



NARRATIVAS GAMIFICADAS E DIFUSÃO DA CIÊNCIA: Potencialidades da Plataforma COMnPLAYEer

GAMIFIED NARRATIVES AND SCIENCE DIFFUSION: Potentialities of the COMnPLAYEer Platform

David Santana Lopes¹; Lynn Rosalina Gama Alves²; Beatriz Oliveira de Almeida³; Marizete Pinheiro de Oliveira⁴.

CITATION

Lopes, D., Alves, L., Almeida, B., & Oliveira, M. (2022). Narrativas gamificadas e difusão da ciência: potencialidades da plataforma COMnPLAYER. *Video Journal of Social and Human Research*, 1(1). 34-48. <http://doi.org/10.18817/vjshr.v1i1.14>.

SUBMITTED

17/01/2022

ACCEPTED

22/04/2022

PUBLISHED

20/07/2022

DOI

<http://doi.org/10.18817/vjshr.v1i1.14>

AUTHOR

¹Mestre em Educação. Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino Filosofia e História das Ciências – PPGEFHC (UFBA/UEFS).
<https://orcid.org/0000-0002-0217-2709>.

²Doutora em Educação. Professora efetiva pelo IHAC/UFBA. <https://orcid.org/0000-0003-3688-3506>.

³Mestra em Ensino, Filosofia e História das Ciências. Doutoranda pelo PPGEFHC (UFBA/UEFS).
<https://orcid.org/0000-0001-5539-8368>.

⁴Mestra em Estudos Interdisciplinares. Doutoranda pelo PPGEFHC (UFBA/UEFS).

RESUMO

A interação com artefatos tecnológicos na contemporaneidade se insere em contribuições para os processos de ensino e aprendizagem, e de controvérsias, imersas nas arquiteturas algorítmicas que regem tais artefatos na Cultura Digital. Imerso neste contexto estão as plataformas digitais gamificadas, como o COMnPLAYer, ambiente desenvolvido pela Universidade de Malta e que tenciona a popularização de saberes científicos. Desta forma, o presente estudo preliminar, que se insere no formato de ensaio investigativo, propõe apresentar as potencialidades da plataforma COMnPLAYer para a divulgação científica em diferentes espaços de ensino. Para isso, os autores exploram as interfaces interativas da plataforma, seguindo como percurso metodológico os princípios investigativos das Interfaces Humano-Computador (IHC), além da elaboração de uma matriz de análise derivada. A partir da análise realizada foi possível identificar possíveis benefícios da referida plataforma acerca das dimensões lúdica, técnica, pedagógica e científica em meio à historicidade quanto à importância de saberes das Ciências. Portanto, a Plataforma COMnPLAYer configura-se como mais um exemplo de artefato digital que intercala as controvérsias da dita sociedade de plataformas ao mesmo tempo que possibilita o engajamento e o fluxo de informações científicas aos seus interatores.

Palavras-chave: Difusão da Ciência. Artefatos Digitais. Narrativas Gamificadas.

ABSTRACT

The interaction with technological artifacts in contemporary times is part of contributions to the teaching and learning processes, and of controversies, immersed in the algorithmic architectures that conduct such artifacts in Digital Culture. Immersed in this context are gamified



digital platforms, such as COMnPLAYer, an environment developed by the University of Malta that intends to popularize scientific knowledge. Thus, this preliminary study, conceived as an investigative essay, proposes to present the potential of the COMnPLAYer platform for scientific dissemination in different teaching spaces. For this, the authors explore the platform's interactive interfaces, following as a methodological approach the investigative principles of Human-Computer Interfaces (HCI), in addition to the elaboration of a derived analysis matrix. From the analysis carried out, it was possible to identify possible benefits of the aforementioned platform regarding the playful, technical, pedagogical, and scientific dimensions amidst the historicity regarding the importance of knowledge of Science. Therefore, the COMnPLAYer Platform emerges as another example of a digital artifact that balances the controversies of the so-called platform society while enabling the engagement and flow of scientific information to its interactors.

Keywords: Dissemination of Science. Digital Artifacts. Gamified Narratives.

INTRODUÇÃO

As interfaces que orbitam a Cultura Digital (Dourish, 2016) não se restringem apenas ao tido 'progresso de artefatos tecnológicos', mas à própria relação desses com as diferentes esferas da sociedade. Em suma, vivemos em um período de "mudança epistemológica..., ou seja, na forma de pensarmos e agirmos sobre o mundo" (Lemos, 2021, p. 28) e, principalmente, na maneira que interagimos com os artefatos digitais que nos cercam, atrelando a eles o devido protagonismo nas relações infocomunicacionais em diferentes espaços, como nos ambientes de ensino.

Desta forma, o atual processo de mediação com objetos tecnológicos em espaços educacionais necessita explorar, simultaneamente, tanto as controvérsias contidas em suas interfaces cada vez mais dataficadas (Zuboff, 2021) como também as

potencialidades no que tange o diálogo com o social, político, filosófico e científico. O próprio processo de Divulgação Científica (Sánchez-Mora & Macías-Nestor, 2019), caminha ao encontro da interação com artefatos digitais, com plataformas ou aplicativos, que possam proporcionar aos seus usuários lentes diversas sobre os fenômenos de caráter humano e não humano (Lemos, 2020), a exemplo dos canais do YouTube ou do Spotify.

Nesse sentido, o projeto COMnPLAY Science, desenvolvido pela Universidade de Malta (Instituto de Jogos Digitais), sob a coordenação do professor Dr. Georgios N. Yannakakis, vem justamente com o objetivo de compreender as práticas formais e não formais de aprendizagem das ciências na Europa. Essa premissa se sustenta por meio da codificação, criação e da imersão em atividades lúdicas que vão além dos limites formais da educação científica que, por vezes, dificultam o movimento de popularização de saberes e práticas científicas no cotidiano de ambientes escolares, como no Brasil (Laranjeiras *et al.*, 2018).

