



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

THAYS LETÍCIA DA SILVA ESTEVÃO

**O USO DE VIDEOGAMES COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO NO CONTEXTO
ESCOLAR DO ENSINO MÉDIO**

FORTALEZA

2021

THAYS LETÍCIA DA SILVA ESTEVÃO

O USO DE VIDEOGAMES COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO NO CONTEXTO
ESCOLAR DO ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Ciências Biológicas do Centro de Ciências
da Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial à obtenção do grau de
licenciado(a) em Ciências Biológicas.

Orientador: Dr. Robson Waldemar Avila

FORTALEZA

2021

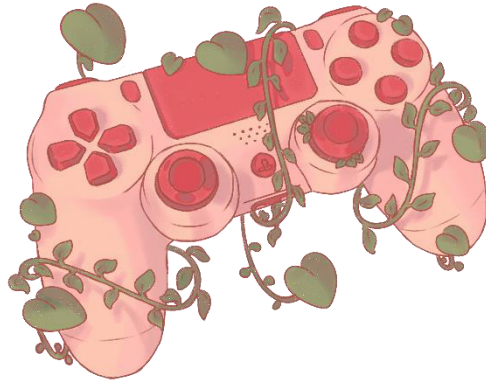
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- E84u Estevão, Thays Letícia da Silva.
O uso de videogames como instrumento didático no contexto escolar do Ensino Médio. / Thays Letícia da Silva Estevão. – 2021.
52 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2021.
Orientação: Prof. Dr. Robson Waldemar Avila .
1. Jogos Digitais. 2. Ensino. 3. Aprendizagem. 4. Biologia. I. Título.

CDD 570

A minha família, amigos e
namorado que me apoiaram
em todos os momentos
difíceis da minha vida.
Obrigada!

AGRADECIMENTOS



Aos que estavam do meu lado durante todo o percurso vivido durante minha formação

Aos jogos por terem acalmado minha alma durante todo percurso dentro da universidade

Aos meus desenhos por me ajudarem a relaxar

Ao Prof. Robson por ter me aceitado como orientanda

Aos Deuses por terem me dado saúde e força para superar as dificuldades.

O meu muito obrigada!

*“Palavras são, na minha nada humilde
opinião, nossa inesgotável fonte de magia,
capazes de causar grandes sofrimentos e
também de remediá-los.”*

Alvo Dumbledore - Harry Potter e as
Relíquias da Morte

RESUMO

O presente trabalho busca compreender como os jogos digitais podem trazer benefícios para o contexto escolar. A problemática da pesquisa consiste em: Discutir o uso dos videogames como instrumento didático dentro dos conteúdos de biologia em sala de aula. A metodologia utilizada neste trabalho foi por meio de realização de pesquisa bibliográfica e documental. Os *videogames* são uma plataforma dinâmica e recente que surgiu com o intuito de atrair um público jovem sem pretensões de repassar algum conhecimento. Contudo, conforme o passar do tempo, a necessidade dos *games* de trazerem propostas mais realistas e próximas da vivência humana, transformou o mundo dos jogos digitais em uma plataforma atraente e repleta de conceitos históricos e biológicos relevantes para o estudo de novos meios de aprendizagem. Assim, o presente trabalho tem como objetivo descrever a participação dos jogos digitais na aprendizagem dos alunos e na forma como estes observam o mundo a partir da perspectiva de conceitos científicos trazidos pelos jogos de *videogame*. Para a realização dessa pesquisa foram analisados 3 jogos de *videogame* que abordam diferentes conceitos biológicos tratados no ensino médio. Sendo assim, foi possível observar que a abordagem dos jogos é bastante relevante para os conteúdos ministrados no ensino médio, podendo ser trazidos para sala de aula e assim auxiliar o professor em determinados conteúdos que são considerados complexos ou difíceis de serem absorvidos pelos alunos.

Palavras-chave: Jogos Digitais, Ensino, Aprendizagem, Biologia.

ABSTRACT

The present work seeks to understand how digital games can bring benefits to the school context. The research problem consists of: Discussing the use of video games as a teaching tool within the biology content in the classroom. The methodology used in this work was through bibliographical and documentary research. Video games are a dynamic and recent platform that emerged with the aim of attracting a young audience without pretending to pass on any knowledge. However, as time goes by, the need for games to bring more realistic proposals and closer to human experience, has transformed the world of digital games into an attractive platform full of historical and biological concepts relevant to the study of new means of learning. Thus, the present work aims to describe the participation of digital games in students' learning and in the way they observe the world from the perspective of scientific concepts brought by video games. To carry out this research, 3 video games were analyzed that address different biological concepts treated in high school. Thus, it was possible to observe that the games approach is very relevant to the content taught in high school, and can be brought to the classroom and thus assist the teacher in certain contents that are considered complex or difficult to be absorbed by the students.

Keywords: Digital Games, Teaching, Learning, Biology.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: JOGO TENNIS PROGRAMING	15
FIGURA 2: JOGO SPACEWAR	16
FIGURA 3: COMPUTER SPACE E PONG	17
FIGURA 4: JOGOS DE FLIPERAMA	18
FIGURA 5: ATARI 2600	19
FIGURA 6: MEGA DRIVE – SEGA CD	19
FIGURA 7: FOTOGRAFIA DE UMA CONVENÇÃO DE JOGOS	23
FIGURA 8: JOGOS COM NARRATIVAS HISTÓRICAS	24
FIGURA 9: JOGOS DE TEMÁTICA ZUMBI	26
FIGURA 10: CORDYCEPS E O GAME THE LAST OF US	28
FIGURA 11: ALUNOS E TECNOLOGIA	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.
FIGURA 12: JOEL, SARAH E ELLIE, EM SEQUENCIA	35
FIGURA 13: PERSONAGENS SECUNDÁRIOS EM SEQUÊNCIA: TESS, ROBERT E MARLENE.	36
FIGURA 14: SÍMBOLO QUE REPRESENTA OS VAGALUMES E CENA FINAL DO HOSPITAL, EM SEQUÊNCIA.	37
FIGURA 15: ESTÁGIOS DE CONTAMINAÇÃO EM SEQUENCIA	39
FIGURA 16: TAKKAR E SAYLA EM SEQUENCIA	41
FIGURA 17: PERSONAGENS CARACTERÍSTICOS DE CADA UMA DAS TRIBOS	42
FIGURA 18: CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS EM AMBUS OS POVOS	42
FIGURA 19: ANIMAIS DA MEGAFUNA PRESENTES EM FAR CRY PRIMAL	43
FIGURA 20: A REPRESENTAÇÃO DO MEDO EM ANCESTORS: THE HUMANKIND ODYSSEY	45
FIGURA 21: OS ANIMAIS EM ANCESTORS: THE HUMANKIND ODYSSEY	46
FIGURA 22: EVOLUÇÃO DO PERSONAGEM	47

1 Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	MÉTODO E METODOLOGIA	12
3.	GAMES: QUE BICHO É ESSE?.....	14
3.1.	Jogos ou games? Qual a diferença?	20
3.2.	A cultura <i>geek</i> : o universo dentro dos jogos digitais;.....	22
4.	A REPRESENTAÇÃO DA CIÊNCIA NOS <i>VIDEOGAMES</i>	24
4.1.	Onde a ciência vira ficção e onde a ficção se transforma em ciência.	25
4.2.	Um olhar científico para além dos jogos digitais.	27
5.	EDUCAÇÃO MODERNA E O CENÁRIO POP	28
5.1.	A utilização de jogos didáticos na aprendizagem	29
5.2.	Videogames como ferramenta para o ensino.....	30
5.3.	O cenário pop no ensino de biologia	32
6.	MERGULHANDO NAS NARRATIVAS DOS JOGOS.....	33
6.1.	<i>The Last of Us</i> – Quando a biologia se torna lazer: São apenas zumbis?	35
6.2.	<i>Far Cry Primal</i> – O papel do homem visto por uma nova perspectiva	40
6.3.	<i>Ancestors: The humankind Odyssey</i> – A evolução vista por novos olhos.....	44
6.4.	Comparativo entre as perspectivas dos games observados.	48
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
8.	REFERÊNCIAS	50

1. INTRODUÇÃO

No mundo onde vivemos, estamos constantemente ligados aos estímulos virtuais que nos rodeiam. As imagens e a cultura virtual se fazem bastante presentes, envolvendo nosso cotidiano e mudando a forma como vemos o mundo. Os jogos virtuais aparecem constantemente em nossas telas de celular, tablet e computador como uma forma de nos aliviar dos estresses cotidianos. Essa atividade "já ultrapassou as indústrias de música e cinema somadas" (Amelio, 2018 p. 1), mobilizam cerca de 160 bilhões de dólares por ano, estando cada vez mais presentes em plataformas diversas possibilitando assim, com que mais pessoas se conectem por meio destes.

Sabemos que os jogos digitais disputam a atenção com os nossos afazeres do dia a dia como cozinhar, cuidar da casa e até mesmo os estudos. Conforme citado por *Kremes* (2018), o surgimento dos *videogames* traz uma relação entre sujeito e máquina, rendendo um espaço de uma nova prática cultural. Sendo assim, toda uma geração foi marcada pela era dos *games* gerando um grupo de sujeitos que compartilham de um mesmo interesse, "e cujo conhecimento permite produzir novas práticas culturais de acordo com seus discursos e identidades no âmbito social." (Kremes, 2018 p. 50). Sendo assim, dentro da sociedade moderna, os *games* têm desempenhado diferentes papéis sociais e culturais, unindo jogadores de diferentes nações, e possibilitando o acesso à comunicação. Com isso, este trabalho pretende discutir sobre como ocorre a aprendizagem dentro dos videogames e como estes podem auxiliar na aprendizagem do aluno dentro do contexto da matéria de biologia aplicada no ensino médio.

Tendo isto em vista, sabemos que o surgimento dos games tem trazido diversas discussões tanto no campo social quanto no campo educativo. Conforme citado por Lima (2015) na sua maioria, os jogos digitais são comumente relacionados com o vício, da violência e com transtornos de atenção. Por conta disso, precisamos compreender como os jogos funcionam e como podemos agregar conhecimentos, considerados "ideais", para a nossa sociedade. Para isso é necessário compreendermos de maneira geral, como os jogos eletrônicos funcionam e como estes podem trazer benefícios para a educação.

De acordo com Gee, (2009, p. 2-3) "As pessoas tendem a dizer, de forma pejorativa: "A única coisa que você aprende jogando um videogame é aprender a jogar aquele videogame"". Ironicamente, essa forma de entender o que é "aprender" também acomete o ensino de diferentes conteúdos passados em sala de aula como, por exemplo, os conteúdos de ciências, que nos ensinam a compreender o que está ao nosso redor, porém muitos acham que ciência

apenas ensina fatos. Quantas vezes já ouvimos que um conteúdo é fácil pois só precisamos “decora-lo”? ou que tal conteúdo não é relevante para certos alunos? Hoje sabemos que a aprendizagem não requer esforços apenas do aluno ou do professor, mas sim de uma série de fatores que podem, ou não, auxiliar a compreensão, conforme já apresentado por Paulo Freire em seu texto *Pedagogia da Autonomia*.

O aprender é uma das formas de se construir o conhecimento. Os conteúdos que os professores passam em aulas chegam aos alunos como informações que deverão ser transformadas em conhecimentos. Estes, cada aluno tem que construir o seu. É preciso que ele aprenda esta construção. A informação que chega precisa ser compreendida, aceita, assimilada, experimentada e praticada. Assim, ela é transformada em conhecimento. A prática do conhecimento é a mãe da sabedoria. (Tiba, 1998, p. 1).

Conforme Gee (2009, p. 3) “Uma ciência como a Biologia não é um conjunto de fatos. Na verdade, ela é um “jogo” que determinadas pessoas “jogam”.”. Até pouco tempo, o ensino se baseava apenas na relação entre aluno e professor, no qual, era papel do professor repassar seus conhecimentos ao aluno. Conforme Tiba (1998, p. 2) descreve, “os conteúdos passados pelos professores são respostas a perguntas não feitas pelos alunos, portanto nada lhes significam”. Se o aluno quer respostas este deve procurá-las, não cabe ao professor ou a escola determinar quais perguntas devem ser respondidas. Com isso, os estudos de *Cheng* (2015) e *Alves* (2003) abordam que os jogos abrem portas para a cultura, sendo uma atividade bastante imersiva onde o aluno pode experienciar novas descobertas de uma maneira mais atrativa e positiva.

Para compreendermos os fatores que levam o aluno a obter determinados conhecimentos, precisamos de um olhar técnico e objetivo para além da sala de aula. Compreender como é formado o conhecimento e como este pode ser utilizado. Portanto, para que possamos compreender este contexto é necessário buscar traçar uma linha de acontecimentos e pensamentos, para que possamos nos inserir dentro destes cenários e assim compreender melhor certas questões que serão vistas. Conforme citado por Paulo Freire no seu livro *Pedagogia da Autonomia* (1997), é necessário compreendermos que a educação é, de certa maneira, uma forma de intervenção no mundo, tornando assim os educandos em “reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado” (Freire, 1997 p. 15). Com isso, se faz necessário a contextualização do atual cenário da educação, para que assim, possamos

compreender de maneira sucinta como a utilização de novos meios podem auxiliar o professor dentro e fora de sala de aula.

Assim, isso se torna primordial para que possamos compreender o intuito principal do trabalho que é de apresentar os conceitos que possibilitam o processo de transmissão de conhecimento a partir da perspectiva dos videogames. Utilizamos como base três games que trazem conceitos diferentes que estão estruturados na base curricular dos conteúdos de biologia do ensino médio. Assim possibilitando responder a seguinte pergunta: como os videogames podem trazer uma nova perspectiva para o ensino de biologia no ensino médio?

