

GAMIFICAÇÃO VIRTUAL NO ENSINO DE BIOLOGIA: EXPLORANDO O JOGO PLAGUE INC COMO FERRAMENTA EDUCACIONAL

Data de submissão: 24/10/2023

Data de aceite: 01/12/2023

Marina Benjamin do Val Amorim

Universidade do Estado do Rio de Janeiro,
Laboratório de Tecnologias Educacionais
Disruptivas
Rio de Janeiro - RJ
Currículo Lattes: <https://acesse.dev/mgrxQ>

Anatalia Kutianski Gonzalez Vieira

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Departamento de Ciências da Natureza
Rio de Janeiro - RJ
Currículo Lattes: <https://bityli.cc/tRS>

Waldiney Mello

Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Departamento de Ciências da Natureza
Rio de Janeiro - RJ
Currículo Lattes: <https://bityli.cc/bqt>

ludicidade e do edutretenimento, com bons resultados no ensino inclusivo para neurodiversos. O presente estudo analisou o potencial pedagógico do jogo *Plague Inc* no ensino inclusivo de biologia, objetivando aumentar o engajamento, motivação e aprendizado de alunos da Educação Básica no CAP-UERJ. Foram realizadas simulações prévias que relacionaram conteúdos curriculares ministrados no Ensino Médio, como programas de saúde, ecologia, evolução, classificação de seres vivos e parasitologia. O jogo se mostrou uma plataforma que permite um ensino investigativo, partindo da formulação de hipóteses pelos alunos, que podem ser testadas em tempo real e discutidas as escolhas e consequências na condução da patogenia, totalmente gerenciada conforme as decisões e opções tomadas. O simulador de pandemias se mostrou eficaz e com grande potencial pedagógico para alunos neurotípicos e neurodiversos (TEA, TDAH e dislexia). O presente estudo destaca, ainda, a importância de inseri-las nos currículos de licenciatura, de modo a formar professores que possam dominar tais metodologias para um ensino mais inclusivo.

PALAVRAS-CHAVE: edutretenimento; tecnologias educacionais; inclusão; jogos

RESUMO: A gamificação virtual é uma metodologia emergente que possibilita inserir conteúdos curriculares da sala de aula para jogos que utilizam aplicativos e plataformas. O uso da gamificação virtual pode aumentar o engajamento e a motivação dos alunos através da

virtuais.

ABSTRACT: Virtual gamification is an emerging methodology that allows the integration of classroom curriculum content into games using applications and platforms. The use of virtual gamification can enhance student engagement and motivation through playfulness and edutainment, yielding positive outcomes in inclusive education for neurodiverse students. This study analyzed the pedagogical potential of the game “Plague Inc” in inclusive biology education, with the aim of increasing engagement, motivation, and learning among students in Basic Education at CAP-UERJ. Preceding simulations were conducted, relating to high school curriculum topics such as healthcare programs, ecology, evolution, biological classification and parasitology. *Plague Inc* proved to be a platform that enables investigative teaching, starting with students formulating hypotheses that can be tested in real-time. The choices and consequences in pathogen management are discussed and guided entirely by the decisions and options made. The pandemic simulator demonstrated effectiveness and significant pedagogical potential for both neurotypical and neurodiverse students (including those with Autism Spectrum Disorder, Attention Deficit Hyperactivity Disorder, and dyslexia). This study also underscores the importance of incorporating such methodologies into teacher education curricula to equip educators with the skills necessary for more inclusive teaching.

KEYWORDS: edutainment; educational technologies; inclusion; virtual games.