A intenção do grupo de Malta é informar e motivar crianças ou jovens para a aprendizagem das ciências. Para tanto, além de outras ações, foi desenvolvido a plataforma COMnPLAYer que está disponível gratuitamente na Google Play Store (no sistema operacional Android) e também na versão Web no site do projeto. O projeto objetiva criar um espaço para que crianças e adolescentes explorem conceitos e descobertas científicas que marcaram a história da humanidade (Giannakos, 2018).

A pesquisa vinculada ao projeto está sintonizada com a abordagem Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática

(STEAM, sigla em inglês), fundamentada em uma metodologia de projetos que articula distintos saberes em uma perspectiva interdisciplinar, a qual estimula a autonomia e o protagonismo dos estudantes (Bacich & Holanda, 2020). Em complemento, o STEAM articula o pensamento computacional e do design a partir da resolução de problemas, despertando a curiosidade e o pensamento crítico nos estudantes ao apresentar o papel da Ciência e da Tecnologia na sociedade (Giannakos, 2018).

Alinhado com estas premissas, o COMnPLAYer foi desenvolvido a partir de elementos clássicos de gamificação, no caso Points (pontos), Badges (medalhas) e Leaderboards (quadro com o ranking). O denominado PBL (Chou, 2019) se materializa diante da narrativa de Steamo, um robô de inteligência artificial, que interage com a sua criadora, com uma cientista e um adolescente a fim de aprender sobre o que move os seres humanos na trilha de aprendizagem científica.

Portanto, com base nesse percurso articulado com o saber e o letramento científico (Yacoubian, 2018), o presente ensaio investigativo estabelece como objetivo apresentar as potencialidades da plataforma COMnPLAYer para a divulgação científica em espaços de ensino formal e informal. Para isso, esta produção acadêmica utilizará matrizes de análise baseadas nos princípios metodológicos das Interfaces Humano-Computador (IHC), que foram propostos por Padovani (2002), apontando as dimensões lúdicas, técnicas, pedagógicas e científicas.

Para discutir esses aspectos, este ensaio investigativo está dividido em 3 seções, além desta introdução e das reflexões finais. Na

primeira seção, 'Caracterizando a Plataforma COMnPLAYer', detalhamos o modo como a interface da plataforma está constituída. Em sequência, delineamos o 'Percurso Metodológico', apresentando princípios investigativos das Interfaces Humano-Computador (IHC) e a matriz de análise derivada. Por fim, a seção de 'Discussão dos resultados' obtidos após etapa de análise se dividiu em 3 partes: 'Interfaces na interação com o Steamo', 'Dimensão Lúdica', 'Dimensão Técnica', 'Dimensão Pedagógica' e 'Dimensão Científica'.

CARACTERIZANDO A PLATAFORMA COMNPLAYER

De forma geral, a Plataforma COMnPLAYer (Figura 1) está dividida em três interfaces: Explore (menu principal), Objetos Misteriosos (exploração e prática) e Play (quizzes com relação direta com os objetos apresentados na seção Objetos misteriosos).

Figura 1 - Interface geral da Plataforma COMnPLAYer.



Fonte: Projeto COMnPLAY Science (2020).

Na interface explore, o estudante/explorador irá interagir com quatro atos. O primeiro é denominado 'O que ou quem é um Steamo?', no qual o interator irá conhecer a história do

Steam e suas perguntas para entender os humanos, através do diálogo com Ruby, sua desenvolvedora. 'Para onde você vai agora?' é o segundo ato, no qual Steamo irá interagir com Teresa, doutora na área de Física, aprendendo com a pesquisadora que ser cientista não significa estar em um laboratório.

No terceiro ato, 'Qual é a sua praia?', Steamo irá conversar com João, um adolescente de 14 anos que participou de um Hackathon, e indagar sobre os seus interesses na área das ciências. No quarto e último ato, 'Responda a pesquisa', o estudante irá responder questões do seu cotidiano e a interação com os conhecimentos científicos, seja através dos familiares, professores e/ou outras situações de aprendizagem.

Depois de inserir os dados de identificação, como a que projeto está vinculado, país/cidade onde mora, idade e gênero, o usuário irá marcar, através de uma escala Likert, o seu nível de concordância em relação às afirmações, como: 'É útil saber sobre ciência na sua vida neste momento e no futuro?', 'O quanto seus pais/responsáveis pensam que aprender ciências será importante para o seu futuro?', dentre outras assertivas.

A interface 'Objetos misteriosos' (Figura 2) irá apresentar 30 fotos de tecnologias criadas para determinados campos de conhecimento. Os artefatos nem sempre são reconhecidos facilmente, pois muitos deles passaram por processos de inovação tecnológica do produto ao longo do tempo. A partir da identificação da aplicação da imagem apresentada, virão informações como o nome do objeto, quando foi criado, sua aplicação e alguns questionamentos como 'o que você está vendo?', 'o que você acha que isso faz?', 'como você acha que isso

funciona?', sempre com link para o Science Museum Group onde é possível obter mais informações sobre o objeto.

Figura 2 - Categoria Objeto misterioso 24 no COMnPLAYer (Personal Computer, model Apple I).



Fonte: Science Museum Group Collection (1999).

E finalmente, a parte gamificada da plataforma, denominada Play, onde o estudante irá responder questões relacionadas com os 30 objetos que foram apresentados anteriormente. Nesta interface, o 'jogador' pode desafiar outros jogadores que estão interagindo com o app, inclusive solicitando revanche em caso de ter perdido em uma determinada partida.

