


I AM FISH, UMA ABERTURA PARA ANÁLISE DE JOGOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

I am Fish, an opening for game analysis in science education

I am Fish, una apertura para el análisis de juegos en la enseñanza de ciencias

1. Rodrigo Barcelos Lefebvre

Universidade Federal do Paraná - UFPR


 orcid.org/0009-0001-8304-4441

 lattes.cnpq.br/0794968579132152

 rodrigobarceloslefebvre@gmail.com

Roberto Dalmo Varallo Lima de Oliveira

Universidade Federal do Paraná - UFPR

 orcid.org/0000-0002-8348-966X

 lattes.cnpq.br/4443676750886349

 robertodalmo7@gmail.com

RESUMO: Este trabalho tem como objetivos a elaboração de um guia analítico para o estudo de jogos digitais educativos informais e a realização de uma análise com a ferramenta criada, por meio do jogo *I Am Fish*. Desenvolvemos uma pesquisa qualitativa e exploratória, dividida entre interesses práticos e teóricos, fundamentada como uma autoetnografia. A ferramenta foi baseada nas inter-relações entre a abordagem *Values at Play* e os conteúdos de aprendizagem, das quais extraímos a arquitetura semântica do jogo e suas aplicações didáticas. A investigação do jogo revelou contribuições para o ensino de Biologia e Física, bem como reflexões sobre o uso de valores humanos em contextos mais que humanos e o Antropoceno. Acreditamos que *I Am Fish* é um ótimo jogo para ser usado direta ou indiretamente em sala de aula, proporcionando um espaço lúdico para reflexões relevantes ao ensino de ciências.

Palavras-chave: Ensino de ciências; Análise de jogos; *Values at Play*; Conteúdos de aprendizagem.

ABSTRACT: This work aims to develop an analytical guide for studying informal educational digital games and to conduct an analysis using the created tool, through the game *I Am Fish*. We conducted a qualitative and exploratory research, divided between practical and theoretical interests, grounded as an autoethnography. The tool was based on the interrelationships between the *Values at Play* approach and learning content, from which we extracted the semantic architecture of the game and its didactic applications. The investigation of the game revealed contributions to the teaching of Biology and Physics, as well as reflections on the use of human values in more-than-human contexts and the Anthropocene. We believe that *I Am Fish* is an excellent game to be used directly or indirectly in the classroom, providing a playful space for relevant reflections on science education.

Keywords: Science teaching; Game analysis; *Values at Play*; Learning contents.

INTRODUÇÃO

No artigo “Representações de ciência e cientista a partir do jogo *League of Legends*” (COELI et al., 2021) apresentamos uma análise sobre quais as representações de ciência e cientista foram encontradas no jogo eletrônico *League of Legends*. Nele dissertamos sobre os valores que guiam as visões deformadas da ciência, e identificamos sua presença nas narrativas dos personagens do jogo. Como uma das nossas primeiras análises de jogos educativos informais, tínhamos o desafio de encontrar a forma de estudo adequada para cada jogo. Com o tempo, alguns elementos em comum surgiram, entendemos que era hora de juntar as peças e sistematizar uma estratégia de análise baseada nos *games studies* e na educação.

A motivação para esta pesquisa decorre do trabalho de Mary Flanagan e Helen Nissenbaum (2016) em *Values at Play*, no qual compreendemos que todo jogo é produzido a partir de valores que se

expressam em elementos diversos durante o jogo. Também assumimos que com jogos, enquanto artefatos culturais, somos capazes de aprender “conteúdos” – termo que será explicado de acordo com Antoni Zabala (2010) – e que diversos(as) professores(as) percebem jogos como potência didática para suas aulas – por mais que tais jogos não tenham sido desenvolvidos com esse intuito. Destacamos o trabalho de Paiva e Tori (2017), pelo mapeamento do uso dos jogos digitais no ensino, seus processos cognitivos, benefícios e desafios; como em *Rise of Nations*, *World of Warcraft* e *Minecraft*. Dado o contexto, surge o questionamento: como podemos analisar jogos educativos informais e identificar potenciais usos didáticos?

Assim, o objetivo duplo deste artigo é a construção e utilização de uma ferramenta que dê suporte à análise de jogos classificados como “educativos informais” por Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018). Essa análise abrange tanto a construção de conteúdos (ZABALA, 2010) quanto os valores associados (FLANAGAN; NISSENBAUM, 2016). Utilizaremos a ferramenta para uma análise da relação da abordagem *Values at Play* com os conteúdos de aprendizagem para o ensino das ciências. Além do aspecto didático, também serão apresentadas reflexões do jogo com os seguintes tópicos: valores humanos em contextos mais que humanos; um olhar para o Antropoceno; simpoiese das consciências; e jogos como abertura para estudos culturais no ensino de ciências. Aqui, tomamos como base os estudos culturais, principalmente inspirados nos trabalhos de Ailton Krenak, Bruno Latour, Donna Haraway e Peter Godfrey-Smith.

Dado nosso interesse no desenvolvimento da ferramenta de análise, optamos por conduzir a pesquisa com um jogo educativo informal que consideramos mais simples. O jogo digital de nossa escolha foi “*I Am Fish*” (2021), desenvolvido pela empresa *Bossa Studios*. A versão jogada foi a de computador, adquirida através da plataforma de jogos e aplicativos “*Steam*”, da *Valve Corporation*.



Figura 1: Capa do jogo “*I Am Fish*” (2021). Fonte: Steam (2023).

Nas palavras da desenvolvedora, “*I Am Fish* é uma aventura baseada em física, estrelada por quatro peixes intrépidos, separados à força de seu lar em um aquário de *pet shop*. Sua missão é ajudar os peixinhos a nadar, voar e rolar em busca da liberdade e do reencontro entre amigos”.

Antes de montarmos nossa ferramenta e analisarmos o jogo, precisamos detalhar como Flanagan e Nissenbaum (2016) nos ajudam na construção intelectual dos valores nos jogos, explicar quais são os conteúdos que Zabala (2010) se refere no processo de aprendizagem, e entender a área de jogos no ensino de ciências.

REFERENCIAL TEÓRICO

A abordagem de *Values at Play*

Flanagan e Nissenbaum (2016) enfatizam que todos os jogos expressam e incorporam valores humanos, abrangendo desde noções de justiça até condições humanas. Jogos oferecem uma arena atraente para que as pessoas expressem suas crenças e ideias. Para as autoras, seu projeto *Values at Play* deriva de valores comuns e socialmente reconhecidos como: “justiça, igualdade, liberdade, autonomia, segurança, felicidade, privacidade, tolerância, cooperação, criatividade, generosidade, confiança, equidade, diversidade, fidelidade, integridade, ambientalismo, liberação, autodeterminação, democracia e tradição (p. 22)”. Estes são apenas alguns exemplos.