1 | INTRODUÇÃO

A cultura digital, tecnológica, de informação e comunicação na qual nossa sociedade está imersa, vem trazendo uma maior acessibilidade ao uso de tecnologias virtuais, bem como o acesso à internet nos últimos anos. O uso destas tecnologias dentro de sala de aula é um dos temas que tem causado bastante polêmica entre profissionais da educação. Diante disso há a necessidade deste contexto adentrar o ambiente escolar. Com o acesso a jogos virtuais tendo se tornado frequente no cotidiano de crianças e jovens, abrem-se possibilidades para explorar os potenciais pedagógicos da gamificação virtual na Educação Básica. Em vista disso, metodologias pedagógicas de gamificação e de Aprendizagem Científica Baseada em Jogos (ACBJ) podem ser utilizadas para a implementação de jogos com conteúdos curriculares em sala de aula. Segundo Al Azawi et al. (2016) a gamificação é a prática de usar elementos de design, mecânica e pensamento de jogo em atividades não relacionadas a jogos para motivar os participantes. No entanto Christians (2018) e Landers et al. (2018) sugerem que a gamificação e a ACBJ são sinônimos. Diversos trabalhos afirmam que o uso da gamificação virtual pode aumentar o engajamento e a motivação dos alunos através da ludicidade e do edutretenimento (Prensky, 2012; Loganathan et al., 2019; Kalogiannakis et al., 2021; Piffero et al., 2020). Adicionalmente, os trabalhos de Silva e Mello (2021) e Silva et al. (2022) destacam os bons resultados da gamificação virtual para o ensino de alunos neurodiversos (i.e. TEA, TDAH, dislexia). Ciente disto, o presente trabalho objetiva explorar as potencialidades pedagógicas para o ensino de ciências e biologia a partir do jogo virtual multiplataforma *Plague Inc* (figura 1) que é um jogo de

estratégia e simulação lançado em 2012 e desenvolvido pela Ndemic Creations. O jogo tem como abordagem permitir ao jogador criar e evoluir uma doença mortal com o objetivo de erradicar a humanidade (figuras 2 e 3).



Figura 1: Logo do Plague Inc

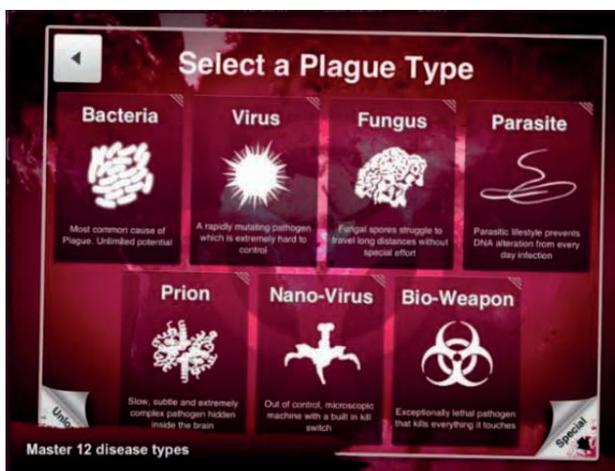


Figura 2: Alguns tipos de patogenias que podem ser usadas pelo jogador.



Figura 3: Simulação dentro do jogo.

Ao longo dos anos, o Plague Inc passou por várias atualizações e expansões, oferecendo uma experiência cada vez mais aprimorada. Após o lançamento, o jogo recebeu diversas atualizações que introduziram novos recursos e aprimoramentos. Os jogadores começavam escolhendo um tipo de patógeno, como bactérias, vírus, fungos ou parasitas, e então precisavam espalhar e evoluir a doença para infectar o maior número possível de pessoas. Os jogadores também precisam gerenciar a mutação e a resistência do patógeno escolhido, adaptando-se às medidas tomadas pela humanidade para conter a propagação (figura 4). Dentro do jogo, conforme o número de contaminados aumenta pontos são dados ao jogador, e esses são utilizados como moeda de troca permitindo comprar novas características e assim evoluir a bactéria, podendo acrescentar novas formas de transmissão, sintomas cada vez mais mortais e habilidades que podem conferir, dependendo da praga, maior resistência, mutações ou dispersão.

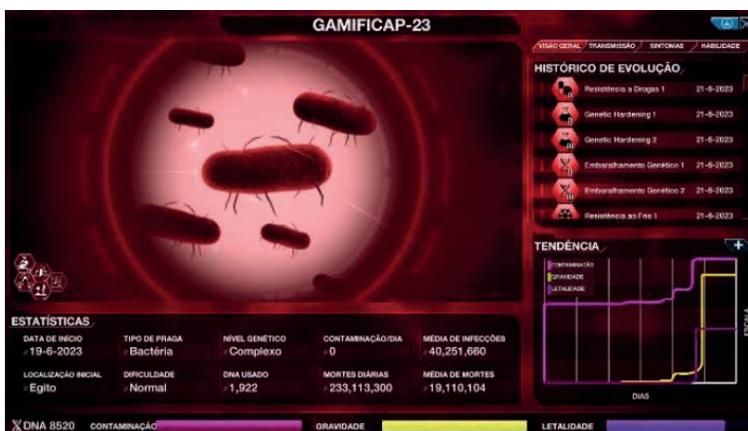


Figura 4: Tela dentro do jogo na qual ocorre o gerenciamento da patologia.