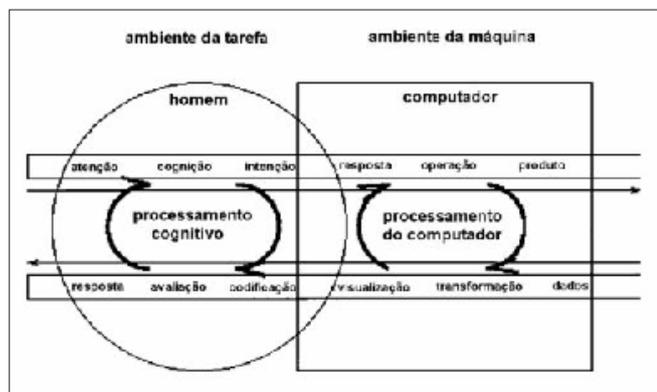
PERCURSO METODOLÓGICO

O presente ensaio investigativo é um formato de pesquisa que se baseia no método qualitativo (Flick, 2008) com natureza de pesquisa do tipo exploratória preliminar sobre algum objeto de estudo ou fenômeno social ainda em construção ou desenvolvimento. Em complemento, no que tange a literatura acerca dos estudos em torno de objetos digitais, se

estabelecem os pressupostos clássicos de Rogers (2019), quanto à sistematização, tratamento e análise de desses objetivos perante a agenda de pesquisa em questão, neste caso a mediação de processos formais e não formais de ensino com o COMnPLAYer.

Contudo, de forma a orientar as diferentes camadas investigativas em torno da interação com a plataforma COMnPLAYer, foram estabelecidos critérios de pesquisa a partir da elaboração de uma matriz de análise. Essa matriz segue os princípios metodológicos adaptados da abordagem Interfaces Humano-Computador (IHC), propostos por Padovani (2002), agrupando aspectos práticos extraídos diante das experiências de diferentes interatores (Figura 3), incluindo não apenas os autores desta produção, mas outros sujeitos diretamente relacionados aos espaços de ensino.

Figura 3 - Estrutura de interação bipartite entre os agentes humanos e não humanos.



Fonte: Modelo geral adaptado da interface homem-máquina, extraído de Gouveia (2002).

Seguindo as diferentes etapas presentes no modelo supracitado, a análise da plataforma foi realizada a partir de três momentos distintos de interação, envolvendo tanto a versão Web como de dispositivos móveis. No primeiro momento, o objetivo foi explorar a interface e suas funcionalidades (Padovani, 2002),

posteriormente, foi realizada uma interação, com o olhar dos investigadores, com base na matriz de análise apresentada abaixo (Quadro 1).

Quadro 1 - Apresentação da matriz de análise baseada nos diferentes momentos de interação com a plataforma COMnPLAYer.

DIMENSÃO	DESCRIÇÃO
Lúdica	A dimensão lúdica refere-se a uma produção humana, criada mediante a relação com a cultura e o contexto infocomunicacional (Lemos, 2015). A interface <i>play</i> e os <i>quizzes</i> estabelecem o princípio formativo desta matriz de análise.
Técnica	Nessa dimensão, o critério de análise é a usabilidade por parte dos usuários finais ao longo da interação com a plataforma COMnPLAYer. O foco está nas três interfaces <i>Explore</i> , <i>Objetos Misteriosos</i> e <i>Play</i> .
Pedagógica	No âmbito pedagógico, consideramos os tipos de conteúdo científicos e tecnológicos presentes no aplicativo (Conrado, 2017); o nível de processamento cognitivo exigido pelas atividades (Coll & Monereo, 2010) e o feedback referente às atividades.
Científica	Evidenciada pela análise das aplicações das pesquisas científicas no cotidiano, como observado nos diálogos dos cientistas com o <i>Steamo</i> e pela utilidade e aplicabilidade dos artefatos tecnológicos em seus cenários de criação.

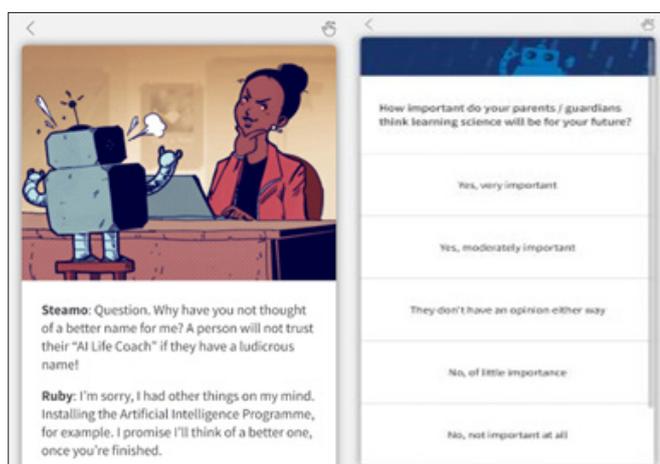
Fonte: Autores próprios (2022).

INTERFACES NA INTERAÇÃO COM O STEAMO

Como dito anteriormente, o Steamo (Figura 3) dialoga com outros personagens dos storytellings através de uma série de perguntas sobre os humanos, suas motivações e seus objetivos de vida. Com um olhar investigativo

sobre o quê e como as pessoas pensam/agem/sabem para que ele, enquanto um robô que precisa aprender com os humanos, possa dar sentido ao mundo e ajudar a orientar jovens nas decisões de carreira, emprego e temáticas gerais que envolvem a tecnologia.

Figura 3 - O Steamo presente em um dos storytellings disponíveis para interação no COMnPLAYer.



Fonte: Projeto COMnPLAY Science (2020)

O interlocutor Steamo ainda tem a intenção de minimizar a imagem glamorosa da ciência, associada ao mérito individual de pessoas excepcionais que são singularmente inteligentes, mostrando a gama de possibilidades de campos de atuação na área. Para isso, os storytellings contam as trajetórias pessoais de alguns personagens: Ruby, uma cientista da computação, negra, que, sem a influência familiar, se interessou, aos 14 anos, pela programação ao participar de um evento científico, esse interesse surgiu pelas possibilidades de criar e materializar suas ideias através dos algoritmos. Ruby, portanto, foi a desenvolvedora do Steamo para se tornar um 'AI Life Coach'.