Com isso, o objetivo deste trabalho é analisar os conceitos básicos no processo de aprendizagem que ocorre dentro dos videogames; discutir o uso dos videogames como instrumento didático; avaliar os impactos positivos e negativos dos videogames dentro do cenário escolar; estudar os conceitos científicos que são utilizados dentro da construção de determinados jogos digitais escolhidos como alvo do estudo, além de entrar na narrativa de alguns jogos principais e observar a utilização de conceitos biológicos dentro destas narrativas.

2. MÉTODO E METODOLOGIA

A metodologia do trabalho é baseada na utilização de material bibliográfico, principalmente em livros e artigos online, com conteúdo acerca do surgimento dos games, sua importância histórica e cultural, estudos sobre a aprendizagem dos alunos, análises sobre o uso de jogos digitais como material didático, além de materiais editoriais e teses que trazem um conteúdo importante sobre esta temática, fundamentando assim o referencial teórico do trabalho. Os games escolhidos para este trabalho foram assistidos e jogados diversas vezes para que certos detalhes pudessem ser melhor analisados.

O presente trabalho está organizado em quatro etapas. Na primeira etapa será feita uma abordagem acerca da história de criação dos games, analisando desde o seu surgimento até os dias atuais e quais seus impactos culturais durante os anos. Neste capítulo traremos conceitos citados por Amelio (2018) e Batista (2018) que serão utilizados como embasamento.

Na etapa seguinte trataremos dos conceitos científicos abordados dentro dos jogos de ficção científica, buscando compreender quais são os conceitos reais e quais são ficcionais. Iremos abordar as diferenças e os conceitos que separam a ciência da ficção, utilizando conceitos estudados por Reges (2008) e Telles (2015).

Na terceira etapa começaremos a trazer questões acerca da educação envolvendo novas formas de ensino, avaliando os principais conceitos que regem a aplicação de conteúdos didáticos em sala de aula a partir de estudos como os de Moratoni (2003) e Pedroso (2009). Também será abordado a utilização de jogos digitais como instrumento de ensino, baseado nos conceitos de Leffa (2012) e Lima (2015).

Por fim iremos entrar na narrativa de três jogos, escolhidos de acordo com as questões trazidas em suas narrativas conforme temas abordados no ensino médio, e observar os conceitos biológicos que são trazidos dentro da história de cada game. Os jogos escolhidos para esta abordagem são: “*The Last of Us*” (criado por *Neil Druckmann*, distribuído por *Sony Interactive Entertainment* para plataformas de *PlayStation 3* em 2013 e remasterizado para *PlayStation 4* em 2014), seguido na ordem por “*Far Cry Primal*” (Produzido pela editora *Ubisoft*, lançado para diversas plataformas em 2016) e por fim “*Ancestors: The Humankind Odyssey*” (Lançado pelos estúdios *Private Division* e *Take-Two Interactive* no ano de 2019). Essa análise será feita a partir de breves observações das narrativas e de destaques em cenas e histórias específicas dentro dos games juntamente com estudos de Arruda (2011) e Leffa (2012).

3. GAMES: QUE BICHO É ESSE?

A história dos jogos de uma maneira geral tem sua construção diretamente envolvida com o crescimento socio-econômico-cultural da humanidade. Conforme citado por Alvez (2004, p. 18) “A presença dos jogos na história da humanidade tem início com a própria evolução do homem, antes até de serem estabelecidas normas e regras de convivência, às quais os sujeitos se adaptam ou propunham outros encaminhamentos que atendessem às suas demandas”. Desde rituais de caça, até as lutas em coliseus têm seu caráter lúdico de entretenimento dentro do conceito de força e poder. Com o tempo, os jogos passaram a ser compreendidos apenas como uma atividade de entretenimento e lazer.

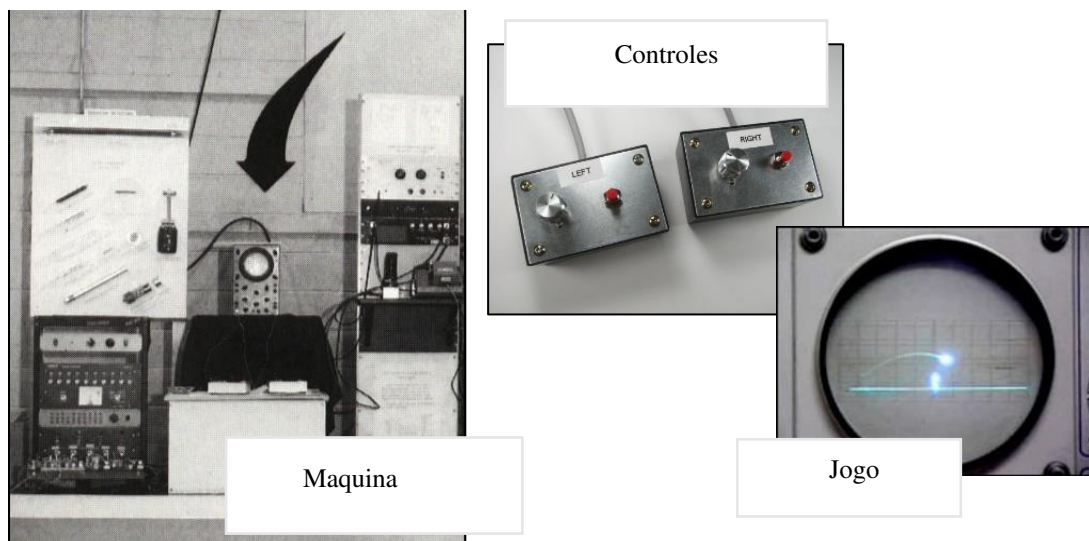
É a partir da realização desta atividade que podemos considerar os jogos como um fenômeno cultural, movimentando o cenário econômico, social, cultural e atualmente o cenário esportivo. Com isso podemos considerar os jogos como bens informais da história da humanidade, agregando diversos elementos da pluralidade dos conhecimentos humanos.

Dentro destes conceitos temos a criação dos primeiros jogos digitais. Após diversas discussões, os historiadores consideraram que o primeiro jogo surgiu em 1958. Este jogo teria sido criado por *Willy Higinbotham*, este era um jogo bastante simples não possuindo placar. O qual consistia de uma bola que era rebatida por uma linha horizontal na parte inferior da tela de

um osciloscópio (Batista, 2018). O jogo nomeado como *Tennis Programing*, também conhecido como *Tennis for Two*, utilizava os potenciômetros para mudar o ângulo da bola e caso o jogador erra-se o ângulo a bola caia na rede. O jogo possuía um botão de *reset* que permitia reiniciar o jogo.

Com o tempo outros jogos mais elaborados porém ainda com uma programação simples foram surgindo. Um que ainda é bastante conhecido e sofreu diversas modificações durante os anos é o jogo *Spacewar*. Criado por pesquisadores em 1961, no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), o jogo possuía uma temática de guerra espacial, o jogador controlava uma das naves que enfrentava naves inimigas.

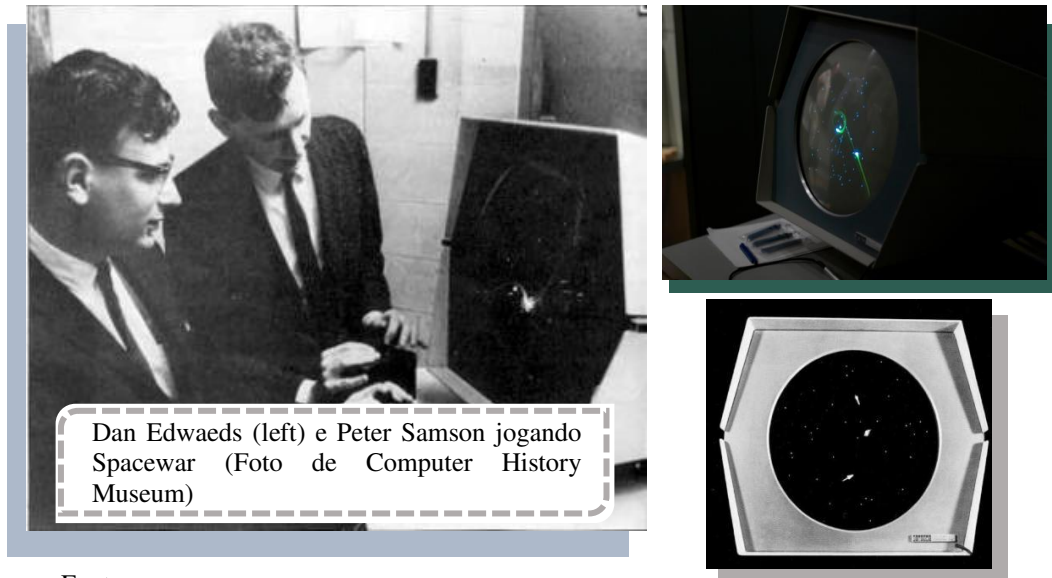
Figura 1: Jogo *Tennis Programing*



Fonte:
[Tennis for Two, o primeiro game da história, completa 55 anos - GameHall](#)

Com a evolução dos jogos temos a criação de máquinas mais elaboradas e com novas funcionalidades. Os *arcades*, conhecidos popularmente por *fliperamas*, “são máquinas de jogos de uso público” (Batista, 2018, p. 3). O primeiro *fliperama* foi produzido em 1971 para a nova versão de *Spacewar* que seria jogada em uma máquina que recebeu o nome de *Computer Space*. Este *arcade* viria com um monitor acoplado e dois controles fixos que seriam utilizados por dois jogadores.

Figura 2: Jogo Spacewar



Dan Edwards (left) e Peter Samson jogando Spacewar (Foto de Computer History Museum)

Fonte:
[Seminal computer video game Spacewar lives again - CNET](#)

Fonte:
[Além do Cotidiano - Roteiro - Cinema - Videogames - Antropologia - Quadrinhos \(massarani.com.br\)](#)

Por conta do custo de produção, foram vendidas apenas 1,500 unidades nos Estados Unidos. Assim, de acordo com Batista (2018) “Nolan decidiu criar, juntamente com seu amigo Ted Dabney, uma empresa que fosse especializada no desenvolvimento de jogos para fliperamas”. Com a intenção de reinventar a indústria de jogos, *Nolan Bushnell* criou a empresa batizada como: *Atari*.

A empresa atuava como fabricante de máquinas de *pinball*, contando com apenas três funcionários: *Bushnell*, um engenheiro contratado e uma recepcionista (Costa, 2010, p. 27). *Bushnell* não havia desistido dos vídeos games encomendando assim, um jogo tipo ping-pong que deveria ser feito da maneira mais simples possível. *Bushnell* fez isso como um teste para que seu engenheiro se habituassem com a maneira como os jogos são produzidos.

Após sua produção, *Bushnell*, impressionado com o “teste” de *Alcorn* (seu engenheiro), batizou o jogo como “Pong”, levando o jogo dentro de um gabinete, para um bar público pertencente a um de seus amigos em setembro de 1972 (Costa, 2010). O jogo foi um sucesso.

Uma fila se formou na porta do bar na manhã seguinte, algo que não havia acontecido com o *Computer Space*.

Figura 3: Computer Space e Pong



Fonte:
Imagens retiradas da
Internet.

Com o sucesso de *Pong* e a política de inovação da empresa *Atari*, novos jogos foram inseridos no mercado e muitas empresas de videogame começaram a surgir. No ano de 1981 surge o jogo *Donkey kong* produzido por *Shigeru Miyamoto* – *Nintendo*. O jogo possuía o enredo de um herói que deveria salvar sua namorada das garras de um gorila raivoso (Batista, 2018). O jogo tornou-se muito famoso e posteriormente, o personagem nomeado como *Jumpman* receberia o nome de *Mario*, graças aos funcionários da empresa que achavam o personagem bastante parecido com o dono do galpão usado pela empresa, *Mario Segali*.

Graças às inovações para os novos lançamentos de jogos, em 1991 temos o lançamento da evolução do jogo *Street Fighter I*, o *Capcom Street Fighter II*. O jogo contava com movimentos realizados por meio de *Sprites*, que é uma série de fotos que dão ao jogador, a impressão de movimento. Posteriormente no ano de 1992, a *Acclaim* lança o jogo *Mortal Kombat*, o qual trazia o modelo de animação por captura de movimentos e digitalização

subsequentes, no qual, os movimentos eram feitos por atores sendo posteriormente digitalizados e animados para formar os efeitos do jogo.

Figura 4: Jogos de Fliperama



Fonte:
Montagem de fotos com imagens retiradas da Internet.

No ano de 1972 tivemos o lançamento do primeiro aparelho de *videogame*. Nomeado de *Odyssey 100*, o console era compatível com as televisões da empresa *Magnavox* (Batista, 2018, p. 6). Com uma placa de circuito impresso, o console ofertava onze jogos a disposição dos jogadores. Além de jogos esportivos, o console também ofertava um *rifle* comercial para jogos de tiro, ilustrado na figura 5.

O *Odyssey* é um videogame de baixa resolução, os componentes e personagens não eram exibidos com perfeição e os jogos não possuíam músicas, apenas ruídos (Batista, 2018). Em 1976, surgiu o primeiro console a ser considerado programável, chamado de *FairChild Channel F*. Era programável pois não necessitava de comandos complexos para se trocar de jogos, era apenas trocar o cartucho (Batista, 2018). Este não permaneceu muito tempo no mercado por conta da sua baixa variedade de jogos, gráficos rudimentares e pelo seu preço, o qual não agradou os consumidores.

