

# O papel dos jogos nos periódicos de divulgação científica

Eduardo Freitas Nobre da Silva  
 Casa de Oswaldo Cruz  
 Fundação Oswaldo Cruz  
 Rio de Janeiro, Brasil  
 eduardo.fnfs@gmail.com

Flávia Garcia de Carvalho  
 Instituto de Comunicação e Informação  
 Científica e Tecnológica em Saúde  
 Fundação Oswaldo Cruz  
 Rio de Janeiro, Brasil  
 flaviagc78@gmail.com

Marcelo Simão de Vasconcellos  
 Instituto de Comunicação e Informação  
 Científica e Tecnológica em Saúde  
 Fundação Oswaldo Cruz  
 Rio de Janeiro, Brasil  
 marcelodevasconcellos@gmail.com

**Resumo**—As ações de divulgação científica podem se dar em diferentes meios: televisão, rádio, cinema, museus, etc. Com a identificação da necessidade de se gerar maior engajamento do público nas ações de divulgação científica, os jogos digitais aparecem como importante possibilidade. Neste estudo foi realizada uma revisão bibliográfica nos principais periódicos de divulgação científica a fim de se identificar as principais tendências e lacunas de inserção dos jogos digitais nas pesquisas em divulgação científica. Verificou-se que as publicações que tratam de jogos digitais passaram a acontecer com maior regularidade apenas na última década. Há uma lacuna de publicações que tratam de jogos de entretenimento e uma proeminência na abordagem de jogos sérios, geralmente relacionados à ciência cidadã.

**Palavras-chave**—divulgação científica, representação da ciência, revisão da literatura, pesquisa bibliográfica, jogos digitais, jogos sérios

## I. INTRODUÇÃO

O campo da divulgação científica inclui as várias maneiras com que assuntos das ciências - como seus processos, resultados, implicações e controvérsias - são compartilhados ou discutidos com públicos. Aqui entendemos ciência de forma ampla e também são incluídos os desenvolvimentos tecnológicos. Sua divulgação deve envolver interação, para que os assuntos sejam interpretados e discutidos em uma dimensão científica ou técnica [1].

Esta atividade deve ser tratada como potencial promotora de cidadania [2] e deve também considerar os aspectos culturais, importantes em qualquer processo de comunicação, bem como a melhoria da interface entre arte, ciência e sociedade [3]. Há que se considerar, também, que nem toda ação que pode ser considerada como divulgadora da ciência precisa estar deliberadamente constituída como tal. Em produções culturais como séries de TV, cinema, colunas de saúde dos jornais e até propagandas comerciais, o público pode reconhecer conteúdos científicos, mesmo sem que este seja o propósito principal [4].

Além deste campo de práticas, formou-se também um campo teórico de pesquisas acadêmicas sobre divulgação científica. Os estudos nesse campo são relativamente recentes, tendo começado a se estabelecer nos anos 80, a partir das pesquisas de compreensão e percepção pública da ciência nos EUA e Europa [5]. O campo de pesquisa em divulgação científica é por natureza interdisciplinar e, conforme aponta Mulder et al. [6], combina metodologias e teorias de diversas

áreas do conhecimento, notadamente, das ciências naturais, da educação, dos estudos sociais da ciência e da comunicação.

Os assuntos pesquisados na área da divulgação científica também são diversos. Há pesquisas que analisam as ações realizadas e desenvolvem modelos teóricos de divulgação científica [7] bem como os estudos que abordam os aspectos resultantes da divulgação científica, como a percepção pública da ciência, a compreensão pública da ciência, o engajamento e interesse do público, a alfabetização científica e a cultura científica. [8], [9].

Vogt [10] argumenta que, dentre esses conceitos resultantes da divulgação da ciência, a cultura científica tem a vantagem de englobar todos os outros e conter ainda, em seu campo de significações, a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico, incluindo a sua divulgação, é um processo cultural. A divulgação da ciência pode, portanto, ser compreendida a partir de uma abordagem cultural, considerando-a como um aspecto da cultura humana, enquanto narrativa, “ritual” ou produção coletiva de significados. Essa abordagem permite preocupar-se menos com transferência de informação ou aferição da efetividade de determinada ação e mais com os aspectos experienciais e emocionais inerentes à divulgação científica. [11]

Entre as diversas mídias que podem fazer parte desses estudos, nos interessamos pelos jogos digitais, devido à crescente presença e diversidade dos mesmos no nosso cotidiano e também pelo crescente conjunto de pesquisas que abordam jogos digitais como tema central. Aqui nos interessamos tanto pelos jogos de entretenimento - considerando jogos que fazem parte de uma indústria cultural - quanto os chamados jogos sérios - uma categoria ampla que engloba jogos com outros objetivos além do mero entretenimento, que também podem ser chamados de jogos educativos, jogos aplicados, jogos de simulação etc [12].