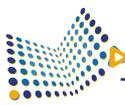
O segundo *storytellings* conta a trajetória de Teresa, intitulada como uma cientista 'por acaso'. Ela é Doutora em Física e relata que

seu interesse foi despertado aos 15 anos, no momento em que suas boas notas em Física lhe concederam um convite para participar de uma competição na Finlândia. A ideia de conhecer outro país de maneira gratuita chamou a atenção da adolescente e a experiência no exterior despertou seu interesse pela área das ciências e pelas possibilidades de carreiras. O último *storytellings* apresenta a história de João, que, como dito anteriormente, tem 14 anos e participou de um *Hackathon*, onde pôde desenvolver um jogo de maneira colaborativa com seus colegas e apresentar para outras crianças e adolescentes de diferentes escolas. Através desse evento científico, João descobre que, apesar de ser uma área interessante, a programação não é "sua praia".

Os depoimentos apresentam pessoas com etnias, gêneros, idades e interesses distintos que se relacionam com as ciências a partir das interações em eventos, como e feiras de divulgação científica, e, por meio dessas, constroem sentidos e aprendizagens diversas. Tal perspectiva evidencia os variados processos formativos, específicos perante distintos espaços geográficos ou socioculturais.

No que se refere à interface 'objetos misteriosos', os usuários interagem com perguntas que despertam a investigação e o pensamento crítico, como: 'O objeto fornece pistas para responder à pergunta a seguir?' A ideia de seguir pistas está diretamente associada ao pensamento científico, além de identificar os objetos, é preciso compreender conceitos científicos relacionados à criação e uso de invenções.

Como descrito anteriormente, esses objetos também aparecem no jogo de perguntas e respostas com sistema de pontuação e ranking,



no qual um usuário pode provocar outro para competir. Essa perspectiva de gamificação aponta uma ênfase no estímulo e resposta, restringindo as práticas colaborativas, na medida em que destaca a competição (Chou, 2019). Desta forma, cria-se espaços públicos nos quais as crianças e adolescentes possam ampliar seus níveis de interatividade e, juntos, socializar suas experiências pessoais para dialogar com a ciência (Bourdieu, 1984).

Assim como toda e qualquer plataforma digital, o COMnPLAYer também está regido por um sistema de dataficação que coleta os dados de seus usuários. Durante a interação com os storytelling, os leitores/jogadores são convidados a responderem algumas perguntas sobre o seu perfil pessoal, além de seus interesses na área das ciências.

É importante destacar que esse convite é, de certo modo, compulsório, pois não há a possibilidade de avançar na leitura do storytelling sem responder às questões. Durante a interação, não fica claro qual o objetivo daquelas perguntas e nem o modo como aqueles dados serão utilizados.

O processo de extração de dados do usuário é compreendido, por Zuboff (2021), como 'tomar algo', sem muitas vezes estabelecer diálogos para consentir nesse processo unilateral. Compreende-se que, muitas vezes, os termos de uso estabelecidos pela governança dessas plataformas não são claros, dificultando o acesso aos reais interesses dessas corporações quando registram que você pode usá-las de graça.

Não sabemos até que ponto esses dados podem estar sendo transferidos para empresas privadas. Desta forma, mesmo que a plataforma tenha sido desenvolvida em parceria com

o ambiente acadêmico, esse processo de dataficação tem como objetivo coletar, extrair e analisar os dados, criando novos algoritmos para modelar e prever comportamentos dos usuários, processo denominado de Big Other (Zuboff, 2021).

Apesar do espírito curioso associado ao perfil de um cientista, o Steamo trabalha em uma lógica de dataficação e mineração dos dados quando aponta que irá registrar todas as respostas, em um holograma, para salvar as experiências em sua biblioteca. Podemos supor que essa postura do robô ilustra o que vem sendo realizado pelos algoritmos em distintas plataformas, inclusive as voltadas para fins educacionais, com objetivos de prever e modelar comportamentos.

O Steamo também invade o celular de João, trazendo em pauta a questão da vigilância e da privacidade de dados nas plataformas. João destaca um certo incômodo pela invasão, se sentindo assustado e envergonhado para conversar com Steamo.

O processo de vigilância é distribuído através de instituições, agentes humanos e não humanos (o Steamo seria um agente não humano nessa rede) através de uma "observação sistemática e focalizada de indivíduos, populações ou informações relativas a eles, tendo em vista produzir conhecimento e intervir sobre os mesmos, de modo a conduzir suas condutas" (Bruno, 2013, p. 18).

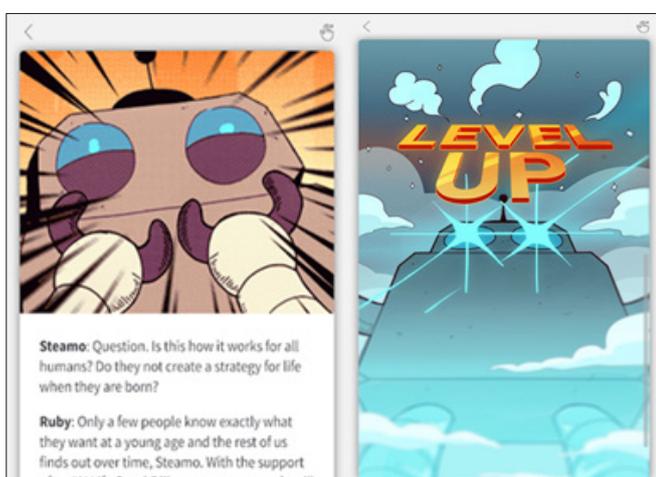
Acreditamos que o COMnPLAYer também provoca seus interatores (Murray, 2003), a pensar sobre essas questões que vêm afetando a sociedade contemporânea, permeada pela plataformação. Em síntese, essas questões estão presentes nas narrativas da plataforma, não fornecendo informações

para os estudantes dos cuidados que devemos ter em relação à aprendizagem de máquina (Machine Learning) que marca todo o discurso do Steamo em interação com os humanos a partir de diferentes dimensões formativas.

