



Artículo de investigación científica y tecnológica
Recibido: 23 de febrero de 2023. Aprobado: 21 de septiembre de 2023
DOI: 10.17151/rasv.2024.26.1.8

Videogames como ferramenta de divulgação científica e cultural

Los videojuegos como herramienta de comunicación científica y cultural

RESUMO

Com aproximadamente 3 bilhões de jogadores em todo o mundo (40% da população global), os videogames são uma atividade cultural significativa. Diferentemente da aprendizagem em um contexto típico de aula, os videogames envolvem os jogadores na construção constante do conhecimento, os incentivando a aprender por tentativa e erro. Além disso, videogames podem tornar-se uma forma de ciência cidadã. Por exemplo, jogadores online estão ajudando cientistas a resolver problemas da ciência, jogando jogos projetados por cientistas. Em outra frente, videogames criados ou produzidos em colaboração com indivíduos nativos americanos permitem que essas culturas possam se expressar e se comunicar com um público mais amplo através de uma mídia interativa. Como exemplo, o jogo *Never Alone* (Kisima Inŋitchuŋa), que resultou de uma parceria entre Ishmael Hope, contador de histórias de herança Iñupiaq e Tlingit, e o Conselho Tribal Cook. Esses exemplos demonstram que os videogames podem agir como um importante meio de divulgação científica e cultural.

PALAVRAS-CHAVE: divulgação científica, videogames, ciência cidadã, nativos americanos

Rafael Bisso-Machado

Biólogo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

✉ rafaebmachado@gmail.com

🔗 Google Scholar

📞 0000-0003-1384-8054

Cómo citar este artículo:

Bisso-Machado, R: Videogames como ferramenta de divulgação científica e cultural, *Revista de Antropología y Sociología: Virajes*, 26(1), <https://doi.org/10.17151/rasv.2024.26.1.8>



RESUMEN

Con aproximadamente 3 mil millones de jugadores en todo el mundo (40% de la población mundial), los videojuegos son una actividad cultural importante. A diferencia del aprendizaje en un contexto típico de aula, los videojuegos involucran a los jugadores en la construcción constante de conocimiento, animándolos a aprender por ensayo y error. Además, los videojuegos pueden convertirse en una forma de ciencia ciudadana. Por ejemplo, los jugadores en línea están ayudando a los científicos a resolver problemas científicos jugando juegos diseñados por científicos. En otro frente, los videojuegos creados o producidos en colaboración con nativos americanos permiten que estas culturas se expresen y se comuniquen con una audiencia más amplia a través de medios interactivos. Como ejemplo, el juego *Never Alone* (Kisima Injitchuna), que resultó de una asociación entre Ishmael Hope, narrador de herencia Iñupiaq y Tlingit, y el Consejo Tribal Cook. Estos ejemplos demuestran que los videojuegos pueden actuar como un importante medio de divulgación científica y cultural.

PALABRAS CLAVE: divulgación científica, videojuegos, ciencia ciudadana, nativos americanos

ABSTRACT

With approximately three billion players worldwide (40% of the global population), videogames are a significant cultural activity. Unlike learning in a typical classroom context, videogames involve players in the constant construction of knowledge, encouraging them to learn by trial and error. Furthermore, videogames can become a form of citizen science. For example, online gamers are helping scientists solve science problems by playing games designed by scientists. On another front, videogames created or produced in collaboration with Native American individuals allow these cultures to express themselves and communicate with a wider audience through interactive media. As an example, the game *Never Alone* (Kisima Injitchuna), which resulted from a partnership between Ishmael Hope, storyteller of Iñupiaq and Tlingit heritage, and the Cook Tribal Council. These examples demonstrate that video games can function as an important means of scientific and cultural dissemination.

KEYWORDS: science dissemination, videogames, citizen science, Native Americans

O texto apresentado aqui é derivado de uma apresentação no II Webinar Latinoamericano de Antropología Biológica e trata-se de um artigo de divulgação científica.

Divulgação científica e videogames

A divulgação científica é a transposição do conhecimento científico, gerado pelos cientistas, para o público geral através de uma linguagem acessível, de fácil compreensão, através da utilização de recursos e técnicas que facilitem esse diálogo. Essa divulgação desempenha um papel importante para que a população adquira conhecimento sobre ciência e conheça o quanto ela está presente em seu entorno, sendo de extrema importância no combate ao negacionismo, tão frequente hoje em dia na nossa sociedade. Há vários meios que podem ser usados para fazer divulgação científica, e o videogame é um deles (Bisso-Machado, 2022).