A ideia de que os valores estão presentes tanto no design do jogo quanto na interação entre o jogo e o(a) jogador(a) é fundamental para nossa pesquisa. Acreditamos que, da mesma forma que jogos no geral podem reforçar valores socialmente aceitos, o mesmo é verdade para valores que devem ser socialmente rejeitados, que vão contra os direitos humanos, como o racismo ou a desigualdade de gênero. Jogar é tanto um ato político quanto uma ação constituinte de nossas identidades. Os jogos são formas de arte que expressam valores em elementos que vão desde a história e como ela está sendo contada, até os programas utilizados para seu desenvolvimento.

Em sua obra, Flanagan e Nissenbaum (2016) estabelecem critérios para a análise de jogos digitais no que diz respeito a valores. Tais critérios se explicitam tanto para que possamos analisar os jogos quanto para que desenvolvedores(as) e outras pessoas da equipe criativa possam refletir sua prática. São eles: (1) premissa narrativa e objetivos; (2) personagens; (3) ações no jogo; (4) escolhas do jogador; (5) regras para interação com outros jogadores e personagens não jogáveis; (6) regras para interação com o ambiente; (7) ponto de vista; (8) *hardware*; (9) *interface*; (10) *engine* do jogo e *software*; (11) contexto do jogo; (12) recompensas; (13) estratégias; (14) mapas de jogo; (15) estética.

Analisar um jogo consiste em fazer escolhas, consideramos que alguns dos itens de análise fogem do escopo tanto de nossas possibilidades de síntese quanto de nossos objetivos. São eles: o *hardware*, a *interface*, a *engine* do jogo e *software*. Assumimos não ter formação suficiente em UX (*User Experience*), ferramentas de produção de ativos e em requisitos de sistema, para desenvolver uma análise nesses

temas no momento. Todos esses elementos são escolhas relevantes para os desenvolvedores e para pesquisadores(as) que possuem o foco no desenvolvimento.

Para nós, os elementos relevantes serão: (1) premissa narrativa e objetivos; (2) personagens; (3) ações no jogo; (4) escolhas do jogador; (5) regras para interação com outros jogadores e personagens não jogáveis; (6) regras para interação com o ambiente; (7) ponto de vista; (11) contexto do jogo; (12) recompensas; (13) estratégias; (14) mapas de jogo; (15) estética. Eles são nosso ponto de partida para a análise dos valores em jogos digitais educativos informais. As descrições dos elementos acima, destacando como fizemos a investigação de cada tópico, ficarão concentradas na metodologia.

No entanto, outro aspecto considerado importante nesta pesquisa, e que se distingue do enfoque de Flanagan e Nissenbaum (2016), são os conteúdos de aprendizagem e os valores associados a eles, que desenvolveremos mais adiante.

Os conteúdos de aprendizagem

Quando nos questionamos sobre os conteúdos de um jogo didático, assim como uma estratégia para sua análise, podemos remeter a Antoni Zabala (2010). Para ele, “conteúdo” é tudo que se tem que aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrangem as capacidades cognitivas, como também incluem as demais capacidades (p. 30). Assim, o autor enuncia quais conteúdos podem ser relacionados a três questionamentos diferentes: (1) “O que devemos saber?”; (2) “Como devemos fazer?”; (3) “Como devemos ser?”. As perguntas estão relacionadas, respectivamente, a conteúdos: factuais e conceituais; procedimentais; e atitudinais.

Apesar da ênfase do autor ser o espaço escolar, é possível extrapolar o seu entendimento e perceber que artefatos culturais, como jogos de videogames, também possuem conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais. Seja compreendendo o conceito de viagem no tempo, como em *Chrono Trigger* (1995), para realizar uma tarefa e entender que ações no passado modificam o presente; seja percebendo a importância da cooperação, como em *Journey* (2012), para que possamos atingir (ou não) os objetivos; ou ainda desenvolvendo a capacidade de se locomover em mapas cada vez maiores que os games proporcionam. Esses conteúdos estão presentes nos jogos de diversas formas e, compreendê-los é relevante para que possamos estabelecer uma estratégia de análise.

Jogos no ensino de ciências

Embora esta pesquisa não tenha a intenção de relatar a aplicação do jogo *I Am Fish* em contexto didático, observamos que o uso de jogos em sala de aula tem crescido ao longo dos anos. Justificamos nossa fala com base no trabalho mais recente de Silva e Soares (2023), que realizaram um estudo bibliográfico sobre o conceito de jogo, cultura lúdica e abordagem de pesquisa em um periódico científico de Ensino de Química. Neste trabalho, parte dos resultados e conclusões apontam para o fato de que 15 dos 37 artigos analisados (ao longo de todas as publicações do periódico, desde o primeiro lançamento

até 2021) não apresentaram uma abordagem de pesquisa em suas metodologias. Os pesquisadores explicam a possibilidade de a maior concentração de artigos sem construção metodológica adequada estar associada ao tempo, por serem trabalhos comparativamente mais antigos.

De qualquer forma, a diferença de tempo entre essas publicações e o presente não ultrapassa 20 anos, e esses trabalhos continuam sendo relevantes para a área de jogos no ensino. Silva e Soares (2023) também indicam que dos 37 artigos, apenas 6 são de natureza teórica, enquanto os outros 31 têm abordagem prática, números mais discrepantes do que os anteriormente mencionados. Em um primeiro momento, isso provavelmente reflete que mais pessoas estão testando o uso de jogos em sala. Entretanto, fatalmente, são trabalhos aparentemente cada vez menos aprofundados em estudos de novas teorias e epistemologias, homogeneizando os modos que pensamos com jogos. Esse cenário nos fez considerar a importância de realizar uma pesquisa focada precisamente em processos, visando gerar novas pesquisas e conexões com o mundo. Parafraseando Donna Haraway (2023), “nada está conectado a tudo; tudo está conectado a alguma coisa” (HARAWAY, 2023, p. 58), podemos considerar que nenhum jogo está conectado a tudo, entretanto, todo jogo está conectado a algo.

ARTICULAÇÕES METODOLÓGICAS

Procedimentos para coleta de dados

Inspirados por Carvalho (2016), optamos pelo uso de uma autoetnografia aplicada aos jogos digitais, substituindo a coleta de “dados” pela produção de “textos de campo” devido ao caráter qualitativo da pesquisa. Foram jogadas mais de 20 horas de *I Am Fish*, nas quais produzimos um diário, identificando o número e a data de cada sessão do jogo, contendo anotações, capturas de tela e narrações de experiências em primeira pessoa. O que diferencia o corpus desta pesquisa de um texto meramente autobiográfico é sua intencionalidade etnográfica. Segundo Chang (2007), uma autoetnografia deve ser “etnográfica em sua orientação metodológica, cultural na sua orientação interpretativa, e autobiográfica em sua orientação de conteúdo” (tradução nossa, pág. 208). Constituída por três eixos principais, autoetnógrafos podem variar sua ênfase no processo de pesquisa (grafia), na cultura (etno) e em si (auto) (ELLIS; BOCHNER, 2000, p. 740).