Com o aumento da demanda de produção de consoles, a empresa de *Nolan Bushnell* (*Atari*), não tendo instalações suficientes para a produção em massa de consoles e não tendo recursos para a atualização dos jogos, após quatro anos de funcionamento foi vendida por 28 milhões para a *Warner Communications*, ainda mantendo Nolan na diretoria por vários anos. Com isso a *Warner* produziu no ano de 1977 o console *Atari 2600* (Figura 5). O console foi um

sucesso de vendas chegando à marca de 25 milhões de unidades vendidas, gerando para a empresa 5 Bilhões de dólares (Batista, 2018).

Figura 5: Atari 2600



Fonte:
Montagem de fotos com imagens retiradas da

Durante o crescimento da indústria de *videogames* a produção de novos *consoles* evoluiu de diferentes formas, marcando não só a indústria tecnológica, mas também muitas gerações de consumidores. Com os avanços da tecnologia e com os computadores passando a utilizar a tecnologia de Multimídia, a indústria de *videogames* precisava possuir uma mídia que possibilitasse o armazenamento de grandes quantidades de dados (Batista, 2018). Com isso temos o surgimento do *CD-ROM* sendo usado primeiramente no *console Sega CD* (Figura 6) que era um acessório do *Mega drive*.

Figura 6: Mega Drive – Sega CD



Fonte:
Montagem de fotos com imagens retiradas da Internet.

Com o tempo os CDs ficaram mais populares tendo o *Playstation* como o primeiro *console* a divulgar a mídia (Batista, 2018), pois o *console* possuía a entrada para CD já presente no seu design. Com a introdução de *consoles* com entrada para CD, a pirataria de jogos acabou por dificultar a venda de CD originais, contudo a venda de *consoles* aumentou neste período. Já em 2000 foi lançado o *Playstation 2*, desta vez com suporte para DVDs e CDs, sendo lançado também com o suporte ao primeiro *Playstation*.

Em novembro de 2001 a *Microsoft* lança o XBOX. Com tecnologia *DirectX*, que facilitou a adaptação de sucessos dos jogos de PCs para o *console*. Em 2005 foi lançado o XBOX 360 (Batista, 2018), trazendo uma tecnologia de inteligência artificial, possibilitando aos jogos “ofertarem inimigos mais inteligentes e mundos que simulam a realidade com maior precisão” (Batista, 2018 p. 21).

Com a sétima geração de consoles a *Nintendo*, em 2006, lança seu *console Wii* trazendo inovação em seus jogos com a tecnologia de captação de movimento. Graças a essa nova tecnologia temos avanços significativos no mundo dos *videogames*. Os novos *consoles* adaptaram seus *controles* para a utilização sem fio, além de aceitarem a conexão via *Bluetooth* de outros aparelhos eletrônicos como celulares, fones de ouvido e controles de outros consoles.

Atualmente os *videogames*, em termo de vendas, “já ultrapassam as indústrias de música e cinema somadas” (Amélio, 2018), sendo o maior mercado tecnológico atual, seguido pelos smartphones e computadores. Sendo assim, os jogos digitais foram ampliados para diversas plataformas, atingindo uma maior variedade de consumidores, possibilitando assim uma melhor acessibilidade.

3.1. Jogos ou games? Qual a diferença?

Sabemos que os jogos estão presentes na nossa sociedade desde antes do surgimento do homem moderno. No geral, a diferença entre as palavras jogo e game só se distanciam pelo idioma, games significa jogos em inglês. Entretanto para a comunidade que alimenta a indústria dos *videogames* a diferença pode estar em seu contexto. De acordo com Xexeo (2013, p. 4), os jogos “são atividades sociais e culturais voluntárias, significativas, fortemente absorventes, não-produtivas, que se utilizam de um mundo abstrato, com efeitos negociados no mundo real”.

Os jogos mantêm, alimentam e aumentam nossa cultura e interação social. Usamos a palavra Jogos constantemente para nos referir a atividades de lazer ou competição. Os games não estão longe dessa descrição. De acordo com Barboza (2014), “a primeira etapa na criação de um game é a definição do conceito do jogo”. Logo, os *games* como conhecemos atualmente,

são reconstruções tecnológicas do que já estamos habituados a ver naturalmente em rodas de amigos.

“Os termos jogos digitais, jogos de computador, jogos baseados na web e jogos online são normalmente considerados sinônimos de videogames¹” (Cheng, 2015 p. 3. Tradução livre). Com o tempo, à medida em que “elementos como plataforma, hardware, designer, gênero e recursos são definidos, mais detalhes vão sendo incorporados ao jogo” (Barboza, 2014 p. 3). Os *games* vão tomando características próprias, ganhando novas caras e gêneros que abrangem desde o romance até o horror. Essa variedade de jogos possibilita cada vez mais o seu alcance.

Dentro desta perspectiva os jogos são separados dentro de suas modalidades e diferenças. Podemos citar alguns tipos diferentes de jogos de acordo com *Cheng* (2015 p. 7):

1. **Jogo de aventura / RPG:** São jogos que podem estar tanto no meio real quanto no virtual onde o jogador assume o papel de um personagem a qual deve, por meio deste, resolver missões que auxiliarão dentro da narrativa do jogo. Nos jogos fora do meio virtual podemos encontrá-los com o nome de Tabuleiro e/ou RPG de mesa. Já no meio virtual temos os MMORPGs (Massively Multiplayer Online Role-Playing Game);
2. **Jogo de simulação:** São jogos que simulam (copiam) atividades do mundo real, com regras que buscam trazer maior realismo para finalidade de treino ou aprendizagem. Atualmente esses jogos são apenas virtuais podendo ser encontrados em diversas modalidades como: jogos de criação, gerenciamento e trânsito;
3. **Jogo de quebra-cabeças:** São jogos onde o jogador deve resolver uma variedade de problemas e estruturá-los para obter um resultado esperado. Estes podem ser encontrados tanto material real quanto virtual;
4. **Jogo de estratégia:** São jogos que não possuem uma estrutura objetiva e que seus resultados dependem das ações do jogador. Temos exemplos de jogos reais: Banco-imobiliário, Xadrez, etc. E no meio virtual podemos encontrar tanto simuladores de xadrez quanto jogos variados dentro da modalidade;
5. **Jogo de ação:** São jogos que desafiam a velocidade, reflexo e raciocínio do jogador². Geralmente possuem, em sua narrativa, desafios e confrontos que devem ser solucionados pelo jogador;

¹ Texto Original: “*The terms digital games, computer games, web-based games, and online games are typically considered to be synonymous with video games and are generally used interchangeably with video games in the literature and in the present study.*” (CHENG, 2015 p. 3).

² Disponível em: [Jogo eletrônico de ação – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo_eletr%C3%B4nico_de_a%C3%A7%C3%A3o)

6. **Jogo de luta:** São jogos que exigem que “o jogador controle um personagem que entra em combate com um oponente”³(CHENG, 2015 p.7)
7. **Plataforma:** São jogos onde o jogador deve pular entre plataformas e obstáculos, enfrentando inimigos e coletando objetos bônus⁴. Geralmente são jogos em 2D, que podem ser jogados em diversas plataformas virtuais como computadores e consoles;
8. **Jogo sério:** é a tradução livre para *serious game*, que são jogos usados exclusivamente como plataforma para a geração de outros games. Sendo geralmente usado para fins educativos.

De acordo com Witt (2011), para que um novo *game* seja produzido é necessário a criação de um console que possibilite ao usuário jogar este determinado *game*, é então que surgem os *videogames*. Os *videogames* são os consoles que reproduzem as imagens fornecidas dentro dos jogos eletrônicos. Com isso temos a definição do que é *videogame*. Mas então, o que tem de diferente entre jogos e games?

Contextualizando essa dúvida com a descrição feita por Witt (2011) temos então que os jogos são uma atividade lúdica, prazerosa e/ou esportiva que “trazem uma relação entre teoria e prática” (Barboza, 2014 p. 8, *apud* Zanolla 2010) e uma maior interação pessoal entre os jogadores. Já os *games* possuem uma maior competitividade, o que diminui, em partes, essa interação entre os jogadores. Com isso podemos descrever que os *games* não são nada além de jogos virtuais. Mantendo assim, o conceito de serem uma atividade de lazer que alimenta a cultura de um povo.

3.2.A cultura geek: o universo dentro dos jogos digitais;

No ano de 1979 o estudioso Dick Hebdige definiu as subculturas como “uma resposta resistente à cultura dominante”⁵(McArthur, 2009 p. 3. Tradução do autor). Sendo assim a subcultura existe como uma forma de representar um grupo menor buscando, de certa forma, solucionar o problema da representatividade sob a cultura dominante.

O termo *nerd* já foi usado inúmeras vezes como forma de linguagem jovem para insultar pessoas consideradas “inteligentes”, sendo principalmente difundido pelos filmes estadunidenses. De acordo com *McArthur* (2009, p. 5), “esses párias foram rotulados por causa

³ Texto original: “the player to control a character that engages in combat with an opponent..” (CHENG, 2015 p. 7)

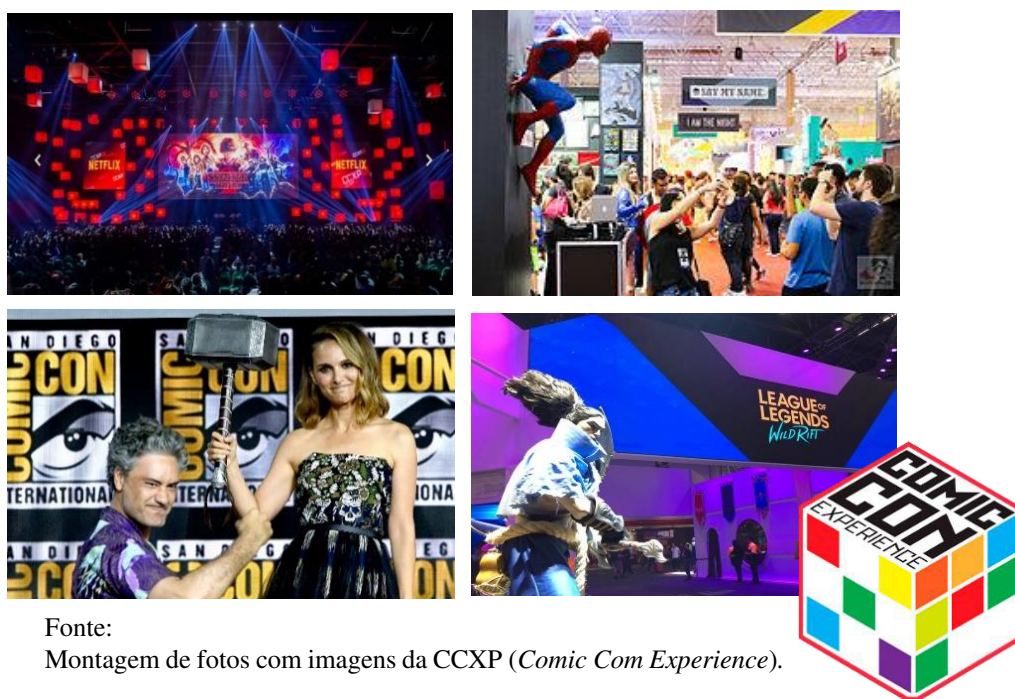
⁴ Disponível em < [Jogo eletrônico de plataforma – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo_eletr%C3%B4nico_de_plataforma)>

⁵ Texto Original: “as a resistant response to mainstream culture.” (MCARTHUR, 2009 p. 3)

de sua experiência e falta geral de habilidades sociais”⁶. Posteriormente esse termo seria substituído por “*geek*”, se tornando mais atrativo e sendo apropriado pelos jovens que buscam pertencer a uma tribo. Apesar de suas semelhanças, as subculturas *nerd* e *geek* possuem suas semelhanças e diferenças. Entende-se como *geek* “alguém que gosta do que é considerado hoje como ‘cultura pop’” (Padilha, 2017, p. 28).

A partir disso, o termo se popularizou entre os jovens, tomando imensas proporções e se dividindo em outras subclasses. Atualmente a cultura *geek* está amplamente associada a jovens que curtem determinados filmes e jogos. Com o crescimento da subcultura *geek* diversos eventos e convenções foram tomando proporções gigantescas, tornando seu público mais visível, dando espaço e popularidade a essa comunidade (figura 7).

Figura 7: Fotografia de uma convenção de jogos



Fonte:
Montagem de fotos com imagens da CCXP (Comic Com Experience).

As interações formadas a partir destes meios de comunicação e socialização auxiliam na afirmação da intensidade coletiva dos grupos. Com isso, as “identidades são moldadas pelos valores e crenças defendidos e apoiados pelos membros desses grupos”⁷ (Mcarthur, 2009 p. 6) e assim “os saberes, informações e conhecimentos são socializados no coletivo (nível intersíquico) e posteriormente o indivíduo dá significado a estas construções coletivas, internalizando novos saberes (nível intrapsíquico).” (ALVES, Lynn. 2005 p. 2).

⁶ Texto Original: “*These outcasts were labeled because of their expertise and general lack of social skills.*” (MCARTHUR, 2009 p. 5)

⁷ Texto Original: “*These identities are shaped by the values and beliefs espoused and supported by the members of these groups*” (MCARTHUR, 2009 p. 6).

4. A REPRESENTAÇÃO DA CIÊNCIA NOS GAMES

Com a criação dos *games* temos diversas narrativas que se fundem em meio a fatos históricos e conceitos científicos. Porém, para que uma obra convença o seu usuário “é necessário que o mundo ficcional da obra faça sentido” (Cardoso, 2014 p. 29). Embora os *games* tenham uma linguagem diferente da literatura de livros, contos e novelas, “ela tem algo em comum no que se refere ao ato de contar uma história.” (Cardoso, 2013 p. 2).