O videogame é uma mídia interativa. Diferentemente das mídias passivas, onde a pessoa apenas recebe informação, no videogame a pessoa precisa interagir ativamente.

Estima-se que existam aproximadamente 3,2 bilhões de jogadores no mundo, o que equivale a ~40% da população global (Newzoo, 2022), representando, portanto, uma atividade cultural bastante significativa.

Fontes primárias e secundárias

Fontes primárias: os jogos utilizados aqui como exemplos foram todos jogados, testados e avaliados pelo autor.

Fontes secundárias: artigos demonstrando análises prévias feitas aos jogos mencionados aqui foram utilizados na argumentação feita neste texto.

Videogames como instrumento de aprendizado

Diferentemente da aprendizagem em um contexto típico de sala de aula, os videogames envolvem os jogadores na construção constante do conhecimento, incentivando os jogadores a aprender por tentativa e erro, penalizando o jogador pelas decisões erradas e o recompensando pelas certas.

Dawn of Man (2019) é um bom exemplo nesse sentido, principalmente considerando a área de antropologia biológica. O objetivo em *Dawn of Man* (2019) é fazer crescer e desenvolver um assentamento europeu de *Homo sapiens* ao longo do tempo, desde o Paleolítico até a Idade do Ferro. Os jogadores então controlam um pequeno grupo de humanos do Paleolítico (composto de homens e mulheres, desde crianças a adultos jovens e idosos). O jogo se concentra em estratégias de sobrevivência, sendo o combate algo secundário.

Assim, se o jogador permitir que a população cresça muito sem ter recursos suficientes (comida, roupas, ferramentas), o jogador muito provavelmente verá indivíduos morrendo de fome, hipotermia e atacados por lobos no inverno. Ou seja, o jogador pode aprender algumas lições sobre demografia, seleção natural e evolução cultural (Bisso-Machado, 2021). Esse jogo reflete uma simulação relativamente precisa da realidade com base no conhecimento científico sobre o *Homo sapiens* paleolítico na Europa. O jogo começa com um pequeno grupo de indivíduos para o qual o crescimento populacional ocorre tanto por nascimento quanto por migração, contrabalançando assim o efeito deletério que a consanguinidade genética teria em uma população real.

Um dos pontos positivos desse jogo é que apesar de à primeira vista parecer ser um jogo típico de sobrevivência / construtor de cidades / RTS (estratégia em tempo real), ele tem um nível de precisão científica que torna ele uma excelente ferramenta para divulgação científica para o público leigo. Além disso, traz um método de aprendizado para alunos que, por exemplo, podem aprender e explorar conceitos relacionados aos caçadores-coletores do Paleolítico europeu.

Porém, ele também tem falhas. Por exemplo, não há uma divisão de tarefas, e nem há o surgimento de indivíduos especialistas, o que, dado o nosso conhecimento sobre evolução humana, é algo esperado ocorrer. Além disso, apesar do seu título, “*Dawn of Man*”, o jogo se desenrola e se passa na Europa, embora o “alvorecer da humanidade” tenha ocorrido na África.

Ancestors – The Humankind Odyssey (2019) é um outro jogo bastante importante nesse contexto. Tendo um inegável potencial de uso para educação e divulgação científicas (Pelissero, 2021). Este também é um jogo de sobrevivência, mas aqui os jogadores controlam um membro de um clã de primatas e precisam administrar a saúde do personagem fazendo-o comer, beber e dormir. Conforme os jogadores fazem novas descobertas, esses primatas se tornam mais inteligentes e capazes, e novas habilidades, como usar folhas para fazer uma cama e usar plantas medicinais para se curar, são desbloqueadas. Se o personagem do jogador morrer, o jogador passará a controlar outro membro do clã, e se todos os membros do clã morrerem, a linhagem se extingue e o jogador precisará reiniciar o jogo, de forma que o jogador fica permanentemente exposto às questões de sobrevivência e transmissão daquela linhagem biológica ao longo das gerações.

À medida em que esse clã se modifica (evolui) gradualmente, ele também acaba por se tornar uma nova espécie, apresentando, portanto, o conceito de especiação. Quando o personagem está dormindo, os jogadores podem então desbloquear novas habilidades desenvolvendo um sistema neural, que funciona como uma árvore de habilidades. Essas ha-

bilidades, como usar as duas mãos e ficar em pé, vão levando a evolução por diversos caminhos. À medida que os indivíduos procriam, essas habilidades então desbloqueadas são passadas para as gerações futuras.