Procedimentos para interpretação e análise dos resultados

Já que buscamos criar um guia para análise de jogos educativos informais, a partir do exercício teórico de estabelecimento de relações, *I Am Fish* nos ajudará a exemplificar como o protótipo da ferramenta analítica vai funcionar. Faremos uma breve descrição dos nossos interesses e compreensões metodológicas nesta pesquisa, seguindo então para a descrição dos critérios de análise pela abordagem *Values at Play* e dos conteúdos de aprendizagem.

Entendemos que os elementos de análise de *Values at Play* formam uma dentre as várias possíveis tipologias ao se estudar jogos, como as 7 camadas em jogos de computador para Konzack (2002): *hardware*, código do programa, funcionalidade, *gameplay*, significado, referencialidade e aspectos sócio-culturais. Decidimos seguir com a segmentação de Flanagan e Nissenbaum (2016) por nos permitir sistematizar nossa pesquisa com elementos que Konzack (2002), e também porque é no trabalho das autoras que referenciamos nosso interesse na análise dos valores em jogos.

Aarseth (2003) entende que existem 3 métodos de análise para qualquer tipo de jogo, pelos quais podemos obter conhecimento sobre ele. No primeiro, podemos estudar o jogo por meio do design, das regras e mecânicas do jogo, no sentido de entender como os(as) desenvolvedores(as) pensaram na produção do jogo. No segundo, podemos observar outras pessoas jogando ou ler seus comentários sobre o jogo. No terceiro, podemos jogar o jogo. Resumidamente, para analisarmos um jogo, precisamos aprender com quem os criou, aprender com quem os jogou, ou aprender por nós mesmos. O autor comenta que o melhor método é o terceiro, mas que deve ser complementado com os outros dois anteriores.

Em nossa pesquisa, utilizamos como referência do primeiro método, a sinopse do jogo fornecido pela desenvolvedora, e o diário dos desenvolvedores comentando sobre o jogo *I Am Fish* disponível no canal de *YouTube* da *Bossa Studios* (@bossastudios). Quanto ao segundo método, analisamos o contexto do jogo (um dos elementos da abordagem *Values at Play*) com os comentários dos(as) jogadores(as) e suas classificações para *I Am Fish* na página do jogo na plataforma *Steam*. Para o terceiro método, jogamos *I Am Fish* mais de uma vez, retomando algumas fases para melhor entender como os elementos de análise aparecem no jogo.

Descrição dos critérios da teoria *Values at Play*

Abaixo, no Quadro 1, estão elencados os elementos da arquitetura semântica dos jogos selecionados para a pesquisa, conforme proposto por Flanagan e Nissenbaum (2016).

Quadro 1: Elementos da arquitetura semântica do jogo

Elementos da arquitetura semântica do jogo	Descrição
Premissa narrativa e objetivos	Sintetizar a história do jogo, os objetivos que guiam os personagens, os principais acontecimentos, o que será atingido no fim, o envolvimento da narrativa com o(a) jogador(a) – ou sua falta.
Personagens	Descrever a natureza narrativa dos personagens, suas origens no jogo, suas características e relações entre si e com o(a) jogador(a).
Ações no jogo	Listar as principais ações (não) realizáveis pelo(a) jogador(a).
Escolhas do jogador	Apresentar as possíveis escolhas morais no jogo.
Regras para interação com outros jogadores e personagens não jogáveis	Identificar como e o que ocorre nos encontros entre personagens jogáveis e não jogáveis.
Regras para interação com o ambiente	Relatar quais limites são impostos entre jogadores(as) e aspectos não conscientes (não personagens) do mundo no jogo.

Ponto de vista	Classificar qual a relação entre jogador(a) e personagem.
Contexto de jogo	Levantar como a comunidade de jogadores(as) classifica o jogo.
Recompensas	Mostrar como o jogo recompensa as conquistas de fase.
Estratégias	Explicar as abordagens de jogo para avançar na história e conquistas.
Mapas de jogo	Analisar detalhes dos diferentes cenários em cada nível.
Estética	Reconhecer características visuais e sonoras e suas implicações.

Fonte: Os autores.

A partir das descrições contidas no Quadro 1, que foram escritas com base nas definições de Flanagan e Nissenbaum (2016), guiaremos a interpretação e análise dos elementos da arquitetura semântica de *I Am Fish*. Os resultados serão apresentados em forma de texto para melhor leitura.

Descrição dos conteúdos de aprendizagem

A seguir, no Quadro 2, estão os conteúdos de aprendizagem descritos por Zabala (2010).

Quadro 2: Os conteúdos de aprendizagem



Conteúdos de aprendizagem	Descrição
Conteúdos factuais e conceituais	Conteúdos factuais são os fatos, acontecimentos, dados concretos e singulares, já os conteúdos conceituais são termos abstratos, referindo-se ao conjunto de fatos, objetos ou símbolos que possuem características comuns, e podem ter efeitos de correlação (causa e efeito), levando aos princípios.
Conteúdos procedimentais	São conteúdos que envolvem regras, técnicas, métodos, destrezas, habilidades em um conjunto de ações ordenadas e com uma finalidade; podem se situar por diferentes parâmetros, como procedimentos motores e ou cognitivos, de muitas ou poucas ações, e com ordem fixa ou variável.
Conteúdos atitudinais	São conteúdos relacionados com valores – princípios que permitem pessoas a emitirem um julgamento sobre determinada situação, tais como tolerância e liberdade; atitudes – tendências de pessoas a agirem de uma determinada maneira, como respeitar os colegas, cooperar, etc.; e normas – padrões de comportamento que devemos seguir diante de determinadas situações.

Fonte: Os autores.

A partir das descrições contidas no Quadro 2, que foram escritas de acordo com as delimitações de Zabala (2010), foi conduzida a interpretação e análise dos conteúdos de aprendizagem presentes em *I Am Fish*. Os resultados serão apresentados em forma de texto para melhor leitura.

A formação do dispositivo de análise

Ainda que a pesquisa não tenha a perspectiva da Análise de Discurso, Orlandi (2005) nos mostra que dispositivos de análise intervêm na ligação do(a) analista com os objetos simbólicos que analisa, produzindo um deslocamento em sua relação de sujeito com a interpretação – um movimento entre descrever e interpretar.