Em 2014, o jogo recebeu uma grande atualização chamada “Evolved”, que trouxe gráficos aprimorados e uma interface mais intuitiva. Além disso, foram adicionados novos recursos, como a opção de criar uma praga bioquímica e a inclusão de modos multiplayer, permitindo que os jogadores competem entre si para ver quem conseguiria erradicar a humanidade mais rapidamente.

Em 2020, durante a pandemia global de COVID-19, o Plague Inc ganhou ainda mais destaque. O jogo atraiu a atenção da mídia e dos jogadores, levando a Ndemc Creations a colaborar com organizações de saúde, como a Organização Mundial da Saúde (OMS), para adicionar um modo de jogo chamado “A cura” (figura 5), que ao contrário do jogo clássico, dá como objetivo aos jogadores tentar salvar o mundo controlando a resposta global à uma pandemia. De acordo com a Ndemc Creations o novo modo de jogo foi criado com a ajuda de especialistas mundiais em saúde e doenças infecciosas de todo o mundo, incluindo a Coalition for Epidemic Preparedness (CEPI), a Organização Mundial da Saúde

(OMS) e a Rede Global de Alerta e Resposta a Surtos (GOARN), Plague Inc: The Cure faz com que os jogadores precisem equilibrar os fatores sociais, econômicos e de saúde globais, a fim de manter a doença sob controle e, ao mesmo tempo, manter a confiança do público. Desta forma conscientizando e educando sobre a importância de medidas de prevenção para a diminuição de transmissão, pesquisas, fabricação e distribuição de vacinas para a redução de surtos, bem como a necessidade de cooperação global para acelerar o desenvolvimento.



Figura 5: Logo do jogo Plague Inc, versão “A Cura”.

De acordo com a Ndemc Creations em seu site, Plague Inc já teve mais de 700 milhões de jogos jogados, sendo hoje compatível para diversos dispositivos como computadores, iPads e celulares Androids e iPhones entre outros. Desta forma sendo uma plataforma emergente e aplicável tanto no ensino remoto quanto no presencial, o jogo ainda apresenta uma versão gratuita pelos dispositivos celulares. Embora tecnologias emergentes estejam sendo mais usadas para engajar e motivar alunos, a literatura ainda é escassa de aplicações para o ensino de ciências e biologia. Apesar de ser um jogo extremamente popular, principalmente após a pandemia de COVID-19, poucos são os trabalhos que exploram o potencial de Plague Inc como uma ferramenta para o ensino mais lúdico e com entretenimento.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho utilizou o jogo virtual Plague Inc para explorar seu potencial pedagógico como ferramenta de gamificação virtual voltada ao ensino de biologia. Foi avaliada a possibilidade de seu uso em sala de aula para se conectar com conteúdo curriculares de ciências e biologia, e como utilizar o Plague Inc na prática pedagógica de modo a contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. O estudo é realizado pelo grupo de pesquisas do Laboratório de Tecnologias Educacionais Disruptivas (LATED/CAp-UERJ), do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (Cap-UERJ). Foram realizadas simulações prévias que relacionaram conteúdos curriculares ministrados no

Ensino Médio, como programas de saúde, ecologia, evolução, classificação de seres vivos e parasitologia. Em seguida, foram realizadas simulações pelos professores de Biologia do CAP-UERJ, como um primeiro passo para avaliar os potenciais pedagógicos da plataforma.