FarCry Primal (2016) se enquadra no mesmo contexto dos apresentados acima, mas se passa em aproximadamente 10.000 AEC durante o final do Paleolítico Superior e início do período Mesolítico na Europa. A sobrevivência é o principal desafio. O jogador precisa lidar com a adaptação ao seu meio ambiente e com os conflitos intertribais. Um ponto interessante nesse jogo é que seus criadores buscaram linguistas que serviriam como consultores para tentar recriar o que seria a língua proto-indo-europeia dentro desse jogo. Essa língua representaria a língua ancestral comum teorizada para a maioria das línguas europeias modernas e de algumas línguas na Ásia e no Oriente Médio. Assim, os personagens falam uma linguagem fictícia com sintaxe e estrutura definidas. Os linguistas construíram três dialetos - Wenja, Udam e Izila - um para cada uma das três tribos apresentadas.

Ciência cidadã

Os três jogos salientados acima são “jogos comerciais”, isto é, jogos que não têm como objetivo fazer divulgação científica, mas que os cientistas podem cooptar para fazer divulgação científica ou usá-los como ferramentas de discussão de conceitos científicos em sala de aula.

Porém, atualmente uma outra categoria de jogos vem surgindo, criados por cientistas para fazer ciência cidadã. Há nesses jogos uma interação/colaboração direta entre cientistas e jogadores. Já existem vários exemplos de jogos nos quais jogadores *online* estão ajudando cientistas a resolver problemas reais da ciência. A plataforma *Zooniverse* (2022), por exemplo, funciona como um *hub*, reunindo vários jogos com esse propósito.

Talvez o exemplo mais emblemático de jogos recentes envolvendo ciência cidadã seja o *Foldit* (2008). Esse jogo é um quebra-cabeça *online* sobre dobramento de proteínas. Dezenas de artigos já foram publicados apresentando resultados do *Foldit* (veja a lista completa em <https://fold.it/science>). Em um caso paradigmático, os jogadores resolveram em três semanas um problema no qual os pesquisadores vinham trabalhando há treze anos, tendo solucionado a estrutura tridimensional de uma enzima que causa uma doença semelhante à AIDS em macacos (Khatib et al., 2011; Praetorius, 2011). Exemplos mais recentes de utilização do *Foldit* estão relacionados à pandemia de Covid-19 e à “variola dos macacos” (“*monkeypox*”), mostrando que o jogo pode representar um excelente exemplo de descobertas científicas realizadas por meio de videogames (Cooper, 2014).

Planet Hunters (2010), é outro exemplo de jogo que também está ligado a ciência cidadã. Nele os jogadores já encontraram vários planetas que haviam passado despercebidos por astrônomos profissionais e que poderiam potencialmente sustentar vida, reforçando a eficiência do modelo de uso de jogos para resolver problemas científicos em um consórcio de jogadores e cientistas.

Jogos criados por cientistas para divulgação/ensino de ciências

Outro modelo de jogos que vem sendo cada vez mais utilizado nos últimos anos são os jogos criados por cientistas com o objetivo de divulgação científica e ensino de ciências. Um destaque nessa categoria é o *Science Game Center* (2022), que funciona como um *hub* de vários jogos criados por cientistas com esse objetivo, apresentando a professores, cientistas, museus e pais as inúmeras maneiras pelas quais os jogos podem ser usados para melhorar a educação em ciências. No *Science Game Center*, os usuários podem descrever suas experiências com jogos de ciências, coletar informações sobre os pontos fortes e fracos dos jogos, além de compartilhar dicas sobre como usar os jogos para ajudar os alunos a alcançar suas metas educacionais.

Aliado ao *Science Game Center* ocorre um evento chamado *Science Game Jam* (2022). As “*Game Jams*” já são eventos que existem há algum tempo e reúnem jogadores/desenvolvedores para criar jogos de maneira interligada. Porém, o *Science Game Jam* é um evento que reúne cientistas com programadores de jogos. Ou seja, parte-se da ideia de cientistas como consultores, com temáticas envolvidas em suas pesquisas. Os programadores de jogos criam então em poucos dias jogos voltados para a divulgação científica e a educação em ciências. O *Science Game Jam* consiste em 9 dias de interação guiada entre cientistas e uma equipe de desenvolvedores de jogos (*designers*, programadores, artistas, escritores, *designers* de som). A *jam* tem um cronograma obrigatório e um processo de *design* de jogo sugerido. Essas diferenças são projetadas para estimular novas mecânicas de jogo a partir de fenômenos do mundo natural.