Neste sentido, os jogos digitais tem como base principal a exploração de condições e eventos que unem indivíduos em prol de um mesmo objetivo. No entanto, diferente de filmes, novelas ou livros, nos *games* temos a presença do jogador, o qual tem como objetivo desenvolver a narrativa do jogo conforme suas escolhas. Com isso “o desenrolar dos acontecimentos, sucesso ou fracasso, estão relacionados ao desempenho do *interator*⁸ em sua jornada” (Cardoso, 2014 p. 30). Com isso o jogo, de acordo com *Telles* (2015, p. 10), “não se propõe a contar uma história ao jogador, mas solicita que ele participe de um conjunto de ações” (apud Arruda, 2009).

As novas tecnologias trazem um conceito realístico próprio, esses recursos fornecem novas possibilidades para a realização de atividades contemporâneas, sejam elas de lazer ou de informação. Com isso, podemos ter representações históricas sendo reproduzidas dentro de

Figura 8: Jogos com narrativas Históricas



Fonte:
Imagem retirada do jogo *Battlefield*
baseada em fatos que ocorreram na segunda
guerra mundial



Fonte:
Imagem retirada do jogo *Assassins
Creed, Origins* baseada no Egito antigo

⁸ *Interator*: “[...] evoca na raiz de seu significado a ideia de um “ator” que “interage” com algo [...] É a capacidade de agência, entendida como a capacidade de realizar ações significativas e ver os resultados de nossas decisões e escolhas.” (VANDER, Vicente. 2012). Disponível em: <http://leonardotrevisan.com.br/a-figura-do-interator/>. Acessado em : 25/01/2021

jogos digitais (figura 8). Muitos jogos oferecem certas narrativas históricas que possibilitam o acesso ao conhecimento e assim trazem, de certa forma, o realismo para sua obra. Mas, como já mencionado, para que a história contada na obra faça sentido, é necessário se ter conceitos próprios e mais próximos da realidade.

Games como *Assassins Creed*, *Battlefield*, *Wolfenstein 2*, entre outros, trazem fatos históricos dentro de suas narrativas, tornando o game mais atrativo para o usuário. Conforme citado por Bodê (2017), testes como os de Simone Kühn e outros (2014) já mostram que os “jogadores um aumento estrutural significativo em áreas cerebrais específicas, intimamente relacionadas a formação de memória, planejamento estratégico e habilidades motoras.” (Bodê, 2017 p. 28). Com isso, podemos afirmar que a utilização de jogos como meios de aprendizagem é bastante benéfica pra os jogadores, mesmo que estes não estejam ali para aprender algo.

Dentro do contexto científico, os jogos digitais têm ganhado notoriedade, tendo em vista, que diversos cientistas de diferentes áreas do conhecimento, têm adentrado nas áreas que antes eram apenas de designers e diretores. Jogos como *Far Cry Pimal* e *Ancestors: The Humankind Odyssey* tiveram, em sua ampla pesquisa para o desenvolvimento dos jogos, o auxílio de diversos historiadores e biólogos que trouxeram uma perspectiva mais abrangente e realista dentro dos jogos.

Com isso, podemos notar a ampla necessidade de se oferecer um contexto mais abrangente e polido para dentro dos *games*. No entanto, é importante ressaltar que “as fases não representam necessariamente uma sequência linear” (Bodê, 2017 p. 30) o que torna os *games* mais distantes do real e mais próximo da ficção.

4.1. Onde a ciência vira ficção e onde a ficção se transforma em ciência.

Como referido anteriormente, os *games* não tem necessidade de seguir uma ordem cronológica. Conforme Kremes (2018) cita em sua dissertação, o tempo dentro dos jogos não tem a necessidade de seguir uma ordem cronológica, sendo assim, sua narrativa pode ser entendida como uma sequência de eventos que perpassam diferentes questões. Atualmente os jogos digitais tem tentado de maneiras diferentes, dentro de seus conceitos, trazer fatos reais da história. Para entendermos o que é ficção e o que é real, devemos compreender que, conforme citado por Albuquerque (2020), “a verdade nem sempre teve sentido”.

Por muito tempo o conceito de ficção era entendido como “sinônimo de falso ou como aquilo que se afasta da realidade ou da verdade” (Albuquerque, 2020 p. 3). Por muito tempo em culturas antigas, os mitos já foram considerados como reais e, atualmente, esses se tornaram apenas histórias. Com o tempo vamos perdendo a maneira como vemos as coisas ao nosso

redor, nos modificando e assim, mudando a forma como vemos o mundo. Isso também se aplica à ciência, na qual, “nem sempre foi a forma de conhecimento predominante através da qual o ser humano buscou pela verdade.” (Albuquerque, 2020 p. 2), sendo considerada como irreal ou fictícia.

Como prática narrativa nos *games*, a ficção surge como uma abordagem curiosa do mundo real. Assim os *videogames* se sobrepõem às narrativas ficcionais se tornando, cada vez mais, um paradoxo de grande capacidade imersiva. Como citado por Cardoso (2013) os games são uma alteração na estrutura da narrativa no sentido de possibilitar a articulação de histórias enquanto o usuário está imerso em um mundo com estímulos e possibilidades próprias.

Os *games* trazem a ciência para suas histórias como forma de propiciar o estímulo criativo dos seus consumidores, a fim de trazer mais pessoas interessadas em seus jogos. Dessa forma a ciência participa dos *games* de maneiras tão singulares que podemos encontrá-la em uma variedade imensa de jogos, variando entre suas estruturas e narrativas.

Jogos de temática *zumbi* como *Resident Evil*, trazem em sua narrativa a possibilidade da variação de um vírus que atinge a humanidade, transformando as pessoas em mortos vivos. Como já é conhecido da ciência, a mutação em vírus é bastante recorrente e esta possibilidade torna essa narrativa mais atraente ao público, fazendo com que diversos *games* com a mesma composição sejam criados e modificados ano após ano (Figura 9).

Figura 9: Jogos de temática Zumbi



Fonte:
Montagem com imagens retiradas da internet

Na ciência, certas discussões que fogem do “normal” ou “aceitável”, podem ser bastante atrativas ao olhar de curiosos. Temáticas como a existência de *Aliens*, viagem no tempo, universos alternativos, entre outros, são temas que trazem conceitos físicos e biológicos que atraem a curiosidade dos jogadores.

4.2. Um olhar científico para além dos jogos digitais.

Ao longo do tempo a necessidade de desenvolvimento de jogos mais complexos tem trazido uma maior diversidade e público para essas mídias. A complexidade nas histórias traz ao público uma maior imersão. Jogos como *The Last Of Us* trazem temáticas científicas como foco primordial para suas narrativas principais. Dentro de *The Last Of Us* temos a variação do gênero *Cordyceps*, o fungo afeta principalmente artrópodes, sendo mais encontrado em formigas. Transformando-as em “zumbis”, o fungo força as formigas a subirem nos maiores galhos de plantas para que o fungo possa se dispersar. Além de formigas, o fungo afeta outros insetos, e sua variabilidade é gigantesca. “Este tipo de manipulação comportamental permite que os fungos amadureçam em um ambiente relativamente estável com temperatura e umidade constantes.”⁹ (Somavilla, 2019 p. 4, tradução livre).

No enredo de diferentes games, temos o uso constante da ciência para se explicar acontecimentos que, de maneira geral, não seriam possíveis de se ocorrer. “Uma das principais

⁹ Ttxto original: “This kind of behavioral manipulation allows the fungi to mature in a relatively stable environment with constant temperature and humidity” (SOMAVILLA, 2019 p. 4)

características do gênero ficção científica é a criação de espaços exóticos para o desenvolvimento de suas narrativas” (Régis, 2008 p. 9).

Figura 10: *Cordyceps* e o game *The Last of Us*



Fotografia: Daniel Winkler

Fonte:
Montagem com imagens retiradas da internet

A construção da ciência em jogos de ficção vai além do conceito estético e racional. O que vemos é a possibilidade de levantarmos discussões complexas dentro do contexto onde a maioria da população não possui incentivo para procurar informação, tornando o termo aprendizagem algo monótono e sem apresentar a significância correta para que haja a motivação para aprender.

5. EDUCAÇÃO MODERNA E O CENÁRIO POP

A necessidade de novas ferramentas cada vez mais variadas na educação vem trazendo uma renovação do ensino e possibilitando novas práticas educacionais. Ferramentas como filmes, séries, músicas, jogos, quadrinhos, entre outros, tem sido tema de debates contínuos. Essa nova possibilidade para a educação traz consigo a necessidade cada vez maior de formar pessoas que pensam.

A utilização de ferramentas tecnológicas no ensino traz uma grande contribuição para a área da educação. “No entanto, a utilização desta ferramenta deve ocorrer de forma inteligente, pois os meios, por si sós, não são capazes de trazer contribuições para a área educacional” (Dullius, 2012 p. 112). Com isso devemos dar a devida importância ao professor que, neste meio, tem o papel de mediador e facilitador dos caminhos da aprendizagem (De Paula Silva, 2019 p. 93).

5.1. A utilização de jogos didáticos na aprendizagem

Sabemos que o ensino exige que o professor saiba como lidar com certos problemas trazidos pelos alunos. Tais problemas devem ser resolvidos de maneira simples e didática, buscando o máximo de compreensão do aluno. Porém não devemos confundir o termo “ensinar” com “transmitir”. Sabe-se que durante muito tempo esses termos eram compreendidos como um só e, nesse contexto, “o aluno era um agente passivo da aprendizagem e o professor um transmissor” (Moratori, 2003 P. 2). Hoje sabemos que a aprendizagem depende não apenas do educador, mas também da dinâmica ministrada em sala de aula.

Tamanha conectividade trouxe uma certa competição entre o professor e a tecnologia. Muitas escolas proíbem e punem de diversas formas, a utilização de qualquer produto tecnológico. Mas será que isso melhora o interesse do aluno? Sabemos que o desinteresse dos alunos não é gerado apenas por este estar portando um celular, a dinâmica em sala de aula também conta para gerar o interesse do aluno. É por conta disso que muitas escolas adotam diferentes formas de ensino, buscando atrair mais alunos e um maior interesse destes pelo aprendizado. Contudo, de acordo com Fialho (2008 p. 1), mesmo com a utilização de diferentes ferramentas para o ensino, como citado acima, “o professor ainda encontra muitas dificuldades em sala de aula, principalmente no que diz respeito à motivação dos alunos para a aprendizagem.”. Com isso “este processo de construção do ensino vai além do entusiasmo pessoal [...]” (De Paula Silva, 2019 p. 93).

“A brincadeira é uma realidade cotidiana na vida de qualquer pessoa, seja em qualquer fase em que ela esteja desde a infância até a fase adulta” (Melo, 2017 p. 3). Neste sentido, como relatado por Melo (2017), à medida com que os jogos podem estimular o interesse do aluno, estes ganham espaço como ferramenta de aprendizagem, auxiliando o professor de maneira mais lúdica e interativa, sendo uma ótima ferramenta para o ensino de conteúdos de difícil aprendizagem.

No entanto, o jogo pedagógico como ferramenta de ensino não deve perpassar a importância do professor, pelo contrário, o professor é a principal peça dentro desse novo método de ensino. Assim, “a inserção do jogo durante as aulas precisa estar presente no planejamento do professor para que não passe a ser considerado como um passatempo sem finalidade pedagógica” (Da Conceição, 2020 p. 4). Sendo assim, o jogo deve ser utilizado como “instrumento de apoio, constituindo elementos úteis no reforço de conteúdos já apreendidos anteriormente” (Fialho, 2008 p. 3). Sendo assim a ferramenta trará um sentido maior ao ensino, trazendo consigo o interesse e a curiosidade do aluno, como já expressado por Paulo Freire no

seu livro *Pedagogia da Autonomia* (1997), sem a curiosidade que o inquietava, que o dava interesse para buscar o conhecimento, ele não seria capaz de aprender ou ensinar. Essa curiosidade move o aluno a buscar por si só o conhecimento, dando assim, a autonomia para aprender.

Com isso, de acordo com Zuanon (2010), o jogo deve ser apresentado e explorado como uma solução para alguma questão, não sobressaindo a importância do professor, mas auxiliando nas demandas geradas pela ausência de compreensão dos alunos. Sendo assim, o jogo didático traz diversos benefícios para o ensino, auxiliando não apenas o professor, mas os alunos, dando a eles não respostas prontas, mas desafios que os estimulam a buscar cada vez mais melhorar.

5.2. Videogames como ferramenta para o ensino

Para que ocorra a construção do conhecimento em sala de aula é necessário que haja mecanismos que visem melhorar a compreensão do aluno acerca de determinado conteúdo. Assim, "utilizam-se, de modo geral, a memória visual e auditiva e, em menor escala, ferramentas alternativas de trabalho, como o uso de experiências concretas" (Zuanon, 2010 p. 51). Certas ferramentas como citado acima, trazem consigo a construção de uma memória visual muito mais ativa do que apenas a visualização de um esquema em um quadro.

De acordo com Prenski (2001), é sabido que "os jovens passam mais tempo em frente a um jogo de computador ou *console* de videogame do que no ambiente escolar" (apud Arruda, 2011 p. 288). Contudo, mesmo que para muitos os jogos sejam apenas para lazer, o videogame desconstrói essa ideia, "pois o seu consumo tem se tornado cada vez mais constante, a ponto de ele ser cada vez menos considerado um brinquedo e cada vez mais ser visto como um elemento da cultura" (Arruda, 2011 p, 288).

Apesar disso, é sabido que, conforme citado por Arruda (2011), os jogos digitais mais recentes estão buscando melhorar seus padrões, buscando conceitos históricos e se preocupando com a veracidade dos elementos usados dentro dos jogos. Essa nova estrutura traz a possibilidade de trabalhar analogias que, dentro de sala de aula, se tornam complexas e difíceis de serem absorvidas pelos alunos.