Assim, partimos da abordagem de *Values at Play* e dos conteúdos de aprendizagem, descrevendo e interpretando *I Am Fish*. Com base neste guia, conseguiremos compreender não apenas quais valores e conteúdos estão presentes no jogo, mas também os motivos que justificam sua classificação, fundamentados na arquitetura semântica do jogo. Como veremos a seguir nos resultados e discussões, o dispositivo se mostrou plural não somente na análise de valores e conteúdos, pois a junção destes nos abriu janelas para questões que vão além do ensino, além do humano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

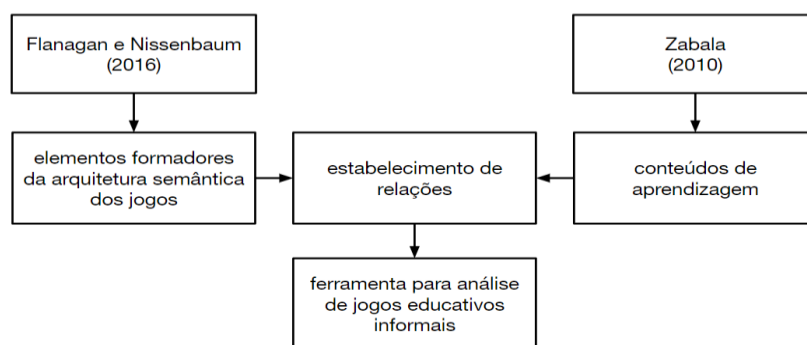


Figura 2: Fluxograma da ferramenta analítica. Fonte: Os autores.

Perceba como Flanagan e Nissenbaum (2016) e Zabala (2010) oferecem análises distintas, e a partir do estabelecimento de relações entre estes mecanismos – que operam individualmente – é que surge a noção de uma ferramenta de análise para se discutir os potenciais aprendizados que existem dentro de um jogo educativo informal. Dado o contexto, continuaremos com a apresentação dos elementos da arquitetura semântica de *I Am Fish*, seguidos dos conteúdos de aprendizagem.

Elementos da arquitetura semântica do jogo

Premissa narrativa e objetivos: *I Am Fish* começa sua narrativa numa padaria, onde o vendedor oferece gratuitamente um “pão especial” a um cliente. Após cair no chão, o pão é doado a uma mulher, dona de um pet shop, que abriga os quatro protagonistas do jogo. Ela decide alimentar os peixes com pedaços do pão, deixando-os bem sorridentes. No dia seguinte, a mulher vende os peixes. Assim, separados, tentam voltar ao oceano, chegando mais perto do objetivo em alguns momentos, sendo capturados ou levados para locais diversos pela água.

Personagens: O jogo possui quatro protagonistas peixes: (1) o peixe-dourado (de água doce) – descrito como “alegre, corajoso e aventureiro; um nadador nato”; (2) o baiacu (de água salgada) – descrito como “lentinho, mas de bom coração, que pode se transformar em uma bola e rolar pela terra”; (3) a piranha (de água doce) – descrita como “selvagem, caótica, barulhenta, imprevisível; e não dispensa uma bela mordida”; e o (4) peixe-voador (de água salgada) – descrito como “uma criaturinha reservada, mas de coração mole e capaz de planar”. Outro personagem apresentado é um homem chamado Greg, que atua como coadjuvante e antagonista, dependendo da perspectiva.

Ações no jogo: Segundo a desenvolvedora, as principais ações no jogo são nadar, voar, morder, rolar, inflar e balançar. Os(as) jogadores(as) realizam essas ações com diferentes intenções, como empurrar, quebrar, levantar, cair, deslizar, apertar, saltar, equilibrar, entre outras derivações.

Escolhas do jogador: Os jogadores frequentemente se deparam com situações moralmente relativistas, necessárias para a continuação da história. Escolhas como inundar casas ao quebrar e entupir encanamentos, inundar um hospital ao destruir bolsas de sangue, roubar recipientes para uso como meio de transporte, destruir uma mina de escavação e usar o corpo de um humano para se deslocar são exemplos.

Regras para interação com outros jogadores e personagens não jogáveis: Os quatro protagonistas interagem entre si nas cinemáticas e na fase final, cooperando para escapar. Humanos devem ser evitados, pois o contato pode arremessar os peixes para longe. Alguns animais, como gaivotas, atuam como predadores e atacam os peixes.

Regras para interação com o ambiente: *I Am Fish* possui um ambiente pouco interativo, centrado nas ações dos peixes para retornar ao oceano. O jogo recompensa a exploração, embora os(as) jogadores(as) não possam modificá-lo conforme desejam.

Ponto de vista: O jogo é exclusivamente em terceira pessoa, com câmera livre, permitindo manobras em diversos ângulos. Esse ponto de vista é crucial para compreender qual personagem está sendo jogado, seu papel na fase e o impacto no ambiente.

Contexto de jogo: Até a publicação deste trabalho, o jogo é classificado pela comunidade da *Steam* com os seguintes marcadores: aventura, simulação, física, plataforma 3D, desenho animado, difícil, plataforma de precisão, fofo, 3D, colorido, pesca, terceira pessoa, comédia, plataforma, engraçado, humor ácido, um jogador, boa trama, controle e alta rejogabilidade.

Recompensas: *I Am Fish* possui duas formas de registro de conquistas, dentro do próprio jogo e na plataforma *Steam*. As recompensas incluem estrelas por fase e fatias de pão, desbloqueando uma fase bônus. Na *Steam*, o jogo possui 29 possíveis conquistas.

Estratégias: O jogo segue a mesma lógica em todas as fases, exigindo controle do movimento do peixe de acordo com sua inércia. Estratégias rápidas visam terminar as fases em menos tempo, enquanto estratégias mais lentas exploram rotas variadas em busca de fatias de pão escondidas.

Mapas de jogo: *I Am Fish* ocorre principalmente em quatro espaços: uma região urbana, uma região rural, uma floresta e uma nave espacial em órbita (fase bônus). Durante os níveis, os peixes nadam em diversos ambientes, como jarras, baldes com rodinhas, aquários, esgotos, lagos, fontes, piscinas, rios, construções inundadas e o oceano.

Estética: O jogo destaca-se por uma paleta de cores vibrantes e um estilo de arte cartunizado. Apesar de realista na física dos corpos, o jogo utiliza elementos de áudio, como efeitos sonoros e músicas, para intensificar a experiência de jogo.

A arquitetura semântica descrita acima nos revela uma estrutura de significados que vão além da jogabilidade, que influenciam a forma como jogadores percebem e interagem com o mundo virtual e o mundo real. Acreditamos que a investigação dos elementos de *I Am Fish* – e outros jogos informais – contribuem para o desenvolvimento de reflexões amplas e intencionalmente relevantes ao ensino de ciências que, por sua vez, tem o compromisso de formar seres humanos críticos, cientes do seu impacto no planeta e capazes de pensar nas vidas mais que humanas. Como docentes, podemos fazer parte desse processo discutindo sobre, por exemplo, liberdade e sobrevivência (temas recorrentes no jogo) junto ao conteúdo didático, durante a explicação. Entendemos que essa é uma habilidade difícil de ser desenvolvida e aplicada, com todos os desafios que já existem em uma sala de aula; poderemos aprofundar a respeito em futuras pesquisas.