Embora os jogos sejam bem conhecidos por aumentar o envolvimento dos alunos, as evidências sobre os efeitos dos jogos no desempenho acadêmico permanecem inconclusivas. O *Catlilligames* (2022), que é um estúdio de produção de jogos criado por cientistas, tem um programa de pesquisa para determinar o impacto dos jogos na aprendizagem, examinando como os jogos afetam a educação de conteúdo de conhecimento específico (não habilidades gerais de pensamento crítico). Algumas publicações já vêm mostrando que esses jogos são sim efetivos na sua metodologia de melhorar o aprendizado dos estudantes para o seu conhecimento científico (Addy et al. 2018). Como exemplo, o jogo chamado *Operation: Ebola!*, criado pelo estúdio *Catlilligames* (2022), foi testado em um curso de imunologia, no qual ficou demonstrado que quanto mais os alunos jo-

gavam o jogo, maior seu ganho nas pontuações de conhecimento tanto pré quanto pós-teste (Addy et al. 2018). Este estudo mostra que os jogos podem ser usados como ferramentas de entrega de conteúdo em sala de aula, se mostrando como ferramentas importantes no melhoramento do aprendizado científico.

O estúdio *Molecular Jig Games* (2022) tem como objetivo criar jogos que acontecem no mundo molecular e tornando-os disponíveis e atraentes para um público amplo. Um dos primeiros estudos quantitativos controlados que avaliou a efetividade de utilização de jogos para o melhoramento do aprendizado de ciência utilizou como exemplo um jogo produzido por esse estúdio (Stegman, 2014). No estudo, foi utilizado o jogo *Immune Attack*, no qual os jogadores navegam em um *Microbot* através de um ambiente 3D de vasos sanguíneos, tecido conjuntivo e a superfície de um glóbulo branco, tendo como objetivo aumentar o conhecimento geral das moléculas (proteínas, lipídios, drogas, alérgenos, vacinas). O estudo de Stegman (2014) mostrou evidência de que o jogo melhorou o aprendizado em biologia celular e molecular.

Finalmente, o jogo *Crescent Loom* (2023), criado pelo estúdio *Wick Works* (2022), tem como objetivo explorar a dinâmica de funcionamento de sistemas nervosos e sistemas musculares na criação da vida. Nele, o jogador liga ossos, músculos e neurônios em uma criatura subaquática biologicamente realista, permitindo ao jogador uma forma de experimentação na qual ele pode interagir diretamente com seu conhecimento sobre neurobiologia. Assim, o jogo tenta deixar evidente que a mecânica dos pequenos sistemas nervosos se encaixa perfeitamente em um formato de jogo. Ao dar às pessoas as ferramentas para construir os cérebros e corpos de criaturas subaquáticas, o estúdio *Wick Works* (2022) pretende tornar os fundamentos da neurobiologia acessíveis a todos.

Videogames criados/produzidos ou em colaboração com povos nativos americanos

Indo um pouco além da divulgação científica, é importante fazer um adendo e mencionar jogos que fazem divulgação cultural, mais especificamente videogames criados/produzidos ou em colaboração com povos nativos americanos. Eles representam uma oportunidade para que esses povos se expressem e se comuniquem com um público mais amplo usando uma mídia interativa. Alguns desse jogos são *Never Alone* (2014); *Honour Water* (2016), *Thunderbird Strike* (2017).

Never Alone (Kisima Ingitchuna, 2014) foi o primeiro jogo desenvolvido em colaboração com os Iñupiat, um povo nativo do Alasca, sendo o resultado de uma parceria entre Ishmael Hope, contador de histórias de herança Iñupiaq e Tlingit, e o Conselho Tribal Cook. O jogador controla uma jovem garota Iñupiat e uma raposa ártica enquanto eles partem para encontrar a fonte da eterna nevasca que ameaça a sobrevivência de seu

povo. Esse jogo une a parte dinâmica dos jogos com o documental de contos gravados da tribo Iñupiat, divulgando a cultura dessa etnia através da narrativa e da dinâmica do jogo.

Conclusão

Os jogos refletem a progressão gradual da aprendizagem que ocorre na vida de cada indivíduo. Assim como na vida real, onde o aprendizado se torna cada vez mais complexo e necessário para uma plena e feliz vida em sociedade, a estrutura básica dos videogames inerentemente direciona o jogador a esse progresso de aprendizado para que ele possa “sobreviver” no jogo.

Exemplos mostrados aqui demonstram que os videogames, quando devidamente utilizados, podem expor as pessoas a conceitos científicos, levando-as a aprender mais sobre esses conceitos (de uma fonte confiável, em caso de terem boa curadoria científica), agindo assim como importante meio de divulgação científica.