Cabe ressaltar que os jogos digitais não se limitam a artefatos de dimensão tecnológica, representam também uma dimensão cultural. Huizinga [13], na década de 40 do século passado, foi um dos pioneiros em apresentar o jogo como fenômeno cultural. O autor apontava ser possível encontrar nas mais primitivas formas de cultura um caráter lúdico, sendo o jogo parte intrínseca dela, estando presente nas grandes atividades relacionadas à imaginação desde o seu início. Dessa forma, a partir da constante expansão dos jogos digitais nas últimas décadas, há um aprofundamento da relação dos jogos com a construção de identidades individuais e culturais,

constituindo-se o que Raessens [14] chama de identidades lúdicas ou a “ludificação” da cultura.

Neste artigo, apresentamos uma revisão da literatura com o objetivo de levantar pesquisas que entrecruzam divulgação científica e jogos digitais, assim como identificar suas principais tendências e lacunas.

## II. METODOLOGIA

A fim de se verificar as possíveis conexões entre divulgação científica e jogos digitais em periódicos de divulgação científica, foi realizada uma revisão dos artigos publicados em 4 periódicos: *Journal of science communication*, *Public Understanding of Science*, *Science Communication* e *Journal of Science Communication América Latina*. A escolha desses periódicos se justifica pelo fato de os 3 primeiros serem os principais periódicos especializados em divulgação científica internacionalmente. O quarto periódico foi escolhido por ser o principal periódico especializado em divulgação científica da América Latina.

A busca foi realizada através das ferramentas de busca avançada dos sites dos próprios periódicos. Utilizou-se os seguintes termos de pesquisa: “vídeo game”, “vídeo games”, “videogame”, “videogames”, “juego de vídeo”, “juegos de vídeo”, “jogo digital”, “jogos digitais”, “digital game”, “digital games”, “juego digital”, “juegos digitales”, “game studies”, “computer game”, “computer games”, “jogos de computador”, “jogo de computador”, “juego de computadora”, “juegos de computadora”. Finalizada a busca, foi feita a exclusão de artigos a partir dos seguintes critérios: não ser um artigo, não envolver jogos ou apenas citar jogos sem incluí-los na pesquisa.

Baseado no método de pesquisa bibliográfica de Souza et al. [15] realizou-se a análise e interpretação dos artigos. Aqui a análise é compreendida como o processo de organizar, refletir, comparar e argumentar todos os elementos do texto, distinguir quais são seus elementos principais, o conhecimento que pode contribuir para solução ou comprovação da pesquisa. Já a interpretação é entendida como a realização da leitura de modo que o pesquisador entenda ou compreenda o que está contido no texto.

A partir da análise e interpretação dos artigos, foi possível categorizá-los sob quatro aspectos: **ano de publicação** - a fim de se produzir uma série histórica das publicações; **elementos de divulgação científica** - visando a identificar quais e com que frequência os assuntos das áreas de divulgação científica se relacionam com os jogos digitais; **abordagens de jogos** - a fim de identificar quais e com que frequência os aspectos relacionados aos jogos digitais vêm sendo abordados nos estudos em divulgação científica; **aspectos mais relevantes do artigo** - buscando identificar os objetivos, a metodologia e o contexto geral de produção das pesquisas, visando a compreender como é feita a conexão entre divulgação científica e jogos digitais nesses estudos.

## III. RESULTADOS

A partir das buscas realizadas nos sites dos periódicos, foi encontrado um total de 52 artigos. Após a aplicação dos critérios de exclusão, 3 resultados foram descartados por não se tratarem de artigos, 5 por não envolverem jogos e 34 por apenas citarem jogos sem envolvê-los na pesquisa. Dessa forma, 10 artigos compuseram o *corpus* final do estudo conforme disposto na tabela 1.