DIMENSÃO LÚDICA

A dimensão lúdica, que é apresentada na plataforma COMnPLAYer, concentra-se no reconhecimento de que o brincar e as atividades lúdicas são produções humanas criadas mediante a relação com a cultura e o contexto social (Leal & D'ávila, 2013). No ambiente acima, o usuário final, seja um professor ou um estudante, está imerso e interage com a plataforma. Nessa imersão, através da estrutura gamificada do COMnPLAYer, já citada, os usuários se veem diante dos desafios e curiosidades presentes nos storytellings e quizzes (Figura 4), em meio a estados de ânimo que se relacionam com questões subjetivas do próprio sujeito que ao jogar/brincar imerge no flow (Csikszentcsikszentmihalyi, 2002).

Figura 4 - Iconografia dos storytellings e dos quizzes na Plataforma COMnPLAYer.



Fonte: App COMnPLAYer (2020).

Outro ponto importante nesta dimensão é o seu princípio formativo que deve estar presente em artefatos educacionais, como os digitais, nos diferentes espaços de ensino, seja ele formal ou não formal (Leal & D'ávila, 2013). Em complemento, Lemos (2015) já discutia a dimensão lúdica em um claro diálogo com o filósofo Bruno Latour, sinalizando a importância de compreender o lúdico na relação não apenas entre os humanos, mas contemplando todos os actantes (humanos e não humanos) envolvidos nesse processo de jogar, de brincar, mediado pelas tecnologias que estão sempre presentes na ludicidade.

Essa relação, identificada através das narrativas, com imagens e diálogos presentes no COMnPLAYer, procura explorar a curiosidade de conhecer mais sobre o mundo, seja os fenômenos naturais e os inventos científicos, que cercam os actantes presentes nesta plataforma, tais características que evidenciam o denominado aprender/brincando. Em suma, a própria interface play, com os quizzes, possibilita, através da sua lógica dos jogos, o retorno aos conceitos científicos apresentados tanto nas narrativas disponíveis na plataforma como também perante às suas potencialidades ao processo de ensino e aprendizagem implementado fora do ambiente digital.

Por fim, em relação às funções cognitivas exigidas pelas atividades presentes na plataforma, foi verificado que a mesma possui atividades que possibilitam, simultaneamente, que os usuários questionem, investiguem, expliquem e teorizem sobre objetos ou temáticas de ordem científica. Quanto à potencialidade avaliativa, o COMnPLAYer permite que os usuários reflitam sobre o seu progresso, permitindo que estes vejam

seus erros e façam a autoavaliação de ordem metacognitiva (Leal & D'ávila, 2013), diretamente relacionada à faixa etária equivalente do interator.

DIMENSÃO TÉCNICA

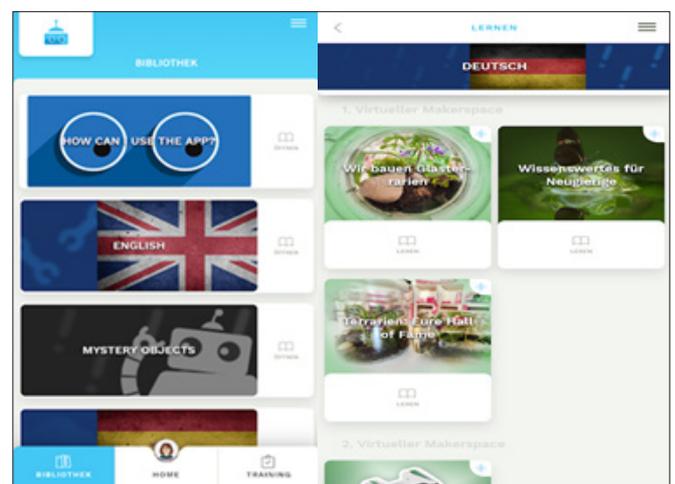
Na esfera técnica, a análise perpassa um demonstrativo da própria interface como também das experiências práticas dos autores e de outros usuários durante a interação com a plataforma. Em suma, a arquitetura software - interface de interação direta ou indireta de usuários humanos aos elementos que compõem um sistema operacional (Fernandes *et al.*, 2004), pode ser dividido nos eixos de arquitetura visível (Front-end) e arquitetura não visível (Back-end), ou seja, elementos de livre acesso e interação pelos usuários finais ou estruturas algorítmicas reservadas (em tese) apenas para os idealizadores do *software*.

Desta forma, a análise, nesta dimensão, se refere apenas às possibilidades de interação de arquitetura visível com o COMnPLAYER, tanto a versão da Web como para Android. De forma geral, quando plataformas digitais são elaboradas com objetivos científicos/aprendizagem, no que tange a interação com usuários finais, certos elementos despontam para o alcance dos mesmos. Elementos como a iconografia, paleta de cor, facilidade de acesso e leitura das informações e a própria dinâmica de uso adaptado para cada artefato (notebook e smartphone) são pontos importantes na compreensão da influência de plataformas como o COMnPLAYER.

No âmbito iconográfico, a plataforma apresenta elementos gráficos claros e leves para os usuários, sem muito dispêndio do

espaço de armazenamento interno. Acerca da disponibilidade e leitura das informações (Figura 5), a interface possui tradução, em Inglês, Alemão e Polonês, dos menus e ícones gerais, enquanto que as demais funcionalidades, como as narrativas, estão em outras nove línguas, incluindo o espanhol e o português de Portugal e do Brasil.