3 | RESULTADOS

O jogo Plague Inc apresentou grande potencial pedagógico para a conscientização sobre a propagação de doenças e suas medidas de prevenção, se relacionando com os conteúdos de bactérias, vírus, fungos e protistas, os quais fazem parte do conteúdo curricular da Educação Básica em diferentes anos, especialmente no Ensino Médio. Nas simulações, os alunos observaram diferentes habilidades e características de cada patógeno, relacionando ao conteúdo que aprenderam em sala de aula. Bactérias, por exemplo, apresentam a possibilidade de espessar sua parede celular no jogo, o que lhes confere diversas vantagens quando a característica é atribuída pelo aluno ao patógeno do jogo. Já o vírus é o patógeno que mais sofre mutações no jogo, ao contrário dos parasitas que não podem sofrer alterações no DNA, o que aumenta suas chances de cura. Cada patogenia tem seu diferencial na dinâmica do jogo, e foi relacionada com os conteúdos de seres vivos dentro de sala de aula durante simulações. O jogo ajudou a fornecer uma compreensão básica de alguns conceitos para os alunos, como as diversas formas de transmissão de doenças, a importância das medidas preventivas e a evolução das patologias. Foram observados os fatores como a taxa de infecção, a letalidade e como a resistência a tratamentos afetam a disseminação de uma doença. Foram realizadas quatro simulações utilizando diferentes recursos, todas iniciando com um vírus como patógeno. O objetivo do jogo é elevar uma infecção à categoria de pandemia. Entretanto, a simulação buscou interpretar as ações escolhidas pelos alunos, suas causas e consequências, que mudariam o comportamento da infecção e dispersão do patógeno ao longo do jogo. Dessa forma, escolhas levam a consequências, e essa dualidade foi utilizada para questionar as decisões tomadas nas simulações. Ao longo da simulação, os alunos escolheram quais genes seriam adquiridos pelo patógeno, relacionados à sua transmissão, sintomas e habilidades (figura 6). Cada decisão tomada era questionada através da mediação do professor. A escolha por dispersão através de aves, mamíferos, vento ou água, por exemplo, foi acompanhada de uma discussão dos motivos e consequências esperadas pelos alunos. Em seguida, era dada continuidade à simulação para verificar as hipóteses sugeridas pelos alunos.



Figura 6: Opções de características evolutivas que podem ser adicionadas aos patógenos, relacionadas à sua transmissão, sintomas e habilidades.



Figura 7: Mapa com a evolução das formas de dispersão do patógeno, adquiridas por “pontos de DNA”.

Os mapas de dispersão (figura 7) foram analisados e discutidos a cada nova característica genética adquirida pela escolha dos alunos. O jogo oferece diversas possibilidades de dados simulados, incluindo investimentos em pesquisa para a cura da patogenia. Nessa etapa, foi observada a possibilidade de realizar simulações no modo “Cura” do jogo, onde, em vez de desenvolver o patógeno e dispersá-lo até uma pandemia, é possível desenvolver sua cura e prevenção. Foi observado que a simulação possui muitos fatores que permitem a discussão de diversos conteúdos curriculares de ciências e biologia, evidenciando a necessidade de mais estudos para explorar todos os potenciais do *Plague Inc*, tanto na versão de patogenias como de suas curas e prevenções. Além disso, foi observado um engajamento e motivação total das turmas onde foram realizadas as simulações. O conteúdo curricular das aulas expositivas dos professores foi melhor assimilado, possibilitando a melhoria no ensino-aprendizado.

4 | DISCUSSÃO

O presente estudo representa o primeiro passo para a implementação do *Plague Inc* como uma plataforma de gamificação virtual para aulas sobre seres vivos e parasitologia, envolvendo diversos outros conteúdos relacionados. O uso do *Plague Inc* se mostrou eficaz no ensino inclusivo, uma vez que engajou, motivou e melhorou a compreensão de diversos conteúdos para alunos neurodiversos (e.g. Transtorno do Espectro Autista (TEA) e Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)). A metodologia da gamificação virtual de conteúdos curriculares de biologia, utilizando o *Plague Inc*, permite concretizar simulações em tempo real através de informações visuais diretas, facilitando a compreensão de conceitos para alunos neurodiversos que precisam de conteúdos mais diretos e visuais. O jogo se mostrou uma plataforma que permite um ensino investigativo, partindo da formulação de hipóteses pelos alunos, que podem ser testadas em tempo real e discutidas as escolhas e consequências na condução da patogenia, totalmente gerenciada conforme as decisões e opções tomadas. Dessa forma, uma simulação é diferente da outra, criando centenas de possibilidades combinadas. Os alunos podem discutir diversos aspectos sobre a formação de surtos, endemias, epidemias e pandemias, sob diversas óticas (e.g. parasitológica, evolutiva, taxonômica, histórica, econômica, social). Isso confere possibilidades transdisciplinares para o uso da plataforma no ensino de biologia. Estudos mais aprofundados sobre as potencialidades do uso do *Plague Inc* no ensino de biologia em sala de aula são necessários, pois observou-se que diversas abordagens podem ser utilizadas em sala de aula.