Diferente dos filmes ou livros, onde o leitor/espectador apenas tem a função de absorver e assimilar a informação, nos jogos, para que a narrativa seja levada adiante é necessário que haja um esforço do jogador, como citado por Leffa (2012, p. 220) "o videogame, ao contrário de um filme, não avança sem esse esforço contínuo do jogador". O *feedback* recebido pelos jogadores após concluírem uma missão ou resolver algum problema dentro do jogo, constroem

uma relação muito particular entre o que é jogado e o que é aprendido. Essa característica que os *games* possuem possibilita que os mesmos possam ser incorporados ao ensino.

Com a evolução dos jogos e a busca por trazerem em suas narrativas, conceitos históricos e reais, faz com que os *games* tragam conceitos que podem ser utilizados dentro e fora de sala de aula. Essa característica possibilita ao professor uma nova forma de atingir o aluno, e ao aluno, uma nova forma de compreender o conteúdo passado em sala de aula. Mas como esse mecanismo pode ser usado em sala de aula? Em uma experiência realizada por um professor britânico, o *game Myst* foi utilizado para observar e relatar a percepção dos alunos enquanto o professor navegava pelo *game*. Assim foi observado que o professor “alcançou melhorias notáveis em suas pontuações nos testes de inglês”¹⁰ (Mackenzie, 2005 p. 2. Tradução livre). Essa assimilação melhorada do conteúdo está associada ao neurotransmissor dopamina, que é liberada durante a interação do jogador com o *game*. A dopamina está ligada a processos cognitivos, de compreensão, prazer, humos, entre outros. Com isso, é possível compreender tamanho foco gerado pelos jogadores, fazendo com que estes, consigam passar horas a fio concentrados em um mesmo jogo.

De maneira sintética, foi-me possível perceber a analogia, como elemento constante nas partidas dos jogadores, necessária para cada tomada de decisão, pois incorpora as demandas espaciais, temporais e tecnológicas com os saberes construídos pelos jogadores ao longo de suas vidas. Ou seja, os jogadores, quando constroem uma história, desenvolvem uma estratégia e a relacionam a conceitos e personagens, assim o fazem a partir de experiências anteriores que possibilitem a comparação entre o problema que ele enfrenta naquele momento (no jogo) e problemas similares ou semelhantes enfrentados anteriormente que propiciem a sua tomada de decisão. (Arruda, 2011 p. 291).

Podemos entender, baseado nesta citação, que a construção de conhecimento é desenvolvida durante todo o percurso do jogador, o auxiliando em suas tomadas de decisão que, conforme o andamento do jogo, trarão recompensas. Essas recompensas estão diretamente ligadas a liberação de dopamina, tendo em vista que, a cada conquista realizada pelo jogador o mesmo ganhará uma compensação pelo seu esforço.

¹⁰ Texto original: “achieved striking improvements in their English test scores” (MACKENZIE, 2005 p. 2)

De acordo com Melo (2017), muitos *games* auxiliam no desenvolvimento pessoal e social, contribuindo para que novas descobertas se desenvolvam e enriqueçam sua personalidade. Dentro de sala de aula, esses jogos podem contribuir não apenas com o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, mas também contribuí com o relacionamento entre professor e aluno que, conforme citado por Freire (1997) possui uma relação entre alegria e necessidade ativa de educar e aprender, com assim, resistir juntos aos obstáculos gerados pela dissociação entre ensinar e aprender.

Porem, devemos ainda nos atentar com quais jogos podemos utilizar em sala de aula, tendo em vista, que nem todos os jogos possuem algum benefício didático para o professor. Com isso é importante salientar que “os melhores jogos são aqueles que forcem nossos alunos a tomar decisões em aberto na hora”¹¹ (Mackenzie, 2005 p. 2. Tradução livre).

5.3. O cenário pop no ensino de biologia

Um dos grandes fatores que modificam o cenário escolar atualmente é a tecnologia. “A necessidade de renovar o ensino não é uma discussão recente, porém é cada vez mais necessária” (DA CONCEIÇÃO, 2020 p. 4). Sabemos que o ensino de biologia “ainda se organiza de forma a privilegiar o estudo de conceitos, de métodos e de hipóteses” (Zuanon, 2010 p. 50). Dentro do cenário pop filmes e jogos de diferentes plataformas e conceitos podem ser utilizados como ferramenta de ensino.

Para que uma nova abordagem seja utilizada pelo professor, como por exemplo a utilização de filmes em salas de aula, é necessário que o mesmo “conheça o filme, observando sua linguagem e abordagens, e que desenvolva em seus alunos a capacidade de interpretação e postura crítica em relação aos conteúdos” (Santos, 2020 p. 80). Por tanto, como já mencionado, é essencial que haja planejamento por parte do professor. Desta forma, os filmes podem trazer uma abordagem mais dinâmica para a sala de aula, estimulando assim a curiosidade e o interesse por parte dos alunos.

A cultura *Pop*, está diretamente ligada à população como um agregado de informações e conhecimentos populares como filmes, músicas, livros, folclore, entre outros (De Paula Silva, 2019 p. 94). O trabalho realizado por De Paula Silva mostra que, a utilização de qualquer temática pode ser trazida para o contexto escolar. Neste sentido, De Paula traz o cenário do mundo *Pokémon* para dentro do ensino de ciências biológicas, utilizando os *Pokémons* como

¹¹ te Texto original: “But the best games are the ones that force our students to make open-ended decisions on the fly.” (MACKENZIE, 2005 p. 2)

representantes dos animais reais, além de trabalhar as questões evolutivas dos seres vivos. Essa estrutura possibilita trazer o aluno para mais próximo de conceitos complexos e assim, criar uma relação mais próxima entre o que é repassado em sala de aula e o cotidiano do aluno. Com isso é possível afirmar que “a utilização de elementos de cultura popular em sala de aula, principalmente relacionados ao cotidiano do aluno, tende a atrair a atenção dos estudantes, contribuindo para uma aula mais dinâmica e facilitando o processo de aprendizado” (De Paula Silva, 2019 p. 96). Por tanto é possível assim, tornar a escola, não apenas um espaço de aprendizagem, mas também um espaço cultural.

6. MERGULHANDO NAS NARRATIVAS DOS JOGOS

Neste capítulo em especial será feita a contextualização das narrativas determinadas dentro dos *games* escolhidos. Assim, cada temática será avaliada de acordo com os conteúdos ministrados nas disciplinas de biologia do ensino médio. As análises serão feitas de acordo com a ordem de lançamento de cada jogo e em cada uma, um certo número de acontecimentos será analisado, levando em consideração o contexto das obras, os atributos biológicos e os conceitos levantados em cada uma.

Com isso, iniciaremos nossa análise em *The Last Of Us* (Sony Interactive Entertainment 2013-2014), baseando-se principalmente no contexto gerado em volta do fungo do gênero *Cordyceps*, apresentado no game como a causa principal do surto. Assim, observando a narrativa gerada e analisando o contexto da obra, falaremos sobre o Reino Fungi e como a temática do game pode ser trazida à nossa realidade.

Seguindo a ordem, a segunda análise será feita a partir do game *Far Cry Primal* (Ubisoft 2016), o qual aborda a temática do homem primitivo e as lutas entre tribos rivais. O game destaca a competição entre as tribos, a sobrevivência do homem e a caça na qual, traz diferentes animais da megafauna que foram extintos. Com isso, iremos abordar as questões que envolvem o homem, a megafauna e as mudanças, promovidas durante o período relatado no game.

Na análise seguinte irá focar na evolução das espécies, mais especificamente em como uma espécie evolui. O game *Ancestors: The humankind Odyssey* (Private Division e Take-Two Interactive, 2019), aborda a mudança evolutiva que ocorre dentro de uma população de indivíduos. O game apresenta a evolução de uma maneira mais palpável e simples baseada em

acontecimentos que o próprio jogador deve descobrir por conta própria. O interessante é que, para cada forma de se jogar teremos resultados diferentes para a evolução daquela espécie.

Por fim, faremos uma análise geral para entendermos melhor a representação da biologia dentro destes *games* e assim, compreendermos como esses games tão populares podem auxiliar na aprendizagem dos alunos dentro e fora de sala de aula. Essa análise tem o intuito de propor uma nova abordagem do ensino de biologia que, ao decorrer das narrativas dos *games*, pode vir a ser uma nova luz na perspectiva escolar.

6.1. *The Last of Us* – Quando a biologia se torna lazer: São apenas zumbis?



THE LAST OF US

Em *The Last Of Us*, um fungo do gênero *Cordyceps* sofre uma mutação e começa a infectar os humanos, transformando-os em zumbis. Os personagens principais Joel e Ellie precisam passar por diversos conflitos para chegarem até seu destino. No enredo principal, Joel é designado a levar uma garotinha (Ellie) até o congresso, onde eles encontrarão os vagalumes, uma organização que busca a cura para o fungo. Durante a caminhada, Joel descobre que Ellie teria sido mordida por um corredor (nome dado ao primeiro estágio de zumbificação) e que, para os vagalumes, ela seria a solução para a criação da vacina que salvaria a todos. O desenrolar da obra se concentra na relação desses dois personagens, e alguns personagens secundários. Joel é um homem adulto que, no início do surto de *Cordyceps*, perdeu sua filha Sarah de 12 anos, quando tentavam fugir da cidade. Já Ellie nasceu durante a quarentena, nunca tendo saído dos muros da cidade.

Figura 11: Joel, Sarah e Ellie, em sequencia



Fonte:
Montagem com imagens retiradas do game *The Last of Us*

O início da pandemia de *Cordyceps* resultou na fragmentação da “sociedade civil organizada, na quebra dos governos civis, na destruição da infraestrutura social responsável pelo funcionamento de nossa sociedade” (Soares, 2014 p. 11). Com isso os sobreviventes tiveram que se organizar entre os diferentes grupos que se formaram durante o surto, promovendo segurança, abrigos, auxílio, alimentação e armas. Esses grupos, com o tempo, começaram a lutar por ideologias, suprimentos e território, o que causou diversos conflitos durante o *game*. Durante boa parte do jogo o grupo auto-intitulado Vagalumes se destaca. Em meio a pandemia, os Vagalumes lutam contra a repressão feita pelo exército.

A temática principal do game se inicia após 20 anos do início do surto. Joel viveu os últimos anos atrás dos muros de um centro de refugiados. O jogo inicia com os personagens Joel e Tess (Personagem secundário) indo atrás de Robert (Personagem secundário) (Figura 13) para recuperar suas armas. Após descobrirem que Robert vendeu suas armas para os Vagalumes, Tess o mata, e na sequência, aparece Marlene, a líder dos Vagalumes. Marlene fecha um acordo com Tess e Joel, para que eles levem Ellie até o congresso onde outros membros dos Vagalumes estariam esperando por ela. Porém, ao chegarem no congresso todos os membros dos Vagalumes estão mortos e Tess, que nesse momento havia sido mordida por um corredor (Figura 14), convence Joel a seguir caminho com Ellie para encontrar os Vagalumes que ainda estão vivos

Figura 12: Personagens secundários em sequência: Tess, Robert e Marlene.



Fonte: Imagens retiradas do *game The Last of Us*

A abordagem dos Vagalumes traz um contexto para a narrativa do jogo. Este grupo se revoltou contra a opressão militar ao redor nas inúmeras zonas de quarentena e com o tempo se tornou um dos principais grupos revolucionários. Além disso, o grupo busca a cura para a infecção cerebral, fazendo qualquer coisa para conseguirem o que querem. No meio disso, Ellie é encontrada por Marlene, após ter sido mordida por um corredor e ainda não ter se tornado um deles. Neste cenário Marlene informa a central que encontrou a possível solução para o problema do surto. Com isso, sua principal missão é retirar a menina de dentro da zona de quarentena e levá-la até o Hospital St. Mary em Salt Lake City, onde seria a sede final dos Vagalumes. Porém, por conta da perseguição sofrida pelos Vagalumes, a grande maioria de seus soldados morreram em confrontos contra o exército, o que fez com que Marlene precisasse de alguém para terminar sua missão. É neste ponto que, após fugir de um grupo de militares, Marlene encontra Joel e Tess, fechando um acordo com ambos para levarem Ellie até seus companheiros do outro lado dos portões da quarentena.

Figura 13: Símbolo que representa os Vagalumes e cena final do hospital, em sequência.



Fonte: Imagens retiradas do *game The Last of Us*

Durante todo o percurso, o *game* oferece certos itens que auxiliam o jogador a conseguir informações extras ou a melhorar suas armas. Esses itens estão espalhados em todo o mapa do *game* e devem ser encontrados pelo jogador, alguns itens como cartas e bilhetes, são de extrema importância para que o jogador entenda certas narrativas que não são o foco principal do jogo. Informações como a localização dos Vagalumes, quem são os grupos de extermínio espalhados pelo mapa e como derrotar certos estágios de zumbificação, além de senhas para cofres específicos e portas que levam a compartimentos de suprimentos.