Figura 5 - Os diferentes idiomas presentes na Plataforma COMnPLAYER.



Fonte: App COMnPLAYER (2020).

No que se refere à dinâmica de interação com o COMnPLAYER, a versão da Web se dá através do mouse, clicando nas escolhas dos objetos ou nas setas que estão à direita ou esquerda da tela para avançar ou retroceder. Já no smartphone, com a versão para Sistema Operacional Android, a interação ocorre por meio do toque nos objetos, rolando a tela para cima/baixo e avançando rolando para a esquerda, comandos comuns em outros jogos ou estruturas gamificadas de aparelhos móveis.

Por fim, nos próximos tópicos desta produção acadêmica, serão apresentadas as dimensões pedagógica e científica. Cada uma delas irá descrever as experiências com o COMnPLAYER em ambas as esferas analíticas.

Iniciando com os pressupostos de Sizo *et al.* (2010), acerca dos elementos clássicos sobre as potencialidades pedagógicas ligadas à imersão de usuários finais em artefatos digitais, além da importância de softwares na contemporaneidade para o estabelecimento do diálogo científico claro e na linguagem proeminente da Cultura Digital (Lemos, 2020) entre os jovens.

DIMENSÃO PEDAGÓGICA

A dimensão pedagógica, na plataforma COMnPLAYer, está fundamentada nos pressupostos de que, para além dos espaços formais de ensino e aprendizagem, práticas pedagógicas também ocorrem nos diversos contextos sociais e culturais não formais (Gohn, 2016; Libâneo, 2005). Tais espaços podem ser mediados pelas tecnologias digitais, cuja interação contribui para o desenvolvimento cognitivo (Araújo, 2018; Coll & Monereo, 2010; Silva *et al.*, 2015) dos interatores/internautas que transitam pelas informações e saberes disponíveis (Araújo, 2018; Silva *et al.*, 2015).

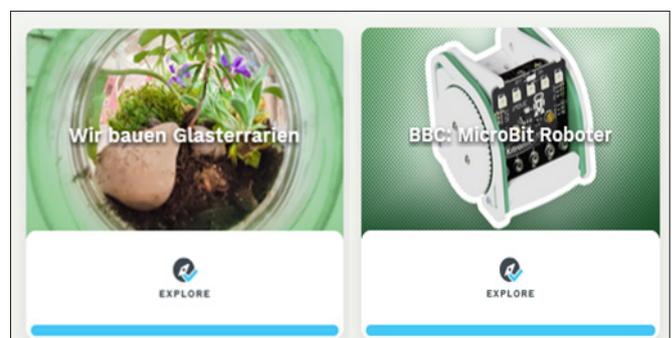
Desse modo, graças ao efeito dessa interação no desenvolvimento e aprimoramento das funções cognitivas (Ramos & Melo, 2020), as plataformas também podem contribuir para a melhoria de distintos processos formativos. Nesse sentido, o COMnPLAYer possui conteúdos relacionados às áreas da Ciências da Saúde, da Natureza, da Matemática e suas Tecnologias, e, em especial, a História das Ciências, que são capazes de contribuir para o letramento e difusão científica.

Em relação aos conteúdos conceituais, que se referem ao entendimento de conceitos,

princípios e memorização de fatos e evidências (Conrado, 2017), identificamos que, no COMnPLAYer, eles são explorados, como já mencionado, através da interface Explore, com os 'objetos misteriosos', fazendo indagações sobre o que ele é, para que foi criado e quais as suas utilidades, além da seção Play com os 'duelos'. Tais meios possibilitam aos seus usuários a compreensão do mundo em meio à ciência e às tecnologias.

No que se refere aos conteúdos procedimentais, aspecto relacionado ao 'saber fazer' (Silva *et al.*, 2015), o mesmo se refere à execução de procedimentos e à aplicação de técnicas ou métodos científicos (Conrado, 2017) que são consensualmente aceitos (Zabala, 1998). Esse conteúdo é demonstrado na interface explore, quando se apresenta o passo a passo na construção de terrários ou na criação de pequenos robôs. Outro tipo de procedimento é a reflexão e desenvolvimento de argumentos (Conrado, 2017) implícitos na identificação dos objetos misteriosos. Esse tipo de conteúdo permite que os interatores aprendam sobre a natureza do conhecimento científico, seus procedimentos e suas aplicações na sociedade.

Figura 6 - Na interface no idioma Alemão, existem vídeos explicando como construir terrários e pequenos robôs.



Fonte: COMnPLAYer versão web (2020).

Os conteúdos atitudinais, àqueles que

podem levar os indivíduos às tomadas de atitudes em relação a vivências de situações, considerando aspectos éticos, políticos e ambientais referente à prática científica (Conrado, 2017), podem ser percebidos por meio do entendimento do funcionamento dos ecossistemas, como explicado na construção de um terrário. Com a apreensão desse conteúdo, espera-se que os sujeitos reflitam sobre as suas atitudes ao experienciar situações que envolvam conhecimentos científicos e tecnológicos que admitam juízo de valor.

Em relação ao nível cognitivo exigido pelas atividades da plataforma (Coll & Monereo, 2010), verificamos que a maioria delas são voltadas para a leitura e memorização. Existem algumas atividades que possibilitam questionamentos e que se investigue, explique e teorize (Rasino *et al.*, 2020), porém, para esse processamento cognitivo, a intervenção de mediadores com conhecimentos fundamentados nos aportes científicos se faz necessária. Por exemplo, durante os 'duelos', o saber científico pode ser enfatizado de modo mais dinâmico favorecendo a aprendizagem (Bondioli & Lima, 2019).