Os conteúdos de aprendizagem

Intencionalmente deixamos a interpretação dos conteúdos de aprendizagem após a análise dos elementos de *Values at Play*, pois como Zabala (2010) enuncia, “é conveniente nos prevenir do perigo de compartimentar o que nunca se encontra de modo separado nas estruturas de conhecimento” (p. 39). Da mesma forma, Flanagan e Nissenbaum (2016), ainda que em campos diferentes, concordam que “apesar de os elementos de um jogo serem analiticamente distintos, eles não são experimentados individualmente pelos jogadores, que são influenciados pelo contexto do jogo; esses elementos tendem a ser completamente entrelaçados” (p. 46).

Quanto aos conteúdos factuais e conceituais, identificamos que *I Am Fish* é um jogo educativo informal com grande presença de fatos, conceitos e princípios relacionados às áreas de Física e Biologia, tais como: fenômenos da ondulatória, hidrodinâmica, empuxo, conservação de momento, conservação

de energia, análise de trajetória, ângulos de lançamento, velocidade e aceleração; fauna marinha, processos evolutivos, taxonomia, zoologia, teia alimentar, habitat, níveis de organização biológica, biomas e alterações ambientais. Assim, acreditamos que *I Am Fish* é uma ótima recomendação para docentes que desejam trazer aspectos lúdicos à sala de aula. Ainda que ideal, o jogo não precisa ser necessariamente aplicado para ter seu efeito lúdico, o(a) professor(a) pode optar pela apresentação de trechos das cinemáticas ou fases do jogo para demonstração dos fatos, conceitos e princípios de Física e Biologia citados acima, em associação às reflexões proporcionadas pelos seus valores, que apresentaremos no início do próximo capítulo.

Quanto aos conteúdos procedimentais, reparamos que *I Am Fish* não possui técnicas ou métodos específicos que o(a) jogador(a) precise aprender e sejam diretamente contribuidores para a aprendizagem formal ou informal. Entretanto, é possível notar que o processo “passar de fase” envolve ambos componentes, cognitivos e motores, por ser necessário dominar múltiplos conceitos físicos simultaneamente (mesmo que os experienciem apenas na prática). A maior parte dos níveis não dependem de processos em ordem fixa, permitindo que o(a) jogador(a) encontre diferentes caminhos para seus objetivos (como as fatias de pão ou checkpoints).

Quanto aos conteúdos atitudinais, examinamos que a arquitetura semântica do jogo traz narrativas diferentes quanto aos ambientes mais ou menos conquistados por humanos, que agregam como um bom ponto de discussão dentro ou fora da sala de aula, para a desenvoltura de um pensamento crítico. Nos mapas ambientados nas regiões urbanas e rurais, os(as) jogadores(as) são condicionados(as) a atitudes no contexto de fugir e esconder-se. Já nos locais mais afastados da civilização, seguem-se os cursos de água, evitando apenas obstruções naturais como troncos e espinhos. Nesse sentido, entendemos que o jogo promove a ideia que a interação dos peixes com humanos e outros predadores é algo ruim.

REFLEXÕES EMERGENTES

A partir do olhar minucioso proporcionado pela ferramenta desenvolvida e aplicada neste artigo, elencamos quatro reflexões pertinentes ao contexto oferecido por *I Am Fish*. Entendemos que este capítulo é inicialmente direcionado a um corpo docente interessado em ressignificar os meios pelo qual apresenta e ou justifica os conteúdos de aprendizagem em aula. Tais reflexões são um indicativo do jogo enquanto artefato cultural, permeado por e produtor de valores.

Valores humanos em contextos mais que humanos

Acreditamos que seria possível elencar os valores contidos em *I Am Fish* conforme o andamento da investigação. Todavia, fazer essa etapa tão somente após o término das anteriores, nos garantiu elucidar com muito mais clareza quais valores tangenciam a obra que é o jogo, são eles: responsabilidade, amizade, colaboração, felicidade, justiça, segurança, cooperação, liberdade e ambientalismo.

O jogo demonstra, ao longo de várias cinemáticas, que os peixes têm memória e sentem saudade uns dos outros. Imaginar que peixes possuam alguma forma de memória talvez não cause tanto estranhamento, mas esse aspecto na história traz outra discussão, de que peixes possuem consciência. No oceano, os protagonistas “estão em seu habitat natural” (ponto que o jogo não é biologicamente acurado), e não vivem em fuga. É a partir do momento que se encontram presos e separados, que os personagens parecem tomar consciência da realidade e pensam em voltar para a natureza.

Peter Godfrey-Smith (2019) em seu livro “Outras mentes: o polvo e a origem da consciência” desenvolve uma abordagem para descrever o que entendemos como consciência. Para o autor, a consciência é uma das formas de experiência subjetiva, e articula sua fala com a teoria do “espaço de

trabalho”, de que a maior parte das informações que o cérebro é capaz de armazenar são inconscientes, e quando entram no espaço de trabalho é que se desenvolve consciência, tornando-se capaz de intencionalmente transmitir informações.

Uma diferença entre humanos e peixes – fora do jogo – é que nossos olhos são esféricos e frontais, enquanto a maioria dos peixes possuem olhos mais planos e laterais, ambos mecanismos adaptados para suas realidades. Isso faz com que a visão humana, junto com outros fatores, ofereça uma cena unificada, enquanto a dos peixes no geral, é separada. A visão foi apenas um exemplo, a lista de animais que têm sensações integradas ou não vai além. O que Godfrey-Smith pontua é que a unidade é inevitável na escala evolutiva, os seres se organizam para ficarem vivos, mas em alguns aspectos, a integração é opcional, uma conquista, uma invenção; ter experiências subjetivas não depende delas estarem unificadas.

Ao entrarmos no mundo dos peixes em *I Am Fish*, mesmo que em terceira pessoa (do singular ou plural, dependendo da fase), somos apresentados a uma série de cinemáticas entre níveis que demonstram a consciência desses animais no jogo. Os protagonistas sonham, sozinhos, lembrando de quando estavam juntos no oceano; reagem com sons diversos, colocados propositalmente, para que o(a) jogador(a) sinta emoções como felicidade, dor física, tristeza, ou euforia; afinal, você é o peixe nesse mundo. Fora esses detalhes que acontecem independente da ação do(a) jogador(a), a maior característica de consciência dos peixes no jogo é que quem controla – nada, pula, mergulha, voa, morde, infla – é igualmente humano, consciente, e peixe honorário.

O jogo insere protagonistas e jogadores(as) em cenários de privação de liberdade e injustiça, resultando em visível descontentamento e tristeza, nos quais a tomada de consciência (praticamente humana) é o caminho para a liberdade. Através das escolhas do(a) jogador(a), o jogo descreve que para conquistar seus objetivos, os animais precisam colaborar entre si, embora, agindo como aqueles que os retiraram da natureza: roubando, destruindo e alagando.

Ao término da última fase, os personagens quebram o aquário local, momento em que o jogo é encerrado com a cinemática final, na qual todos os peixes são expelidos do prédio numa onda gigante que varre a cidade, arrastando carros, entulhos e destruindo a padaria que iniciou a história, até enfim chegar ao oceano. Numa leitura crítica, ainda que de forma comovente, percebe-se que o jogo propõe que animais agem como humanos, demonstrando que essa narrativa não é sobre os animais, e sim sobre como a humanidade fantasia a natureza.