Agradecimentos

Agradeço aos professores Nelson Jurandi Rosa Fagundes e Maria Cátira Bortolini pelos comentários na primeira versão do manuscrito. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Agradeço aos organizadores do II Webinar Latinoamericano de Antropología Biológica, evento do qual se originou este manuscrito.

Referências bibliográficas

Addy, T. M., Dube, D., Croft, C., Nardolilli, J. O., Paynter, O. C., Hutchings, M. L., Honsberger, M. J., Reeves, P. M. (2018). Integrating a serious game into case-based learning. *Simulation & Gaming*, 49(4), 378-400. 10.1177/1046878118779416

Ancestors – The Humankind Odyssey. (6 de dezembro de 2019). Ancestors – The Humankind Odyssey. <https://ancestorsgame.com/en/>

Bisso-Machado, R. (2021). Dawn of man: Videogames as a tool for science dissemination. *American Journal of Physical Anthropology*, 176, 726-727. 10.1002/ajpa.24358

- Bisso-Machado, R. (2022). Videogames como ferramenta de divulgação científica. In: II Webinar Latinoamericano de Antropología Biológica, 2022. ISSN: 2815-6900
- Catlilligames - Where stem education comes to play. (14 de setembro de 2022). Catlilligames - Where stem education comes to play. <http://catlilli.com/>
- Cooper, S. (2014). *A Framework for Scientific Discovery through Video Games*. Morgan & Claypool.
- Crescent Loom. (2 de janeiro de 2023) Crescent Loom. <https://crescentloom.com/>
- Dawn of Man. (18 de dezembro de 2019). Dawn of Man. *Madrugaworks*. <http://madrugaworks.com/dawnofman/>
- FarCry Primal. (23 de fevereiro de 2016). FarCry Primal. Ubisoft. <https://www.ubisoft.com/pt-br/game/far-cry/far-cry-primal>
- Foldit - Solve Puzzles for Science. (8 de maio de 2008). Foldit - Solve Puzzles for Science. <https://fold.it/>
- Honour Water. (1 de setembro de 2016). Honour Water. <http://www.honourwater.com/>
- Immune Attack. (23 de maio de 2008). Immune Attack. <http://www.molecularjig.com/>
- Khatib, F., DiMaio, F.; Foldit Contenders Group; Foldit Void Crushers Group; Cooper, S., Kazmierczyk, M., Gilski, M., Krzywda, S., Zabranska, H., Pichova, I., Thompson, J., Popović, Z., Jaskolski, M., Baker, D. (2011). Crystal structure of a monomeric retroviral protease solved by protein folding game players. *Nature Structural & Molecular Biology*, 18, 1175-1177. doi:10.1038/nsmb.2119
- Molecular Jig Games. (14 de setembro de 2022). Molecular Jig Games. <http://www.molecularjig.com/>
- Never Alone. (18 de novembro de 2014). Never Alone. <http://neveralonegame.com/>
- Newzoo. (2022). Global Games Market Report 2022. Newzoo. <https://newzoo.com/>
- Operation: Ebola! (2016). Catlilli Games. <https://catlilli.itch.io/ebola>

- Pelissero, A. J. (2021). Ancestors: A creative and immersive game based on human evolution ANCESTORS: THE HUMANKIND ODYSSEY By Panache Digital Games. Private Division. 2019. \$39.99 (Windows/PlayStation 4/Xbox One). *American Journal of Physical Anthropology*, 176, 540-541. 10.1002/ajpa.24382
- Planet Hunters. (16 de dezembro de 2010). Planet Hunters. <https://www.zooniverse.org/projects/nora-dot-eisner/planet-hunters-tess>
- Praetorius, D. (19 de setembro de 2011). Gamers Decode AIDS Protein That Stumped Researchers For 15 Years In Just 3 Weeks. The Huffington Post.
- Science Game Jam. (14 de setembro de 2022). ScienceGameCenter. https://www.sciencegamecenter.org/blog_posts/science-game-jam-2022
- Science Game Center. (14 de setembro de 2022). ScienceGameCenter. <https://www.sciencegamecenter.org/>
- Stegman, M. (2014). Immune Attack players perform better on a test of cellular immunology and self confidence than their classmates who play a control video game. *Faraday Discussions*, 169, 403-423. 10.1039/c4fd00014e
- Thunderbird Strike. (2017). Thunderbird Strike. <https://www.thunderbirdstrike.com/>
- Wick Works. (14 de setembro de 2022). Wick Works. <https://wick.works/>
- Zooniverse. (14 de setembro de 2022). Zooniverse. <https://www.zooniverse.org/>