TABELA 1. LISTA DE ARTIGOS ENCONTRADOS

Artigos que compõem o corpus do estudo
T. Asplund, “Credibility aspects of research-based gaming in science communication — the case of The Maladaptation Game,” <i>Journal of Science Communication</i> , vol. 19, no. 01, 2020, doi:10.22323/2.19010201
T. Muender et al., “Comparison of mouse and multi-touch for protein structure manipulation in a citizen science game interface,” <i>Journal of Science Communication</i> , vol. 18, no. 1, pp. 1–16, 2019, doi: 10.22323/2.18010205.
S. Illingworth and P. Wake, “Developing science tabletop games: Catan@ and global warming,” <i>Journal of Science Communication</i> , vol. 18, no. 4, pp. 1–21, 2019, doi: 10.22323/2.18040204.
O. Radchuk, W. Kerbe, and M. Schmidt, “Homo Politicus meets Homo Ludens: Public participation in serious life science games,” <i>Public Understanding of Science</i> , vol. 26, no. 5, pp. 531–546, 2017, doi: 10.1177/0963662516653030.
F. Mellor, “Gender and the communication of physics through multimedia,” <i>Public Understanding of Science</i> , vol. 10, no. 3, pp. 271–291, 2001, doi: 10.1088/0963-6625/10/3/302.
T. Ouariachi, M. D. Olvera-Lobo, and J. Gutiérrez-Pérez, Analyzing Climate Change Communication Through Online Games: Development and Application of Validated Criteria, <i>Science Communication</i> , vol. 39, no. 1, pp. 10–44, 2017, doi: 10.1177/1075547016687998.
J. F. Willoughby and H. Smith, “Communication Strategies and New Media Platforms: Exploring the Synergistic Potential of Health and Environmental Communication,” <i>Science Communication</i> , vol. 38, no. 4, pp. 535–545, 2016, doi: 10.1177/1075547016648151.
V. Curtis, “Motivation to Participate in an Online Citizen Science Game: A Study of Foldit,” <i>Sci. Communication</i> , vol. 37, no. 6, pp. 723–746, 2015, doi: 10.1177/1075547015609322.
V. Curtis, “Public Engagement Through the Development of Science-Based Computer Games: The Wellcome Trust’s ‘Gamify Your PhD’ Initiative,” <i>Science Communication</i> , vol. 36, no. 3, pp. 379–387, 2014, doi: 10.1177/1075547013492436.
A. Dudo, V. Cicchirillo, L. Atkinson, and S. Marx, “Portrayals of Technoscience in Video Games: A Potential Avenue for Informal Science Learning,” <i>Science Communication</i> , vol. 36, no. 2, pp. 219–247, 2014, doi: 10.1177/1075547013520240.

Entre os periódicos pesquisados, *Public Understanding of Science* está há mais tempo em atividade, tendo iniciado em 1979. O periódico *Science Communication*, começou a ser publicado no ano de 1992, seguido pelo *Journal of Science Communication*, iniciado em 2002, sendo o *Journal of Science Communication América Latina* o mais recente, iniciado em 2018. Na Fig. 1 podemos verificar a distribuição temporal da publicação de artigos que entrecruzam divulgação científica e jogos nesses periódicos.

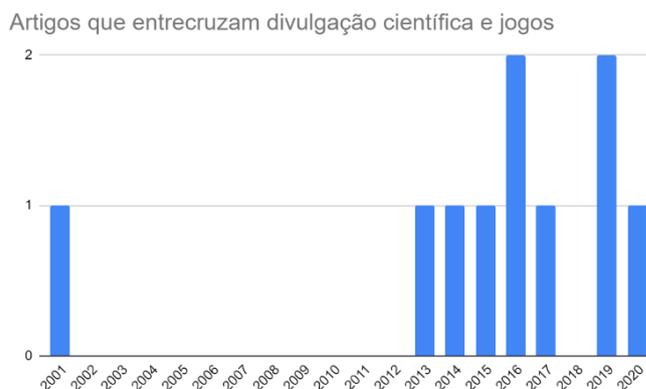


Fig. 1. Publicações que entrecruzam divulgação científica e jogos por ano.

Conforme disposto na Fig. 2 foi possível identificar quais foram os principais elementos de divulgação científica encontrados nos artigos selecionados. Cabe ressaltar que um mesmo artigo pode apresentar múltiplos elementos da divulgação científica.



Fig 2. Elementos da divulgação científica por número de artigos em que aparecem.