Vale ressaltar que o *Plague Inc* se trata de um jogo comercial e para fins de entretenimento. Sendo assim, o mesmo pode simplificar e exagerar em certos aspectos da realidade. No entanto, com a mediação do professor, o *Plague Inc* pode ser um jogo promissor para gerar discussões sobre a propagação de doenças, a importância da prevenção e os desafios enfrentados no controle de surtos, bem como tendo sua ligação com o conteúdo de seres vivos, podendo ser uma ferramenta educacional chamativa aos alunos. Por se tratar de um jogo, pode aumentar o engajamento e motivação dos alunos. Considerando que metodologias ativas de gamificação virtual ainda são raras na formação de professores, o presente estudo destaca a importância de inseri-las nos currículos de licenciatura, de modo a formar professores que possam dominar tais metodologias para um ensino mais inclusivo.

5 | CONCLUSÕES

O uso da plataforma *Plague Inc* se apresentou eficaz no aumento do engajamento, motivação e aprendizado no ensino de biologia. O mesmo apresenta potencialidades pedagógicas como um simulador com resultados bastante próximos à realidade, para abordar diversos conteúdos curriculares a partir da evolução e dispersão de patogenias

para diferentes agentes etiológicos. O Plague Inc apresenta-se, ainda, como uma possibilidade para a gamificação virtual com caráter transdisciplinar, para o qual mais estudos aprofundados são necessários, especialmente acerca dos potenciais pedagógicos práticos no ensino inclusivo na Educação Básica, que ainda são incipientes na literatura.

REFERÊNCIAS

AL-AZAWI, R.; AL-FALITI, F.; AL-BLUSHI, M. **Educational gamification vs. game based learning: Comparative study**. International Journal of Innovation, Management and Technology, v. 7, n. 4, p. 132-136, 2016.

CHRISTIANS, G. **The Origins and Future of Gamification** (2018). Senior Theses. 254. Acesso em 10/10/2023. Disponível em: https://scholarcommons.sc.edu/senior_theses/254

KALOGIANNAKIS M.; PAPADAKIS, S.; ZOURMPAKIS A. **Gamification in Science Education: A Systematic Review of Literature**. Educ. Sci., 2021. LI, M.C.; TSAI, C.C. Game-Based Learning in Science Education: A Review of Relevant Research. Journal of Science Education and Technology, 2013.

LANDERS, Richard N.; Auer, Elena M.; Collmus, Andrew B.; Armstrong, Michael B. Gamification science, its history and future: Definitions and a research agenda. Simulation & Gaming, v. 49, n. 3, p. 315-337, 2018.

LOGANATHAN, P; TALIB, C; THOE, N; ALIYU F; ZAWADSKI, R. **Implementing Technology Infused Gamification in Science Classroom: A Systematic Review and Suggestions for Future Research**. Learning Science and Mathematics, 14: 60–73, 2019.

PIFFERO, E.L.F.; COELHO, C.P.; SOARES, R.G.; ROEHR, R. **Metodologias ativas e o ensino remoto de biologia: uso de recursos online para aulas síncronas e assíncronas**. Research, Society and Development, v. 9, n. 10, p. 1-19, 2020.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.

SILVA, S.; MELLO, W. **Ensino de Biologia para alunos com TEA e TDAH através da gamificação**. In: Anais do Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Biologia Online - II CONECIBIO. Journal of Education Science and Health, [S. l.], v. 1, n. especial, p. 26, 2021.

SILVA, S.; VIEIRA, A. K. G.; MELLO, W. **Gamificação Virtual para alunos com autismo e TDAH na formação de professores de Ciências**. In: Anais do Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores – III CECIFOP online. [s. n.], v. 3, p.1. Universidade Federal de Catalão, Catalão (GO), 2022.