Um olhar para o Antropoceno

Pensar com a consciência dos animais em jogos é uma fabulação que fundamenta práticas com a natureza há muito tempo esquecidas. Ailton Krenak (2022) é uma autoridade indígena que vive e ensina a visão de povos originários sobre a natureza, o autor relata:

Essa liberdade que tive na infância de viver uma conexão com tudo aquilo que percebemos como natureza me deu o entendimento de que eu também sou parte dela. Então, o primeiro presente que ganhei com essa liberdade foi o de me confundir com a natureza num sentido amplo, de me entender como uma extensão de tudo, e ter essa experiência do sujeito coletivo. Trata-se de sentir a vida nos outros seres, numa árvore, numa montanha, num peixe, num pássaro, e se implicar (KRENAK, 2022, p. 102).

Confundir-se com a natureza é uma prática não intuitiva para quem nasce em cidades de aço e concreto, na qual aqueles que arranham céus são prédios e não pássaros, o que suja é o barro e não a queima de combustível fóssil, quem obstrui o caminho são as árvores e não os 9 milhões de veículos em

São Paulo¹. O sentimento-ação do sujeito “coletivo” da cidade acontece no fazer cidadão, mas deixa de existir com facilidade quando a relação de direitos e deveres não é recíproca. Estender-se plenamente com a natureza é uma tarefa difícil para quem tem seu sustento enraizado no capital, mas não impede que esse movimento se inicie. Cada indivíduo que se desenvolve nos modelos atuais de cidade, ao perceber quão distante está da natureza descrita por Krenak, e quiser fazer algo a respeito, precisa passar por um processo muito particular de reconexão. Nesse sentido, aos que se interessam, os jogos têm se mostrado bons aliados para ressignificar e pensar em novas práticas no mundo.

O conjunto de relações e intersecções que queremos desenvolver são possíveis pelos agenciamentos, são eles que nos possibilitam, em amplo sentido. O planeta que habitamos é uma estrutura grande demais para acharmos que temos algum tipo de domínio sobre ele, o que de fato vivemos e sentimos na Terra é, nas palavras de Bruno Latour (2020), apenas uma pequena membrana, com pouco mais de alguns quilômetros de espessura, o delicado envoltório das zonas críticas. É essa fina camada que o autor chama de Gaia, é onde nós e os peixes na representação do mundo em *I Am Fish* agenciamos. Latour diz:

nenhum agente na Terra é simplesmente sobreposto a outro como um tijolo que se justapõe a outro. [...]. Isso não significa que Gaia possua uma espécie de “grande alma sensível”, mas que o conceito de Gaia captura a intencionalidade distribuída de todos os agentes, cada qual modificando seu entorno segundo sua conveniência (LATOUR, 2020, p. 162-163).

Ainda que em benefício próprio – o que por si não é um problema –, a sobreposição de agentes em Gaia é um fenômeno de multiplicidade, de formação de redes nas quais os atores têm capacidade de ação redistribuída, ou seja, distribuída em rede. Em *I Am Fish*, somos levados a fugir das cidades que se apartam do barro, em retorno ao oceano, não porque a natureza oferece tantos benefícios assim (afinal, fora do aquário os peixes estão muito mais expostos a outros predadores), mas sim porque o oceano é o lugar onde esses agentes têm sua potência de vida aumentada. Diferente dos locais de aço e concreto que segregam experiências subjetivas para justificar o consumo, o oceano não distingue organismos de um lado e meio ambiente do outro. Krenak (2019) argumenta que a ânsia pelo consumo da natureza é inerente ao consumo das nossas subjetividades, pois também somos parte desta (KRENAK, 2019, p. 15).

Quando falamos em reconexão com a natureza², temos enraizado a ideia de que isso significa algum retorno ao passado, em pequenas comunidades autossustentáveis, longe da eletricidade. O caminho contrário seria o futuro promissor da globalização, com novas tecnologias capazes de sustentar o consumo desenfreado e recursos infundáveis. Nenhum desses sonhos é terrano o bastante para aprendermos a nos sobrepor com outras formas de vida. Segundo Latour (1994), “os dois extremos, local e global, são bem menos interessantes do que os agenciamentos intermediários que aqui chamamos de redes” (LATOUR, 1994, p. 120). Os agenciamentos que se enredam em *I Am Fish* não estão localmente ou globalmente aterrados, também não confundam intermediário como um ponto geometricamente situado entre os dois, estamos falando de um conjunto de agências e atores que vão nos levar a algum lugar, mas ainda não sabemos seu nome direito, Latour propõe que sejamos terrestres.

Simpoiese das consciências

Em seu movimento simpoiético de “fazer-com”, Donna Haraway (2023) compõe com a busca de Latour por onde se aterrar enquanto terrestres, nem globalmente, nem localmente. A autora se intitula

¹ Ministério da Infraestrutura, SENATRAN - Secretaria Nacional de Trânsito - 2022.

² Compreendemos que a noção da separação entre humanidade e natureza não é senso comum entre todos os autores que discutem o Antropoceno. Neste trabalho, seguiremos a interpretação de Ailton Krenak, que defende, em suas palavras, que a humanidade está divorciada da natureza (KRENAK, 2019).

uma compostista³, não uma pós-humanista, um dos seus objetivos é de compor estórias⁴ diferentes das que o excepcionalismo humano se insere. Nas fabulações de Haraway, os agenciamentos que discutimos estão enredados em figuras de barbante (no inglês, string figures, de sigla SF), como o antigo jogo analógico. Para que novas figuras apareçam, é preciso que outros(as) jogadores(as) – agentes – manipulem as SF que fizemos inicialmente. Sobrepor-se com muitos para florescer multiplicidades é uma questão de aprendermos a jogar com espécies companheiras, como os peixes protagonistas, atores de suas estórias.

Na primeira vez que jogamos *I Am Fish*, antes de revisitar as fases para encontrar detalhes que não tinha reparado, tive a sensação de chegar perto do destino final mais de uma vez, e ser carregado novamente para a cidade por motivos que fugiam à minha vontade. Nas fases “sozinhas”, os protagonistas são obrigados a interagir em situações de perigo com humanos, carros e gaivotas. Desviar e fugir dos problemas são tarefas desafiadoras nesse jogo, a programação do mundo é feita de tal forma a simular como a física é no mundo real, seguindo princípios de conservação de movimento, dinâmica em líquidos e aerodinâmica; tive que repetir algumas fases várias vezes.