Dentro do game os zumbis são separados em categoria de contaminação. Assim como ocorre na vida real, o *Cordyceps* contamina suas vítimas quando, de acordo com *Somavilla* (2015 p. 2), “estas entram em contato com os esporos no ar ou em gotículas de água

contaminada¹²” (Apud Evans, 1989. Tradução livre). Da mesma maneira, o fungo possui estágios de contaminação, tanto no jogo quanto na vida real. Estes estágios estão presentes desde o momento da contaminação até a morte do indivíduo. Na vida real, o fungo leva sua vítima até uma folha e então, o fungo faz com que o inseto se fixe na parte de baixo da folha e a partir deste momento os estágios de frutificação são iniciados. Já no *game*, quando o indivíduo está perto de morrer ele anda em direção a um lugar escuro e húmido, para que os poros possam ser liberados. Os estágios de contaminação são separados em:

Corredores: neste estágio os infectados foram contaminados a poucos dias e ainda possuem características semelhantes às dos humanos. De acordo com o diretor criativo do *game*, neste estágio os infectados ainda possuem um pouco de visão e são acometidos pela dor da transformação, porém não possuem controle de seus atos;

Perseguidores: neste estágio os indivíduos já estão infectados a pouco mais de uma semana. Já é possível observar o fungo tomando forma em meio ao seu crânio. Nessa fase o indivíduo possui pouca visão e poucas características humanas. Em jogo este pode ser reconhecido pelos seus gritos animais característicos;

Estaladores: neste estágio os indivíduos já estão quase que completamente tomados pelo fungo, seu crânio possui aberturas centrais por onde saem os corpos de frutificação do fungo. Por conta disso, esses zumbis são completamente cegos, se localizando por meio de sons externos e de barulhos emitidos pela sua boca que funcionam como um eco localizador. Neste estágio o indivíduo perdeu toda sua característica humana, sendo totalmente tomado pelo fungo;

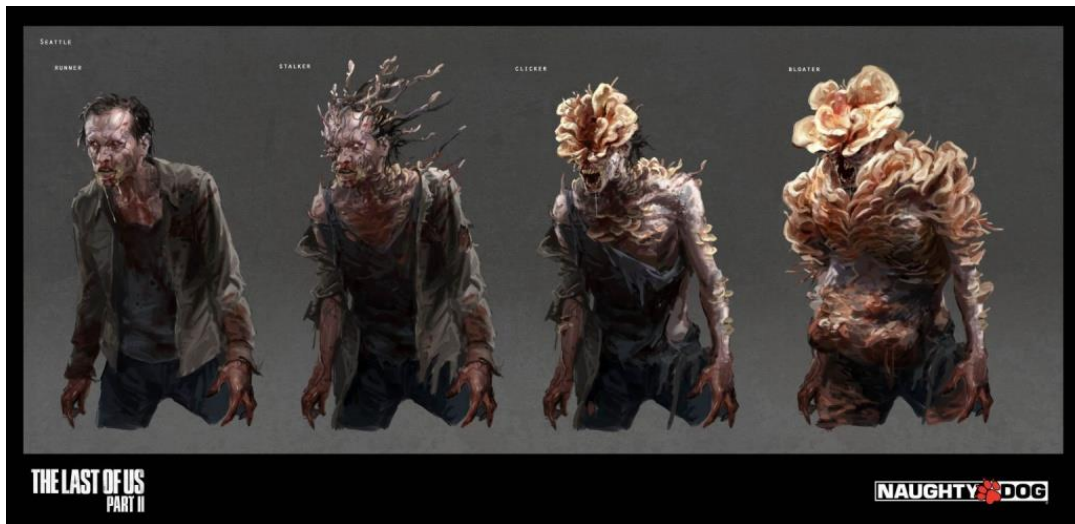
Baiacus ou Vermes: Este é o grau mais avançado de infecção. São chamados de Baiacus por conta do extremo inchamento de seu corpo, deixando-o maior e mais forte. Por conta da carapaça formada em volta do seu corpo, armas de fogo não penetram, sendo quase impossível ser derrotado apenas com isso. Estes indivíduos já estão a anos nesta forma. Seus corpos de frutificação já maduros, expelem esporos por onde passam.

Estágio final: Por fim, quando o zumbi não é morto ou nada acontece com aquele indivíduo, o *Cordyceps* toma conta completa do seu corpo, matando-o assim como ocorre na vida real.

Conforme o sucesso do jogo, uma continuação foi feita e com ela, novos estágios de contaminação foram apresentados, porém, não foram utilizados neste trabalho, sendo apenas importantes os que estão presentes em *The Last of Us* de 2013.

¹² Texto original: by coming in contact with fungal spores in the air or even water droplets (SOMAVILLA (2015 p. 2. Apud Evans, 1989)

Figura 14: Estágios de contaminação em sequencia



Fonte: Imagem retirada do livro de criação de personagens e ambientes do game *The Last of Us* by Naughty Dog

Conforme os acontecimentos do jogo vão se afunilando, o jogador é levado para o Hospital St. Mary. Os acontecimentos envolvem o protagonista (Joel) e, conforme a relação entre Joel e Ellie vai se aprofundando, o jogador também se envolve pela história fazendo com que as escolhas feitas por ele sejam relevantes para o final da narrativa. A cada momento o *game* proporciona momentos que envolvem o jogador, criando laços entre ele e os personagens do jogo. Ao final do *game*, os jogadores se deparam com o cenário onde Ellie teria de ser sacrificada para o bem maior. Essa notícia faz com que Joel decida salvar Ellie e assim, eliminando todos que estiverem na sua frente. Por fim, o *game* finaliza com o extermínio quase que total dos Vagalumes e com Joel escondendo a verdade de Ellie, para protegê-la.

Toda essa narrativa envolvente faz com que os jogadores queiram se aprofundar cada vez mais na temática do jogo, e com isso muitos sites de notícias sobre jogos escreveram inúmeras matérias sobre o fungo *Cordyceps* facilitando assim, com que a informação científica chegasse a outros públicos de maneiras indiretas e sucintas, porém, muito mais cativante e interessante. *The Last of Us* se apresenta como um game de sobrevivência em um mundo devastado pela contaminação de um fungo onde o mesmo existe na vida real, fazendo com que questões biológicas sejam apresentadas a um público muito mais amplo e diverso.

6.2. *Far Cry Primal* – O papel do homem visto por uma nova perspectiva



FAR CRY PRIMAL

Em *Far Cry Primal* o jogador é levado para a era mesolítica a cerca de 10 mil anos a.C. mergulhando em uma Europa completamente diferente e primitiva, trazendo um aspecto histórico e científico para um game moderno e famoso. Através dos olhos do personagem principal *Takkar*, o jogador vive uma aventura repleta de desafios, conflitos, emoções e uma história rica em ambientação e cultura. Dentro do *game*, o jogador é apresentado a uma língua primitiva mono silábica que é usada principalmente pelos membros da tribo *Wenja*, para se comunicar. O *game* traz uma nova perspectiva do homem primitivo, trazendo conceitos de linguagem, escrita e comunicação, assim o jogo se torna uma versão visual das aulas de história.

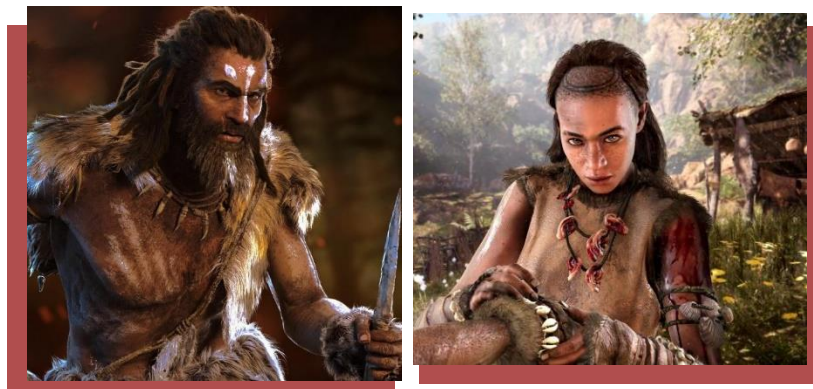
No início do *game* o Xamã da tribo principal os *Wenja*, apresenta ao jogador a história que envolve as tribos do jogo. Essas tribos são separadas e classificadas pela sua linguagem, hábitos de sobrevivência, e suas diferenças corpóreas e aspectos visuais que fazem uma referência histórica da convivência e cruzamento entre *Homo Sapiens* e os *Neandertais*.

Dentro do jogo *Takkar* precisa reunir seu povo, os *Wenja*, que foram “dispersos pelas incursões inimigas para reconstruir a sua aldeia”¹³ (Guerra Antequera, 2017 p. 2. Tradução livre), e com isso tomar de volta seu território, nomeado pelos *Wenja* como *Oros*. Após uma tentativa falha de caçar mamutes, e de seus companheiros terem sido mortos pelo ataque de um tigre dente de sabre, *Takkar* precisa continuar sua missão de encontrar os *Wenja* sozinho e assim conseguir reunir mais uma vez sua tribo. Ao encontrar *Sayla*, *Takkar* consegue abrigo e comida.

¹³ Texto Original: “dispersed by enemy incursions to rebuild their village” (GUERRA ANTEQUERA, 2017 p. 2. Tradução livre)

É a partir deste abrigo que o jogador deve iniciar a construção de sua tribo unindo os *Wenja* que estão sendo feitos de reféns pelos *Udams* (Tribo com características de Neandertais), que se alimentam de corpos humanos.

Figura 15: Takkar e Sayla em sequencia



Fonte: Imagem retirada do game *Far Cry Primal*

Como citado, o jogo possui algumas tribos que compõem o arco principal da narrativa. O jogo possui três tribos principais que estão em eternos conflitos de território, buscando definir qual tribo domina por completo a região do *Vale de Oros*. A tribo *Wenja* é a principal do jogo, sendo a tribo a qual o personagem principal pertence. Os *Wenja* eram uma tribo de nômades que migraram para a parte central da Europa em busca de recursos. Suas pinturas corporais são brancas e sua vestimenta possui muitos atributos de animais, como garras, dentes e peles. Os *Udams* são uma tribo canibal a qual, já vivia nas terras de *Oros* quando os *Wenja* chegaram. Por serem uma tribo violenta, muitos *Wenja* se separaram da tribo principal com medo de serem atacados. Suas características de Neandertal e seu tamanho caracterizam essa tribo. Já a tribo nomeada como *Izila*, conhecidos como conhecedores/detentores do fogo, estão diretamente relacionados ao *Homo Sapiens Moderno*, devido seu conhecimento e tecnologia avançados, além de serem os únicos que atacam de forma violenta com o auxílio do fogo. Sua pele possui pinturas em tons azuis e suas vestes são menos densas.

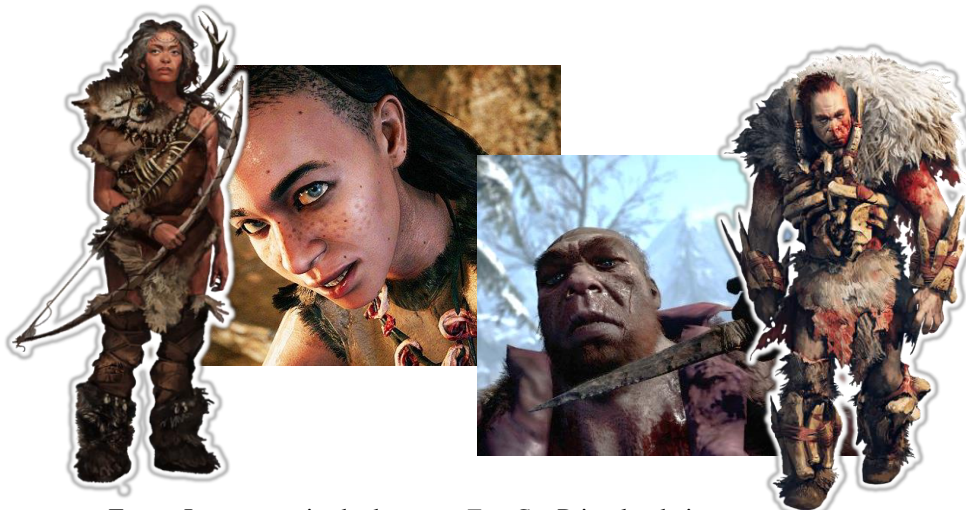
Figura 17: Personagens característicos de cada uma das tribos



Fonte: Imagem retirada do livro de criação de personagens do game *Far Cry Primal*

Em *Oros* os povos lutam para sobreviver e manter sua tribo viva e próspera, assim como ocorreu a milhares de anos com nossa espécie. No jogo podemos ver que os personagens principais possuem características mais próximas a nossa espécie, diferente dos *Udams*, que são maiores em tamanho e seu crânio possui características neandertais, fazendo uma grande alusão a convivência entre *Homo sapiens* e *Homo neanderthalensis*. Estudos atuais apontam que o *H. sapiens* viveu em contato com *H. neanderthalensis* e que teriam havido cruzamento entre ambos, gerando assim, características genéticas diferentes como, por exemplo, a cor de cabelo alaranjada e a região frontal do crânio mais acentuada (Marciani, 2014). Assim como na vida real, o jogo traz essas características únicas bem evidenciadas, onde podemos ver os *Udams* com o crânio menor e com a região frontal do crânio mais acentuada, além de podermos notar a presença de pele clara e pêlos ruivos. Já os *Wenja* seriam um povo que estaria migrando da região norte da África para a Europa e, por conta disso, suas características africanas ainda são bastante presentes exceto pelo fato de já possuírem olhos claros, típicos dos povos da região europeia (Figura 18).