De forma semelhante, na Fig. 3 aparecem as abordagens de jogos tratadas nos artigos selecionados. Também aqui os artigos podem apresentar múltiplas abordagens de jogos.

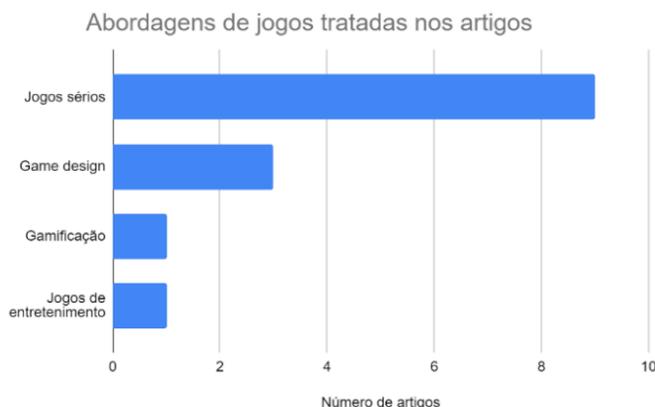


Fig 3. Abordagens de jogos por número de artigos em que aparecem.

#### IV. DISCUSSÃO

O primeiro artigo no qual foi possível verificar o entrecruzamento entre divulgação científica e jogos foi o artigo *Gender and the communication of physics through multimedia*, publicado no ano de 2001. Após esse primeiro artigo, houve um hiato nas publicações dessa natureza, uma vez que, nos periódicos pesquisados, somente em 2013 foi publicado novamente um artigo que envolvesse jogos. Após a retomada da publicação de artigos que entrecruzam divulgação científica e jogos, essa tendência se modificou, havendo a publicação de ao menos 1 artigo com essas características por ano no período de 2013 a 2020, com exceção do ano de 2018.

Há certa variedade em relação aos aspectos da divulgação científica abordados nos artigos analisados. A principal temática abordada foi a da ciência cidadã, a qual possui como premissa a participação ativa do público geral em pesquisas científicas, gerando, ao mesmo tempo, contribuições para a

produção científica e promovendo a comunicação da ciência junto aos participantes [16], estando presente em 4 artigos. Discussões sobre a divulgação da ciência, em diferentes áreas, estavam presentes em 6 artigos, com destaque para a divulgação científica sobre aquecimento global, que foi verificada em 3 artigos.

Já em relação aos aspectos dos jogos, houve uma concentração dos jogos sérios, presente em 9 dos 10 artigos analisados. Foi possível, portanto, perceber que a principal correlação entre elementos da divulgação científica e de jogos foi entre jogos sérios e a ciência cidadã. O jogo sério *Foldit*, reconhecidamente capaz de promover a ciência cidadã por gerar engajamento dos jogadores e produzir contribuições para pesquisas, como, por exemplo, na modelagem 3D de uma enzima relevante na infecção por HIV [17], foi citado em 4 artigos, exemplificando essa relação entre jogos sérios e promoção da ciência cidadã.

Tratados em quase todos os artigos, encontramos diferentes formas de abordagens dos jogos sérios. No artigo *Gender and the communication of physics through multimedia*, há a utilização de um jogo sério como ferramenta de análise, não sendo o jogo o foco da análise. O artigo *Credibility aspects of research-based gaming in science communication — the case of The Maladaptation Game* também utilizou um jogo sério como ferramenta de análise, contudo, nele houve maior aprofundamento na análise do jogo. Também foram encontrados estudos em que a relação dos jogadores com jogos sérios era o cerne da análise. No artigo *Homo Politicus meets Homo Ludens: Public participation in serious life science games*, investigou-se 77 jogos digitais sérios no que diz respeito à capacidade dos mesmos em gerar engajamento. Já no artigo *Motivation to Participate in an Online Citizen Science Game: A Study of Foldit* investigou-se as motivações que os jogadores atribuíam para jogarem *Foldit*.

Há também artigos que focam em aspectos de game design de jogos sérios. O artigo *Comparison of mouse and multi-touch for protein structure manipulation in a citizen science game interface* investigou as diferenças de jogabilidade do jogo *Foldit* utilizando-se mouse ou a ferramenta “Multi-Touch”. O artigo *Analyzing Climate Change Communication Through Online Games: Development and Application of Validated Criteria* investigou aspectos de jogabilidade em 15 jogos sérios espanhóis disponíveis online, utilizando-se de análise de conteúdo e técnicas da narratologia e ludologia. Já o artigo *Developing science tabletop games: ‘Catan’® and global warming* apresentou os processos de produção de uma expansão que transforma o jogo de tabuleiro “Catan” em um jogo sério.

