, 2019 disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/342283460>. Acesso em junho de 2021.
- FRANCO, L. C. P. **Jogos digitais educacionais nas aulas de Educação Física: Olympia, um videogame sobre os jogos olímpicos**. 168 p. Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/108693>>. Acesso em: 11 out. 2021.
- MÉLEGA, J. C.; TARGA, M, S. A digital game about water use as a teaching-learning tool in elementary school. *Ambi-Água*. Vol. 15 No. 7 (2020). Disponível em: <http://www.ambi-agua.net/seer/index.php/ambi-agua/article/view/2290>. Acesso em: 18 abr. 2021.
- ROLOFF, E. M. A importância do lúdico em sala de aula. **Anais eletrônicos...** X Semana de Letras.PUC, Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <<http://editora.pucrs.br/anais/Xsemanadeletras/comunicacoes/Eleana-Margarete-Roloff.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2020.
- ROSA, R. Trabalho Docente: Dificuldades apontadas pelos professores no Uso das Tecnologias. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação**. Uberaba, v. 1, n.1, p. 214-227, out. 2013. Disponível em: <<http://revistas.uniube.br/index.php/%20anais/article/view/710>>. Acesso em: 25 abr. 2021.
- SEEDUC. Escola sem Muros. Secretaria de Educação do Município de Taubate. 2020. Disponível em: <<https://www.taubate.sp.gov.br/escolasemmuros/>>. Acesso em: 05 abr. 2021.
- SILVA, C.C.S.C., TEIXEIRA, C. M. SOUSA de. O Uso das Tecnologias na Educação: Os Desafios frente à Pandemia da Covid-19 / The Use of Technologies in Education: The Challenges Facing the Covid-19 Pandemic. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n. 9, 2020. Disponível em: <<https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/16897>>. Acesso em: 21 abr. 2021.

TARGA, S. M. et al. Projeto Educa – Água – Ação. **Universidade de Taubaté - UNITAU**, Taubaté, SP, 2017. Disponível em: <http://ipabhi.org/educa-acao-agua-unitau/jogo/materiais/manual_prof_ef2.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2021.

TAJRA, S. M. **Informática na Educação**. São Paulo: Editora Érica, 2000.

TAUBATÉ. Decreto nº 14.689, de 16 de março de 2020. Taubaté, SP, 16 março 2020. Disponível em: <<https://www.taubate.sp.gov.br/anexos/decretos/2020/14689%20DECRETA%20SITUA%C3%87%C3%83O%20DE%20EMERGENCIA%20NO%20AMBITO%20DA%20SAUDE%20PUBLICA%20COVID%2019>>. Acesso em: 06 abr. 2021.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, F. J. de. VISÃO ANALÍTICA DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO NO BRASIL: A questão da formação do professor. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 45-60, dez. 2012. ISSN 2317-6121. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2324>>. Acesso em: 25 abr. 2021.

WIKIPIDIA. Informações sobre o município de Taubate. Disponível em:

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Taubat%C3%A9#:~:text=Taubat%C3%A9%20\(AFI%3A%20%5Btawba%CB%88t%C9%9B%5D,e%20pelo%20distrito%20de%20Quiririm.](https://pt.wikipedia.org/wiki/Taubat%C3%A9#:~:text=Taubat%C3%A9%20(AFI%3A%20%5Btawba%CB%88t%C9%9B%5D,e%20pelo%20distrito%20de%20Quiririm.) >Acesso em 15 de junho de 2022.