Por fim, no que tange às possibilidades avaliativas através do COMnPLAYer, verifica-se que, nas interfaces Explore e Play, os erros na resolução da tarefa são indicados, no entanto, não podemos afirmar que existam retornos comprovados sobre a reflexão metacognitiva. Contudo, é possível que os interatores façam uma autoavaliação sobre sua aquisição de conhecimentos.

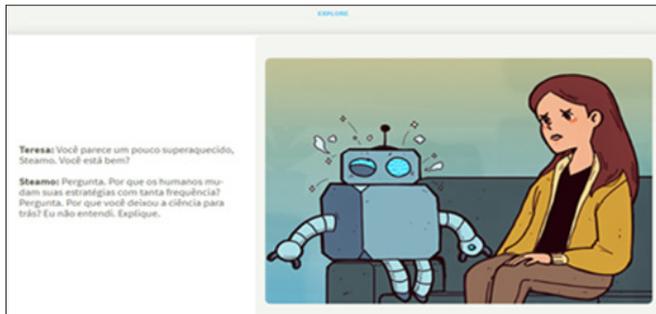
DIMENSÃO CIENTÍFICA

Essa dimensão fundamenta-se na noção de ciência depreendida a partir da análise do COMnPLAYer. Em estudo anterior, realizado por Alves *et al.* (2021), foi verificada a ocorrência de três noções: uma objetiva, uma aplicada e uma histórica do conhecimento científico.

A noção de ciência objetiva está alinhada ao pensamento positivista que defende que a ciência deve se apoiar em um método que consiste em uma série de regras lógicas que devem ser referências e garantir a racionalidade (Chalmers, 1993). Essa perspectiva denota um sentido elitista e individualista no qual a ciência é apresentada como uma produção individual de grandes cientistas em detrimento do trabalho colaborativo. Nessa ótica, "os conhecimentos científicos são concebidos como obras de gênios" (Martins & Oliveira, 2019, p. 74). Esse conhecimento seria produzido de modo rigoroso a partir da observação e de experimentos.

Essa concepção é inferida a partir da análise do diálogo do Steamo com a pesquisadora Teresa, quando ele a questiona sobre o fato dela, uma cientista, não estar trabalhando com o desenvolvimento de um experimento. A percepção de Steamo está em consonância com o senso comum que acredita que fazer ciência é trabalhar em laboratório fazendo experiências excepcionais em busca de grandes descobertas (Pombo & Lambach, 2017).

Figura 7 - Diálogo do Steamo com a pesquisadora Teresa sobre a natureza da ciência.



Fonte: COMnPLAYer versão web (2020).

Na sequência do diálogo, ao explicar que cientista, para além do trabalho experimental, também trabalha em áreas sociais buscando melhorar a educação de jovens, Tereza explicita a perspectiva histórica do conhecimento científico. Essa abordagem dialoga com a visão de ciência de Thomas Kuhn que rejeita a noção de objetividade absoluta do conhecimento científico ao considerar que o contexto histórico e social influencia na interpretação e no trabalho do pesquisador (Conrado, 2017; Pombo & Lambach, 2017).

A concepção histórica também é evidenciada em outras narrativas com o Steamo ao considerar a participação e contexto sociocultural dos indivíduos na produção e difusão da ciência. Desse modo, revela o entrelaçamento entre a origem, o desenvolvimento e a atividade social do conhecimento. Por último, identificamos uma noção de ciência aplicada, na qual a ciência é apresentada por meio das aplicações das pesquisas científicas em diversas situações cotidianas (Alves *et al.*, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise apresentada acima evidencia as contribuições da mediação da Plataforma COMnPLAYer para distintos espaços de aprendizagem, sejam formais ou não formais. A interação livre por parte de crianças e adolescentes pode despertar o interesse em explorar mais os conceitos apresentados, atribuindo sentidos à relação destes sujeitos com a Ciência.

Nos ambientes escolares, a plataforma pode contribuir para tensionar reflexões acerca de alguns equívocos, como: a impossibilidade de criar espaços lúdicos de aprendizagem para aprender e ensinar as distintas áreas, mas, especialmente, as Ciências; as questões de gênero que transversalizam as narrativas também permitem romper com estereótipos, motivando as meninas a terem uma postura investigativa capaz de despertar o desejo para atuarem nos cenários das Ciências e suas Tecnologias.

E por fim, a preocupação com as questões relacionadas com a usabilidade e interface dos ambientes são fundamentais para promover o engajamento e fluxo dos seus interatores. Assim, as plataformas digitais, como o COMnPLAYer, podem se constituir em espaços ricos de sentidos para distintos aprendizes, mas é fundamental discutir os cuidados que devemos ter ao deixar nossos rastros digitais e construir um olhar crítico em torno de questões básicas como segurança, vigilância, dataficação e racismo algoritmo que se constituem, hoje, nos dilemas que delineiam a sociedade da plataformização.