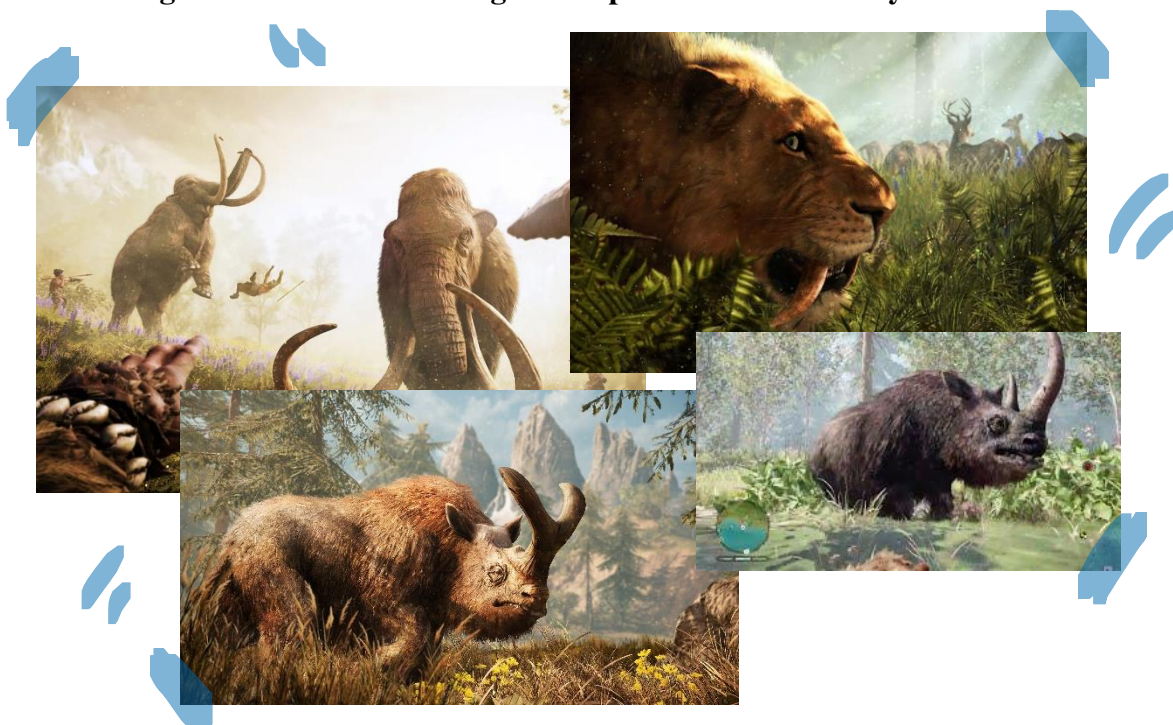
Figura 16: Características observadas em ambos os povos



Fonte: Imagem retirada do game *Far Cry Primal* e da internet

O *game* traz diversos conceitos xamânicos que alimentam e formulam a cultura do game. Conceitos como animal guia, espírito protetor e espíritos detentores do conhecimento trazem para o jogo uma cultura vasta e rica em referências históricas. Além disso na região de *Oros* “cada ecossistema ou bioma tem sua própria vegetação e seus próprios animais.”¹⁴ (Cabreira, 2017 p. 2. Tradução livre), portanto, cada material deve ser coletado em regiões diferentes. Os animais do game também se destacam, pois são representações quase realistas dos animais pertencentes a Megafauna, que foi extinta a milhares de anos pela interferência do homem. No jogo podemos ver Mamutes, tigres dente de sabre, Rinoceronte-lanudo, lobo-pré-histórico, entre outros.

Figura 18: Animais da Megafauna presentes em Far Cry Primal



Fonte: Imagem retirada do *game Far Cry Primal* e da internet

Contudo o game apresenta a sua história se passando há 10 mil anos a.C., porém essas características de convivência e migração humana ocorreram a cerca de 40 mil anos, e os Neandertais teriam desaparecido há cerca de 30 mil anos, pouco tempo após a chegada do *H. sapiens* na Europa (Marciani. 2014).

O *game* apresenta outras falhas históricas e fósseis que, a princípio, podem confundir o jogador, porém devemos ressaltar aqui que existe a liberdade artística que permite que certos acontecimentos, caracterizações e profundidades estéticas possam ser recriadas de acordo com

¹⁴ Texto original: “Each ecosystem or biome has its own vegetation and its own animals” (CAVREIRA, 2017 p. 2)

o conceito artístico do *game*. Mesmo assim, o jogo leva a história de migração do homem moderno para a Europa de uma forma simples e criativa, e os erros históricos e científicos podem ser trazidos para sala de aula com intuito de melhorar e estender o entendimento do aluno.

6.3. *Ancestors: The humankind Odyssey* – A evolução vista por novos olhos



ANCESTORS: THE HUMANKIND ODYSSEY

Em *Ancestors: The Humankind Odyssey*, o jogador embarca em uma aventura repleta de perigos e conhecimentos, onde ele, deve aprender por conta própria como sobreviver a este mundo. O jogo traz uma visão mais simples e dinâmica do acontecimento mais relevante para a nossa espécie: a evolução humana. O *game* traz uma visão do início da caminhada humana a partir dos nossos primeiros passos a 10 milhões de anos no continente africano. Aqui o jogador deve aprender com seus erros e acertos e descobrir, de maneira autônoma, como evoluir sua espécie.

O jogo possui uma abordagem simples e relativamente curta, tendo em vista o desempenho particular de cada jogador. A abordagem do jogo não é direta, o que confunde quem está começando a jogá-lo. O *game* não possui tutorial e suas dicas são colocadas ao longo das escolhas do jogador, tornando o jogo bastante complexo e interativo. Dentro do jogo, o jogador controla um bando de primatas primitivos que estão em busca da sobrevivência e assim, o jogador pode controlar desde jovens inexperientes até os mais velhos e sábios, cada um com suas funções dentro do bando.

Durante boa parte do jogo, nos deparamos com sons e flechas assustadores que retratam, dentro da narrativa do game, o nosso medo, fazendo referência ao clássico “medo do escuro”,

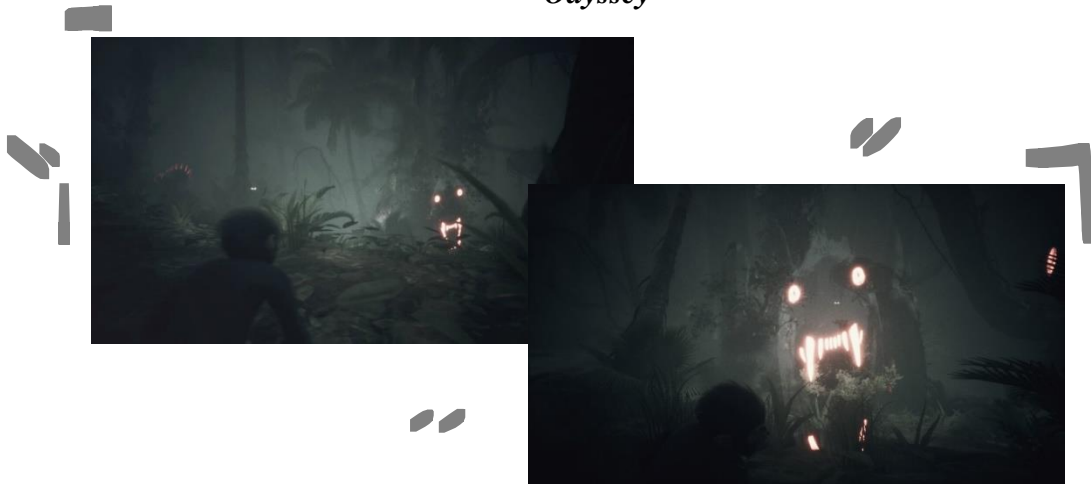
onde nosso cérebro assimila formas na escuridão com criaturas que nos remetem a algo assustador ou perigoso (Figura 20). Essa referência clara à nossa visão, se remete a “associação entre as situações novas e a intensidade do medo” (Curado .2007 p. 7). O medo do desconhecido é muito bem abordado dentro do jogo, já que não conseguimos explorar algo que não conhecemos.

A aprendizagem pode servir de tipo geral das situações humanas. Passear nos bosques é uma coisa muito particular. Precisamos de um tipo geral: aprender coisas novas. Quando se aprende uma tarefa nova, a consciência da situação é especialmente intensa e o medo é especialmente cruel. Muito tempo depois, quando a tarefa já se tornou uma rotina, a consciência parece que não é tão intensa e o medo desaparece. A experiência associada a este tipo de situações é comum e pode ser reconhecida por todos os seres humanos. (Curado.2007 p. 7).

Desta maneira, o jogo interpreta o desconhecido como algo assustador e perigoso, fazendo com que os jovens primatas do bando não consigam fazer certas coisas. Em contrapartida, os primatas mais velhos, por possuírem mais conhecimento, podem explorar o mapa do *game* com mais facilidade e possuem menos medo do desconhecido.

Dentro do jogo é possível observar diversos animais pré-históricos que estavam presentes neste período. Esses animais não estão no *game* apenas como forma decorativa ou de designer, pois cada animal tem seu papel, e caso ocorra de um de seus primatas serem pegos por um predador, os mais novos aprendem com aquele erro, e no próximo contato com aquele animal o jogador já terá uma ou várias ferramentas para lidar com aquele perigo.

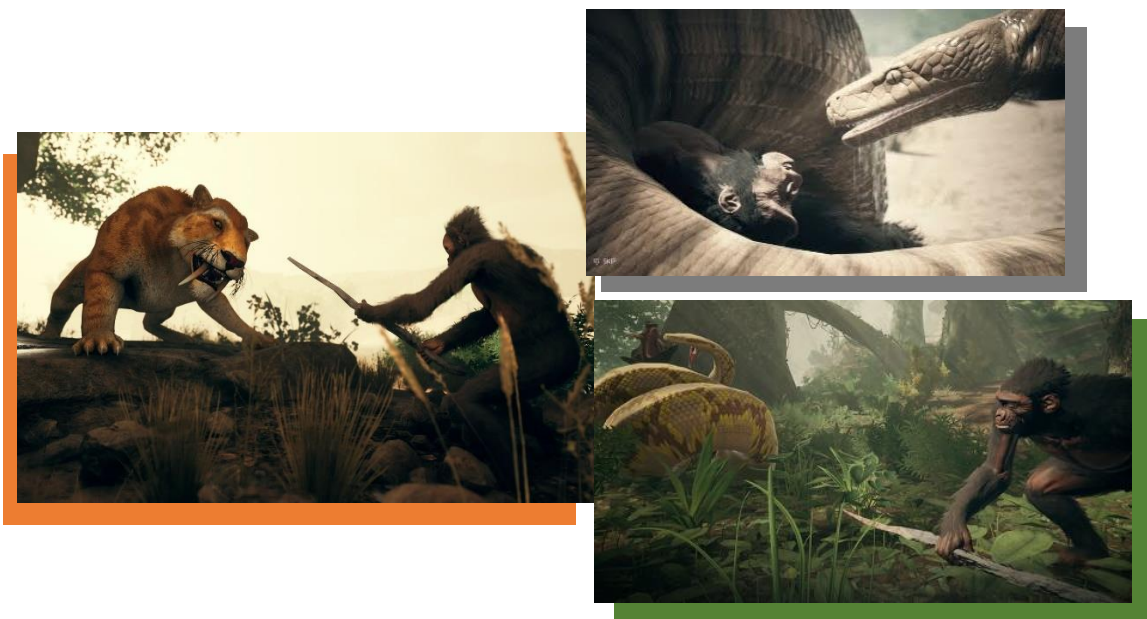
Figura 19: A representação do medo em *Ancestors: The humankind Odyssey*



Fonte: Imagem retirada do *game Ancestors: The humankind Odyssey*

A cada nova descoberta no *game* a escuridão retratada na figura 20, começa a desaparecer, com isso o jogo começa a ficar mais claro e “simpático”, à medida com que o jogador evolui a percepção do seu primata. A cada novo marco, um novo neurônio é formado, mostrando o que aquela geração aprendeu. A cada nova geração o jogador deve escolher quais ensinamentos serão passados e quais serão perdidos, fazendo com que a evolução de sua espécie não seja algo linear. Esses conhecimentos aprendidos durante o game, são passados de adultos para filhotes, assim como ocorre na natureza. Levando assim, ao crescimento cerebral e, conforme o passar do jogo, as modificações que ocorrem sob sua espécie.

Figura 20: Os animais em *Ancestors: The humankind Odyssey*



Fonte: Imagem retirada do *game Ancestors: The humankind Odyssey*

O jogo não apresenta muitas características de narrativa além da evolução da espécie. Mesmo assim, sua trajetória e a forma como o jogo leva o jogador pelo caminho da evolução humana, são bastante relevantes para explicar como uma espécie, como a nossa, chegou onde estamos. A cada salto evolutivo, a espécie se modifica tanto corporalmente como mentalmente, possuindo mais atributos e melhorando a jogabilidade. Infelizmente a trajetória do game termina quando atingimos o marco de evolução, se tornando assim *Homo ergaster*, não tendo mais jogabilidade a partir disso.

Figura 21: Evolução do personagem



Fonte: Imagem retirada do game *Ancestors: The humankind Odyssey*

Um dos pontos mais positivos no game *Ancestors: The humankind Odyssey*, é a falta do conceito de tutorial dentro do jogo. A grande maioria dos jogos atuais possuem uma pequena introdução, mostrando como o jogador deve jogar aquele determinado jogo, porém *Ancestors* não traz em momento algum essa função tão característica de jogos digitais. Muito pelo contrário, o jogo de certa forma, quer que o jogador descubra como se portar perante aos perigos do mundo. No game o jogador deve aprender desde quais frutas ele pode comer, até como usar os polegares ou como ficar de pé.

Além de características de conhecimento outras características evolutivas são mostradas em game, como por exemplo, a mutação genética. Muitos primatas nascem com mutações que podem ser passadas de geração em geração. O jogador pode descobrir essa mutação se transformando em determinado primata e buscando suas características no menu. A partir disso, o jogador pode escolher passar essa mutação para a próxima prole ou evitar que o primata constitua uma família. Todas essas possibilidades, deixam o jogo de sobrevivência muito mais interativo e enriquecedor. A cada etapa do game o jogador pode escolher fazer saltos evolutivos o que acelera o jogo em relação às mudanças corpóreas que os primatas sofreram. Esses saltos evolutivos estão associados ao tempo passado e aos conhecimentos e características genéticas adquiridas. Tornando o game não apenas um jogo digital, mas um jogo rico em possibilidades e conhecimentos que, em meio escolar, são muito complexos para serem entendidos apenas com explicações teóricas.

6.4.Comparativo entre as perspectivas dos games observados.