A questão da gamificação também foi abordada em alguns artigos, contudo, nos artigos *Homo Politicus meets Homo Ludens: Public participation in serious life science games* e *Public Engagement Through the Development of Science-Based computer games: The Wellcome Trust’s “Gamify Your PhD” Initiative* o termo apareceu como sinônimo para a utilização de jogos sérios para comunicar ciência, um fenômeno observado com frequência também no Brasil [18]. O único artigo que abordava a gamificação, em consonância com Deterding et al. [19], considerando-a como inserção de elementos de jogos em contextos de não jogos, foi o artigo *Communication Strategies and New Media Platforms: Exploring the Synergistic Potential of Health and Environmental Communication*. Ainda assim, em alguns

momentos o artigo também utilizava a gamificação para se referir a jogos sérios.

O único estudo que não tratou de jogos sérios foi o artigo *Portrayals of Technoscience in Video Games. A Potential Avenue for Informal Science Learning*. Neste artigo, realizou-se uma pesquisa sobre representações de tecnociência e cientistas em jogos de entretenimento. Dessa forma, além de abordar os jogos por um aspecto diferente do que os estudos que os entrecruzam com a divulgação científica têm realizado, também lançou mão de uma abordagem sobre representações de ciência e cientistas, geralmente relacionada a outras mídias, como cinema e televisão, porém dessa vez no contexto dos jogos de entretenimento.

## V. CONCLUSÕES

Na última década as pesquisas em divulgação científica começaram, ainda que em pouco volume, a incorporar os jogos em suas abordagens. No geral, as pesquisas em divulgação científica que tratam de jogos têm se interessado mais pelos jogos sérios. Os estudos os têm explorado basicamente sob dois aspectos diferentes: seu potencial como ferramenta para análises em divulgação científica e pelo seu potencial como ferramentas de divulgação científica.

Nos artigos analisados, no que diz respeito às plataformas de acesso aos jogos sérios citados, parece haver uma predominância do uso do computador, principalmente via navegador. Há também significativo acesso via dispositivos móveis, o artigo *Homo Politicus meets Homo Ludens: Public participation in serious life science games*, por exemplo, realizou um levantamento de 87 jogos sérios, dos quais 66% eram acessados dessa forma.

As metodologias utilizadas nos estudos que entrecruzam divulgação científica e jogos digitais são diversas. Nos casos em que os jogos são utilizados como ferramentas metodológicas, aparecem geralmente associados a grupos focais. Quando o foco do estudo se dá na análise do jogo, há a utilização de *surveys*, entrevistas, observações dos jogadores e análises a partir de métodos da ludologia e da narratologia.

A ciência cidadã costuma ser um tema muito associado aos jogos sérios nas pesquisas de divulgação científica. Tal conexão pode ser explicada pelo fato de que a própria concepção de ciência cidadã pressupõe engajamento do público em assuntos científicos. Dessa forma, as possibilidades de engajamento que os jogos sérios proporcionam os tornam terreno fértil para se explorar nas ações desse tipo.

Há uma lacuna de estudos em divulgação científica que abordem questões relacionadas aos jogos de entretenimento. Tal fato aponta para a necessidade de que mais pesquisas nessa área sejam realizadas, explorando possibilidades para além das abordagens predominantes tratando de jogos sérios. A investigação sobre as representações de ciência e cientistas abordada no artigo *A Potential Avenue for Informal Science Learning* pode ser um caminho a ser explorado para se pesquisar os jogos de entretenimento no campo da divulgação científica. Tendo em vista que estudos dessa natureza costumam analisar mídias capazes de alcançar um grande número de pessoas, os jogos de entretenimento representam, então, objetos de análise ricos em possibilidades para as pesquisas dessa natureza.