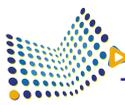


REFERÊNCIAS

- Alves, L., Almeida, B. & Oliveira, M. (2021). COMnPLAYer: ambiente interativo e lúdico para aprender ciência. *Revista Educaonline*, 15(2), 151-166. https://www.researchgate.net/publication/351286721_COMnPLAYer_-_ambiente_interativo_e_ludico_para_aprender_ciencia.
- Araújo, A. (2018). *A tecelagem da cultura lúdica das crianças de 3 a 5 anos com uso das tecnologias digitais: entre rotinas, ritos e jogos de linguagens*. 246 f. Tese - Programa de Pós-graduação de Doutorado Multiinstitucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2018.
- Bacich, L., & Holanda, L. (2020). *STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências*. In Bacich, L. & Holanda, L. (2020). *STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica*. Penso.
- Bondioli, N., & Lima, R. (2019). Descobrimo e redescobrimo o passado nas salas de aulas com Assassin's Creed Origins Discovery Tour. *Revista de Arqueologia Pública*, 13(1), 300-320. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7129097>.
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A social critique of the judgement of taste*. Harvard university press.
- Rasino, M., Broiero, X., & Garcia-Romano, L. (2020). Museos virtuales iberoamericanos en español como contextos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(1), 1301. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4834/5663>.
- Bruno, F. (2013). *Máquinas de ver, modos de ser: vigilância, tecnologia e subjetividade*. Sulina.
- Chalmers, A. (1993). *O que é ciência afinal?*. Editora Brasiliense.
- Chou, Y. (2019). *Actionable Gamification: beyond points, badges, and leaderboards*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
- Coll, C., & Monereo, C. (2010). *Psicologia da educação virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Artmed.
- Conrado, D. (2017). *Questões Sociocientíficas na Educação CTSA: contribuições de um modelo teórico para o letramento científico crítico*. 237p. Tese (Doutorado), Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia / Universidade Estadual de Feira de Santana.
- Csikszentcsikszentmihalyi, C. (2002). *Fluir*. Relógio D'água.
- Dourish, P. (2016). Algorithms and their others: algorithmic culture in context. *Big Data & Society*, 3(2). <https://doi.org/10.1177/2053951716665128>.
- Fernandes, J., Lemos, G., & Silveira, G. (2004). Introdução à televisão digital interativa: arquitetura, protocolos, padrões e práticas. In *Jornada de Atualização em Informática do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação* (pp. 1-56). JAI-SBC.
- Flick, U. (2008). *Introdução à pesquisa qualitativa*. Bookman.



- Giannakos, M. (2018). *COMnPLAY SCIENCE Conceptual and Methodological Framework*. Disponível em: <https://comnplayscience.eu/wp-content/uploads/2021/02/D1.1.pdf>.
- Gohn, M. (2016). Educação não formal nas instituições Sociais. *Revista Pedagógica*, 18(39), 59-75. <http://dx.doi.org/10.22196/rp.v18i39.3615>.
- Gouveia, L. (2002). *Técnicas de informação, de comunicação e negociação manual de apoio ao módulo na vertente informática*. Universidade Fernando Pessoa.
- Laranjeiras, C., Portela, S., & Ribeiro, L. (2018). Enseñanza y divulgación de la ciencia en la integración universidad-escuela: una experiencia en Brasil. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(2), 220101-220110. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_divulg_cienc.2018.v15.i2.2201.
- Leal, L., & D'ávila, C. (2013). Aludicidade como princípio formativo. *Interfaces Científicas*, 1(2), 41-52. <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2013v1n2p41-52>.
- Lemos, A. (2015). Por um modo de existência do lúdico. *Contracampo*, 32(1), 4-17. <https://doi.org/10.22409/contracampo.v0i32.732>.
- Lemos, A. (2020). Epistemologia da comunicação, neomaterialismo e cultura digital. *Galáxia*, 43(1), 54-66. <https://doi.org/10.1590/1982-25532020143970>.
- Lemos, A. (2021). *A Tecnologia é um Vírus. Pandemia e Cultura Digital*. Sulina.
- Libâneo, J. (2005). *Pedagogia e Pedagogos, Para Quê?* (8a ed.). Cortez.
- Martins, J., & Oliveira (2019). E. Natureza da ciência e o ensino de ciências. *Revista EDUCAmazônia - Educação Sociedade e Meio Ambiente*, 23(2), 70-81.
- Murray, J. (2003). *Hamlet no Holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço*. Itaú Cultural UNESP.
- Padovani, S. (2002). Avaliação ergonômica de sistemas de navegação em hipertextos fechados. In Moraes, Anamaria de. *Design de Avaliação de Interface*. iUsEr.
- Pombo, F., & Lambach, M. (2017). As visões sobre ciência e cientistas dos estudantes de química da EJA e as relações com os processos de ensino e aprendizagem. *Quím. Nova Esc.*, 39(3), 23237-244. <https://doi.org/10.1590/S0100-40422008000700047>.
- Ramos, D. & MELO, H. (2020). Tecnologias e processos cognitivos: a percepção de estudantes de licenciatura. *Momento - Diálogos em Educação*, 29(2), 75-93. <https://doi.org/10.14295/momento.v29i2.8530>.
- Rogers, Richard (2019). *Digital Methods*. Cambridge: MIT Press.
- Rasino, M. del V., Broiero, X. A., & Garcia-Romano, L. (2020, January). Museos virtuales iberoamericanos en español como contextos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Eureka*, 17(1), 1301. <https://www.redalyc.org/journal/920/92060626001/92060626001.pdf>.
- Sánchez-Mora, M., & Macías-Nestor, A. (2019). El papel de la comunicación pública de la ciencia sobre la cultura científica: acercamientos a su evaluación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (REurEDC)*, 16(1), 1103. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1103.



- Silva, O., Boas, I., & Amaral, C. (2015). Abordagem das dimensões conceitual, procedimental e atitudinal da temática meio ambiente em livros didáticos de ciências com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais. *Revista Eletrônica de Biologia (REB)*. 8(1), 29-53.
- Sizo, A., Del Pino, A., & Favero, E. (2010). Uma proposta de Arquitetura de Software para Construção e Integração de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. *RISTI: Iberian Journal on Information Systems & Technologies/Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, 6(1), 1-10.
- Yacoubian, H. (2018). Scientific literacy for democratic decision-making. *International Journal of Science Education*, 40(3), 308-327.
- Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Artmed.
- Zuboff, S. (2021). Big Other: capitalismo de vigilância e perspectivas para uma civilização de informação. In Bruno, F. (Org.). *Tecnopolíticas da vigilância: perspectivas da margem*. (1a ed. Heloísa Cardoso Mourão Trad.). Boitempo.