Por outro lado, o momento mais emocionante do jogo é o final; ainda longe do oceano, os peixes são capturados e levados para o aquário da cidade. Acredito que esse seja o grande destaque porque pela primeira vez somos capazes de jogar com os quatro protagonistas ao mesmo tempo, alternando a usar o personagem que queremos, cada um com suas habilidades, que são necessárias em conjunto para realizarem a última fuga. O que torna o desfecho de *I Am Fish* tão interessante não é a fuga em si, pois isso já havíamos feito até agora, mas sim a colaboração entre agentes. As atitudes evasivas perdem sentido, começamos a ficar com o problema, encará-lo de frente, agirmos em multiplicidade com as experiências subjetivas. Desse modo, conseguimos terminar nossa estória com a simpoiese das consciências.

Jogos como abertura para estudos culturais no ensino de ciências

Trazemos aqui como exemplo a pesquisa de Moraes e Soares (2022) na avaliação de um jogo para a construção do conhecimento de estudantes do ensino médio em biologia evolutiva. Eles discutem o papel pedagógico que o jogo desempenhou em possibilitar a aprendizagem por meio de abstrações refletidas, segundo a teoria piagetiana, que acontece quando o sujeito, nas palavras dos autores, toma consciência das abstrações reflexionantes que realiza. Os pesquisadores relatam que algumas crenças pessoais dos estudantes atrapalharam a compreensão de certos conceitos evolutivos. Talvez este seja justamente o ponto de inflexão do qual citamos como a abertura de estudos culturais no ensino de ciências. Ao mesmo tempo que certas crenças pessoais podem atrapalhar a compreensão de conhecimentos científicos de primeira, estas são aberturas que temos para discutir e (re)significar a ciência em atividades livres e conscientes que são os jogos.

Entretanto, como bem abordado na revisão de De Souza Alves e Mendes da Silva (2020), o uso de jogos em sala de aula traz vários desafios. Uma pauta comum aos autores citados agora e a Moraes e Soares (2022) é a importância da mediação docente em jogos didáticos e até nos pedagógicos, soma-se a isto a devida preparação da aula. Destacar esse ponto não é à toa, porque mesmo sendo um jogo esteticamente atrativo e envolvente, a adição de aspectos educativos aos jogos traz formalidades que

³ Haraway (2023) utiliza esta expressão em múltiplos sentidos, seja para especificar que seu foco na composição ou associação dos elementos que discute; como também faz como alusão a “composto”, no sentido de algo ou alguém que vem da terra, do húmus, um ser que é composto.

⁴ O termo “estórias”, usado por Donna Haraway (2023), refere-se a narrativas fabuladas em que se mesclam fato e ficção, enquanto “história” remete aos acontecimentos do passado conforme a narrativa historiográfica.

aos poucos quebram o conhecido “círculo mágico” de Huizinga (2012). De Souza Alves e Mendes da Silva (2020) apontam exemplos de aulas construídas ao redor de sequências didáticas e devidas metodologias que se demonstraram muito efetivas aos seus objetivos. Em suma, ainda que toda essa elaboração aumente o grau de formalidade da aplicação do jogo, existe um certo equilíbrio entre a liberdade do lúdico e a organização do educativo que deve ser almejado.

Para o jogo *I Am Fish*, podemos terminar com o compartilhar de algumas imaginações que podem contribuir com aqueles(as) que o consideraram pertinente em sala de aula. Talvez não seja na aplicação do jogo em si que esperamos que a turma consiga extrair todos os conteúdos desejados, já que *I Am Fish* é um jogo que demanda concentração e coordenação muscular em sua jogabilidade. Uma ideia que nos parece bem interessante é de permitir que os(as) estudantes joguem primeiro e depois compreendam os conteúdos de Biologia e Física anteriormente evidenciados. Essa compreensão pode se dar por meio de uma discussão em grupo sobre como o jogo aborda corretamente ou não os conceitos científicos selecionados, os valores que envolvem o jogo, entre outras possibilidades que professores(as) percebam. O(a) docente poderá trazer trechos em vídeo ou imagem do jogo, levantando questões intrigantes à turma. Assim, o(a) estudante será colocado numa condição de realizar abstrações reflexionantes sobre os conceitos e valores, tendo que justificar suas respostas, momento no qual o(a) docente poderá ter sua forma de avaliação do aprendizado.

Um ponto para retomarmos a discussão dos conteúdos de aprendizagem, depois de tantas reflexões feitas sobre o jogo *I Am Fish*, é o fato de que Zabala (2010) afirma sobre a indissociabilidade dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Oliveira e Queiroz (2018) também entendem que conteúdo conceituais e procedimentais são atravessados por valores, atitudes e normas. Entretanto, eles adicionam uma necessidade de intencionalidade política, ou em outras palavras, um vetor que guie tais valores, atitudes e normas no sentido da justiça social, salientando as assimetrias de poder existentes que desencadeiam fenômenos como racismos, sexismos, LGBTQIA+fobias, especismos, entre outros. Advogando pela orientação dos(as) professores(as) no combate a todas essas formas de disparidades existentes, os autores propõem aquilo que ficou conhecido como conteúdos cordiais – um conteúdo híbrido e politicamente orientado.

É importante ter isso em mente, pois as considerações a respeito do uso jogos no ensino que faremos a seguir, serão todos baseados na experiência do(a) jogador(a), que é de natureza também híbrida. Precisamos lembrar que Flanagan e Nissenbaum (2016) igualmente dão destaque ao aspecto político dos jogos. Toda a discussão sobre os valores, de maneira alguma, pode ser resumida a um “listar de valores possíveis”. Tomando como base Flanagan (2009), há uma intencionalidade de combate às desigualdades sociais e a formação de valores progressistas quando a autora propõe que os jogos devem ser “ocupados” na própria definição de *critical play*. Quando fazemos a proposição de um quadro analítico para os jogos, destacamos o desejo de um olhar crítico na seleção do material que será levado para a sala de aula, e afirmamos o compromisso dos(as) autores(as) aos quais e às quais nos ligamos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

I Am Fish nos incita a considerar as estórias e histórias que emergem das ruínas do mundo capitalista, explorando a possibilidade de vida e conexão em meio à destruição. Como uma expressão virtual desse fazer-com, compomos com os peixes conscientes em suas jornadas repletas de desafios e colaboração, exemplificando as interações que acontecem nas paisagens multiespécies. A busca por novas narrativas que traçamos nas linhas anteriores é uma jornada compartilhada, que nos convida a percorrer caminhos não apenas de autodescoberta, mas também de sobreposição e coexistência com todas as formas de vida que habitam este planeta.

Para nos tornarmos terranos e entendermos nossos agenciamentos, não podemos fugir do que, algum dia, vai ser o fim do capitalismo, também não adianta sonharmos com o futuro em outros planetas, se nem na Terra entendemos nossos modos de ser, precisamos ficar com o problema. Devemos nos agarrar uns aos outros, por fato e ficção, pela ciência e pela crença. Acreditar é um sentimento, uma maneira particular de sentir a ideia, e importam quais com quais ideias pensamos outras ideias. É com ânsia, alegria, angústia, revolta e esperança que fazemos de jogos digitais espaços para vasculhar seus palácios e ruínas em busca de novas histórias, que talvez se tornem parte da nossa história.