## APOIO

A pesquisa que fundamentou parte deste trabalho foi apoiada pelo Programa Pesquisa Produtividade da Universidade Estácio de Sá — UNESA. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

- [1] A. Dijkstra, L. de Bakker, F. van Dam and E. A. Jensen "Setting the scene," in *Science communication. An introduction*. World Scientific Publishing, 2020, pp. 1-17.
- [2] G. Silva, M. C. Arouca and V. F. Guimarães, "As exposições de divulgação da ciência," in *Ciência e público: Caminhos da divulgação científica no Brasil*, L. Massarani, I. de C. Moreira and F. Brito Eds., Rio de Janeiro, Brasil: Casa da Ciência Ufrj, 2002, pp. 155-163.
- [3] I. de C. Moreira and L. Massarani, "Divulgação científica no Brasil: algumas reflexões sobre a história e desafios atuais," in *Pesquisa em divulgação científica: Textos escolhidos*, L. Massarani and I. de C. Moreira Eds., Rio de Janeiro, Brasil: Fiocruz/Coc, 2021, pp 107-132.
- [4] S. Albagli, "Divulgação científica: informação científica para informação científica para a cidadania?," *Ciência da informação*, vol. 25, no. 3, pp. 396-404, 1996.
- [5] Y. Castelfranchi, E. M. Vilela, L. B. de Lima, I. de C. Moreira and L. Massarani, "As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: O 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes," *Hist. Ciências, Saude - Manguinhos*, vol. 20, no. 1, pp. 1163-1183, 2013, doi: 10.1590/S0104-59702013000400005.
- [6] H. A. J. Mulder, N. Longnecker, and L. S. Davis, "The State of Science Communication Programs at Universities Around the World," *Science communication*, vol. 30, no. 2, pp. 277-287, 2008.
- [7] D. Brossard and B. Lewenstein, "A critical appraisal of models of public understanding of science: Using practice to inform theory," In *Communicating science*. Routledge, 2010, pp. 25-53,
- [8] T. W. Burns, D. J. O'Connor and S. M. Stocklmayer. "Science communication: A contemporary definition," *Public Underst. Sci.*, vol. 12, no. 2, pp. 183-202, 2003, doi:10.1177/09636625030122004.
- [9] R. De C. Do V. Caribé, "Comunicação científica: Reflexões sobre o conceito," *Inf. e Soc.*, vol. 25, no. 3, pp. 89-104, 2015.
- [10] C. Vogt, "A Espiral da Cultura Científica e o Bem Estar Cultural," *ComCiência*, no. 1, pp. 1-5, 2012.
- [11] S. R. Davies, M. Halpern, M. Horst, D. A. Kirby and B. Lewenstein, "Science stories as culture: experience, identity, narrative and emotion in Public communication of science," *Journal of Science Communication*, vol. 18, no. 5, 2019.
- [12] M. S. De Vasconcellos and G. C. Atella, "As Várias Faces dos Jogos Digitais na Educação," *Informática na Educ. Teor. prática*, vol. 20, no. 4, pp. 203-218, 2017, doi: 10.22456/1982-1654.77269.
- [13] J. Huizinga, "Homo Ludens: A study of the play-element in culture," *The International Library of Sociology*, Routledge, 2013, doi: 10.4324/9781315824161.
- [14] J. Raessens, "Playful identities, or the ludification of culture," *Games and Culture*, vol. 1, no. 1, pp. 52-57, 2006.
- [15] A. Sousa, G. S. de Oliveira and L. H. Alves, "A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e fundamentos," *Cadernos da Fucamp*, vol. 20, no.43, pp. 64-83, 2021.
- [16] R. Bonney et al., "Citizen science: A developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy," *Bioscience*, vol. 59, no. 11, pp. 977-984, 2009, doi: 10.1525/bio.2009.59.11.9.
- [17] F. Khatib et al., "Crystal structure of a monomeric retroviral protease solved by protein folding game players," *Nat. Struct. Mol. Biol.*, vol. 18, no. 10, pp. 1175-1177, 2010, doi: 10.1038/nsmb.2119.
- [18] M. S. De Vasconcellos, F. G. De Carvalho, C. M. Dias, and D. Ribeiro, "Gamificação: uma investigação sobre o conceito no contexto do SBGames," *Sbgames.Org*, pp. 813-822, 2018.
- [19] S. Deterding, D. Dixon, R. Khaled and L. Nacke "From game design elements to gamefulness: Defining 'gamification,'" *Proc. 15th Int. Acad. MindTrek Conf. Envisioning Futur. Media Environ. MindTrek 2011*, pp. 9-15, 2011, doi: 10.1145/2181037.2181040.