Essa pesquisa é resultado de inúmeros estudos em coletivo, interessados nos mais diversos assuntos, como ensino-aprendizagem, antropologia, justiça ambiental, cultura e representação, *serious games* e *critical play*. Iniciamos o trabalho com *I Am Fish* enquanto um jogo educativo informal, evidenciando uma série de conteúdos factuais e conceituais de Biologia e Física. Não encontramos conteúdos procedimentais diretamente relacionados às ciências, mas sim uma descrição da jogabilidade no processo de passar de fase. Os conteúdos atitudinais demonstrados pelo jogo estão muito relacionados às interações entre personagens jogáveis e não jogáveis, levando a compreensão de que peixes devem evitar contato com predadores humanos e não humanos.

Depois de explorar suas possibilidades como um ambiente de aprendizagem informal, não sistematizado, percebemos que *I Am Fish* tem grande potencial como jogo didático. Por não seguir procedimentos fixos durante as fases, e ter mecânicas de movimentação livre, o jogo permite que seu espaço lúdico seja palco para abordagens no ensino de ciências em Biologia e Física. Justificamos isso no fato do jogo proporcionar a aprendizagem de diversos conteúdos, podendo estar inserido num contexto de educação sistematizada como a sala de aula. Porém, é imprescindível a preparação prévia da aula para que os conteúdos sejam discutidos, pois a parte teórica, simbólica e matemática dos conteúdos conceituais não é apresentada no jogo.

Acreditamos que ainda existe um apontamento sobre a narrativa do jogo: o papel do personagem Greg, em destaque tanto na capa do jogo, quanto na história. Categorizamos ele anteriormente como coadjuvante e antagonista. Greg parece um coadjuvante no sentido de que ele não está explicitamente envolvido com os protagonistas, mas também traz características de antagonista, pois volta e meia aparece na história, atrapalhando o retorno dos peixes ao oceano. A dificuldade em discernir qual é exatamente o caráter desse personagem, é que a narrativa não demonstra quais são os objetivos dele, além de querer viver a própria vida. Ainda assim, mesmo sem querer, *I Am Fish* revela o humano como aquele que separa os elementos naturais da sua origem em sua simples ação de existir como um “pacato cidadão”.

REFERÊNCIAS

- AARSETH, E. Playing Research: Methodological approaches to game analysis. In: **Proceedings of the Digital Arts and Culture Conference**. Austrália: Melbourne, p. 28-29, 2003.
- CARVALHO, F. G. **Sentidos da saúde em jogos digitais**. 2016. 204 f. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Informação, Comunicação e Saúde, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2016.
- CHANG, H. Autoethnography: Raising cultural consciousness of self and others. In: **Methodological developments in ethnography**. Emerald Group Publishing Limited, 2007. p. 207-221.
- CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de química/ciências? Colocando os pingos nos “is”. In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (Org.). **Didatização lúdica no ensino de química/ciências**. São Paulo: Livraria da Física, p. 33-43, 2018.

COELI, H. B. N. M.; MINETTO, J. M. M.; LEFEBVRE, R. B.; OLIVEIRA, R. D. V. L.; FARY, B. A. Representações de ciência e cientista a partir do jogo League of Legends. In: SBGames, 2021. **Proceedings of SBGames 2021**. Gramado, RS, Brazil, 2021.

DE MORAES, F. A.; SOARES, M. H. F. B. Construindo conhecimento sobre a biologia evolutiva no ensino médio: a operação, a assimilação e a interação lúdica em um jogo pedagógico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, p. 503-525, 2022.

DE SOUZA ALVES, D. F.; MENDES DA SILVA, J. F. (2020). Jogos digitais: uma revisão sobre definições, fundamentos e aplicações no ensino de ciências. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 1, 2020.

ELLIS, C.; BOCHNER, A. P. Autoethnography, personal narrative, reflexivity: Researcher as subject. In: ELLIS, C.; BOCHNER, A. P. (Org.). **Handbook of qualitative research**. Sage Publications, p. 733-768, 2000.

FLANAGAN, M. **Critical play: Radical game design**. MIT Press, p. 362, 2009.

FLANAGAN, M.; NISSENBAUM, H. **Values at Play: valores em jogos digitais**. Editora Blucher, p. 224, 2016.

GODFREY-SMITH, P. **Outras mentes: O polvo e a origem da consciência**. Editora Todavia SA, p. 303, 2019.

HARAWAY, D. J. **Ficar com o problema: fazer parentes no Chthuluceno**. N-1 edições, p. 364, 2023.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. Editora Perspectiva, p. 304, 2007.

KONZACK, L. Computer game criticism: A method for computer game analysis. In: **CGDC Conference**, 2002.

KRENAK, A. **Futuro Ancestral**. Editora Companhia das Letras, p. 75, 2022.

KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. Editora Companhia das Letras, p. 73, 2019.

LATOUR, B. **Diante de Gaia: oito conferências sobre a natureza no Antropoceno**. Ubu Editora, p. 421, 2020.

LATOUR, B. **Jamais fomos modernos**. Editora 34, p. 152, 1994.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. Entre conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais: os desafios e possíveis caminhos para uma formação humanizada dos (as) professores (as) de Química. **Educação Química e Licenciatura: propostas e reflexões**, p. 175-202, 2018.

ORLANDI, E. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. Campinas: Pontes, p. 100, 2005.

PAIVA, C. A.; TORI, R. Jogos Digitais no Ensino: Processos cognitivos, benefícios e desafios. In: SBGames, 2017. **Proceedings of SBGames 2017**. Curitiba, PR, Brazil, 2017.

SILVA, C. S.; SOARES, M. H. F. B. Estudo bibliográfico sobre conceito de jogo, cultura lúdica e abordagem de pesquisa em um periódico científico de Ensino de Química. **Ciência & Educação**, v. 29, p. 1-18, 2023.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, p. 224, 2010.

RESUMEN: Este trabajo tiene como objetivos la elaboración de una guía analítica para el estudio de juegos digitales educativos informales y la realización de un análisis con la herramienta creada, mediante el juego *I Am Fish*. Realizamos una investigación cualitativa y exploratoria, dividida entre intereses prácticos y teóricos, fundamentada como una autoetnografía. La herramienta se basó en las interrelaciones entre el enfoque *Values at Play* y los contenidos de aprendizaje, de las cuales extrajimos la arquitectura semántica del juego y sus aplicaciones didácticas. La investigación del juego reveló contribuciones para la enseñanza de Biología y Física, así como reflexiones sobre el uso de valores humanos en contextos más que humanos y el Antropoceno. Creemos que *I Am Fish* es un excelente juego para ser utilizado directa o indirectamente en el aula, proporcionando un espacio lúdico para reflexiones relevantes sobre la enseñanza de ciencias.

Palabras clave: Enseñanza de las Ciencias; Análisis de juegos; *Values at Play*; Contenidos de aprendizaje.