Durante a análise dos jogos é possível observar que conceitos biológicos são bem colocados dentro das narrativas de cada *game*. Cada jogo possui sua história e trajetória, e utilizando conceitos reais, conseguem trazer uma maior imersão para o jogador. A ruptura de conceitos complexos dentro dos jogos, ajuda os jogadores compreenderem, mesmo que indiretamente, fatos e fatores biológicos que ocorrem nas narrativas de cada jogo.

Contudo, mesmo com a relevância histórica e científica mostrada nos jogos, devemos levar em consideração seus erros e compreender que existem, dentro do conceito de criação, a liberdade artística. Essa liberdade artística aborda que, o criador ou o artista, tem total liberdade para interpretar e reproduzir qualquer conceito. Isso faz com que os jogos tenham uma roupagem única e atraente. Mesmo não sendo completamente fiel ao realismo, os conceitos abordados são de extrema importância dentro dos estudos biológicos, e podem auxiliar o aluno a compreender conceitos diversos e complexos.

Dentro dos jogos citados, é possível notar a representação científica se conectando aos assuntos relevantes das respectivas narrativas. Em *The Last of Us* e *Far Cry Primal*, suas narrativas principais se misturam com conceitos biológicos de sobrevivência que, trazidos para o contexto escolar, podem auxiliar o professor a trazer uma nova perspectiva dos conceitos abordados em sala de aula de uma forma muito mais visível e dinâmica. Mesmo assim, estes jogos não se preocupam com elementos verossímeis da história ou da biologia, tendo diversas vezes, conceitos superficiais sobre os assuntos abordados. Já a presença de conceitos científicos trazidos no jogo *Ancestors: The humankind Odyssey*, é muito mais complexa e dinâmica, já que o jogo busca demonstrar, de maneira mais direta, como o gênero *Homo* evoluiu. Sendo assim, um dos poucos jogos que realmente se preocuparam com os conceitos levados para seu público.

Contudo devemos levar em consideração as temáticas trazidas em cada um dos jogos. *The Last os Us* e *Far Cry Primal* são focados em suas histórias e em como levar os jogadores a chegarem em certos pontos, já *Ancestors*, além de ter tido a cooperação de diversos historiadores e biólogos, é um jogo puramente criado para a explicação de um conceito científico, mesmos que, seu público alvo seja o mesmo dos jogos citados anteriormente, tendo em comum, a abordagem de serem jogos de sobrevivência em mundo aberto, onde o jogador deve descobrir como sobreviver a determinada narrativa.

Mesmo assim, o conteúdo apresentado e abordado nos jogos escolhidos, são de extrema importância para a compreensão do conteúdo escolar em biologia. Temas como o reino fungi e

as formas de parasitismo são conteúdos extensos trazidos e aprofundados no primeiro e segundo ano do ensino médio, e se aprofundar estes conceitos dentro da narrativa do *game The Last of Us*, podemos estimular a percepção dos alunos em relação ao tema. Já as narrativas dos jogos *Far Cry Primal* e *Ancestors*, podem auxiliar o professor na explicação de conceitos evolutivos que abrangem nossa espécie. Sabendo que, de acordo com Melo (2017), “o ensino de ciências geralmente apresenta conteúdos extensos e complexos” a memorização e o entendimento destes conceitos devem ser priorizados pelo professor e, com o auxílio dessas novas tecnologias, esses conceitos podem ser apresentados de uma maneira mais fluida para os alunos.

Além disso, é importante que o professor traga os conceitos errôneos em cada *game* fazendo com que, a narrativa destes, tenha uma perspectiva mais profunda em relação ao conteúdo apresentado em sala de aula. Assim, o professor pode auxiliar na melhoria da percepção do aluno em relação a contextos trazidos em determinadas narrativas. Desta forma, os jogos podem ser utilizados para abranger a explicação do conteúdo em sala de aula e, da mesma maneira, fomentar discursões sobre o uso de termos ficcionais dentro dessas plataformas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mencionado em tópicos anteriores, a aprendizagem não requer formas específicas para existir, aprendemos de maneiras diferentes a cada momento de nossas vidas. Dentro de casa, na escola e quando ligamos um computador ou pegamos nosso celular para jogar. A cada momento das nossas vidas estamos observando e captando informação que, mesmo indiretamente, serão úteis para toda nossa vida. Dentro de sala de aula, certos conteúdos fechados e abordados de maneira não didática, podem afastar o aluno ao invés de solucionar algum problema que venha a surgir durante a vivência daquele aluno. É a partir disso que os jogos digitais podem ser trazidos para sala de aula de maneira a solucionar um problema não tão visível aos olhos do professor.

“A partir dessas análises, é possível inferir que a analogia em um jogo digital é mais visível do que em qualquer outro suporte midiático, visto que permite ao jogador comparar imediatamente as referências simbólicas que possui no presente com as referências apresentadas pelo jogo. Apesar da limitação programável deste, é possível ao jogador introduzir os saberes que possui sobre as organizações do presente para desenvolver suas ações no interior do jogo.” (Arruda. 2011 p. 294)

Com isso, os jogos se tornam uma maneira mais simples de atrair o aluno a esse mundo repleto de conceitos estranhos e complexos. Os jogos se tornam uma ótima abordagem para

conteúdos abstratos que, confundem ou não fazem sentido, tendo em vista, apenas um quadro com explicações superficiais daquele conteúdo.

Mesmo assim, é importante ressaltar que os jogos devem ser trazidos de uma maneira mais solta e relevante pois, como não possuem uma certa necessidade de realidade, podem distorcer o que será repassado em sala de aula. É necessário então, que o professor seja mais sucinto e dinâmico neste ponto para que o jogo não se torne mais uma aula inexpressiva. E com isso auxiliando no processo de ensino aprendizagem podendo assim, melhorar o rendimento escolar e a proximidade do aluno com o professor e com a matéria, pois “é um meio de facilitar a aprendizagem de uma forma lúdica” (Melo. 2017 p. 10), sendo assim um ótimo meio educativo para ser abordado em sala de aula.

8. REFERÊNCIAS

1. ALBUQUERQUE, Alana Soares. Por uma ficção científica ou uma ciência ficcional. *Khronos*, n. 9, p. 17-17, 2020.
2. ALVES, Álvaro Marcel Palomo. A história dos jogos e a constituição da cultura lúdica. *The history of games and the constitution of play culture*. Revista Linhas, v. 4, n. 1, 2003.
3. ALVES, Lynn. *Game over: jogos eletrônicos e violência*. São Paulo: Siciliano, 2005.
4. ALVES, Lynn. Nativos digitais: games, comunidades e aprendizagens. *Tecnologia Educacional e Aprendizagem: o uso dos recursos digitais*. Livro Pronto: São Paulo, p. 233-251, 2007.
5. AMELIO, Camila. A INDÚSTRIA E O MERCADO DE JOGOS DIGITAIS NO BRASIL. Evolução, características e desafio. *SBC – Proceedings of SBGames 2018 — ISSN: 2179-2259*.
6. ANNETTA, Leonard A. et al. *Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics*. *Computers & Education*, v. 53, n. 1, p. 74-85, 2009.
7. ARRUDA, Eucidio. O PAPEL DOS VIDEOGAMES NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS E ANALOGIAS HISTÓRICAS PELOS JOVENS. *Ensino Em Re-Vista*, v.18, n.2, p.287-297, jul./dez. 2011.

8. BARBOZA, Eduardo; SILVA, Ana Carolina de Araújo. A evolução tecnológica dos jogos eletrônicos: do videogame para o newsgame. 5º Simpósio Internacional de Ciberjornalismo, p. 1-16, 2014.
9. BATISTA, Mônica de Lourdes Souza et al. Um estudo sobre a história dos jogos eletrônicos. Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery-<http://re.granbery.edu.br>-ISSN, p. 0377, 2018.
10. BICCA, Angela Dillmann Nunes et al. Identidades Nerd/Geek na web: um estudo sobre pedagogias culturais e culturas juvenis//Nerd/Geek Identities on the web: a study on cultural pedagogies and youth culture. CONJECTURA: filosofia e educação, v. 18, n. 1, p. 87-104, 2013.
11. BODÊ, Tiago. Games científicos: bases epistemológicas e princípios de design didático. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2017.
12. CARDOSO, Franciely Gonçalves. A TECNOLOGIA NA ARTE: A NARRATIVA DE FICÇÃO NOS GAMES. ARTEFACTUM-Revista de estudos em Linguagens e Tecnologia, v. 7, n. 1, 2013.
13. CARDOSO, Franciely Gonçalves et al. Aproximações e estudos da ficção narrativa nos games. 2014.
14. CAROLEI, Paula. Games Pervasivos como proposta de potencialização da Comunicação Científica. In: XXXVII Congresso Brasileiro da Ciência da Comunicação–Foz do Iguaçu. 2014.
15. CLARK, Douglas B. et al. Integração disciplinar dos jogos digitais para o aprendizado da ciência. **International Journal of STEM Education**, v. 2, n. 1, p. 1-21, 2015.
16. CORREA, Eloiza. APRENDE-SE COM VIDEOGAMES? COM A PALAVRA, OS JOGADORES. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Florianópolis, 2010.
17. COSTA, Carlos Zibel; DA LUZ, Alan Richard; BRAGA, Marcos. Vídeo games: história, linguagem e expressão gráfica. Editora Blucher, 2010.
18. CHENG, Meng-Tzu et al. *The use of serious games in science education: a review of selected empirical research from 2002 to 2013*. Journal of computers in education, v. 2, n. 3, p. 353-375, 2015.
19. CURADO, J. M. Onde está o medo?. 2007.
20. DA CONCEIÇÃO, Alexandre Rodrigues; MOTA, Maria Danielle Araújo; BARGUIL, Paulo Meireles. Jogos didáticos no ensino e na aprendizagem de

Ciências e Biologia: concepções e práticas docentes. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. e165953290-e165953290, 2020.

21. DE PAULA SILVA, Kaique Cesar; MESSIAS, Thiago Silva. CULTURA POP, O USO DE POKÉMON COMO FERRAMENTA DE ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. **CULTURA POP, O USO DE POKÉMON COMO FERRAMENTA DE ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**, p. 1-388–416, 2019.
22. DULLIUS, Maria Madalena. TECNOLOGIAS NO ENSINO: POR QUE E COMO? **Revista Caderno Pedagógico**, v. 9, n. 1, 2012.
23. FARDO, M. L.. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **RENTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, p. 1, 2013.
24. FIALHO, Neusa Nogueira. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: Congresso nacional de educação. 2008.
25. FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Editora Paz e Terra, 1997
26. GEE, James. Bons videogames e boa aprendizagem. V27, n1 Perspectiva. Jan/2009.
27. GUERRA ANTEQUERA, Jorge et al. Prehistoric societies. An educational proposal with Far Cry Primal. 2017.
28. JOGOS eletrônicos de ação. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Wikimedia, 2020. Disponível em < [Jogo eletrônico de ação – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo_eletr%C3%B4nico_de_a%C3%A7%C3%A3o)> Acessado em: 26/01/202;
29. JOGOS eletrônicos de plataforma. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. Wikimedia, 2020. Disponível em < [Jogo eletrônico de plataforma – Wikipédia, a enciclopédia livre \(wikipedia.org\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Jogo_eletr%C3%B4nico_de_plataforma)> Acessado em: 26/01/202;
30. KREMES, Karen Keslen et al. Cultura Geek e tecnologia: reflexões sobre os híbridos de videogame e cinema interativo. 2018.
31. KÜHN, S. et al. Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a comercial video game. **Molecular Psychiatry**, v. 19, n. 2, p. 272, 2014.
32. Leffa, Vilson J.; PINTO, C. M. . APRENDIZAGEM COMO VÍCIO: O USO DE GAMES NA SALA DE AULA. (Con)textos Linguísticos, v. 8, p. 358-378, 2014.
33. LEFFA, V. et al. Quando jogar é aprender: o videogame na sala de aula. **Rev. Estudos Linguísticos, Belo Horizonte**, v. 20, n. 1, p. 209-230, 2012.

34. LIMA, Marcos. VIDEOGAME E ENSINO: a geografia nos games. *Revista de Geografia do Colégio Pedro II*, v. v.2, p. 79-86, 2015.
35. LIMA, Marcos. Games, espaço e ensino: quando os videogames saem do quarto e invadem a sala de aula. In: XIV Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital - See more at: <http://www.sbgames.org/sbgames2015/#/inicio>, 2015, Teresina. SBC? Proceedings of SBGames 2015, 2015.
36. MACIEL, Mario; VENTURELLI, Suzete. Games. *Conexão-Comunicação e cultura*, v. 3, n. 06, 2004.
37. MARCIANI, Giulia. O CONTATO ENTRE O HOMO NEANDERTALENSIS E O HOMO SAPIENS: DADOS PALEOANTROPOLÓGICOS, GENÉTICOS E ARQUEOLÓGICOS. **Revista de Iniciação Científica**, v. 11, n. 1, 2014.
38. MATTOS, Cristine F. de. Ficção, metaficção e autoficção nas narrativas de games. In: VASCONCELOS, Maria Lúcia; BATISTA, Ronaldo; PEREIRA, Helena Bonito (orgs.) *Estudos literários ficção, história, mito*. 1ª ed. São Paulo: Editora Mackenzie, 2017, p. 81-94. Sumário disponível em https://issuu.com/editoramackenzie/docs/4._issu_estudos_literarios
39. MCARTHUR, John A. *Digital subculture: A geek meaning of style*. *Journal of communication inquiry*, v. 33, n. 1, p. 58-70, 2009.
40. MELO, Ana Carolina Ataide; ÁVILA, Thiago Medeiros; SANTOS, Daniel Medina Corrêa. Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. **Ciência Atual-Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 9, n. 1, 2017.
41. MORATORI, Patrick Barbosa. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem. UFRJ. Rio de Janeiro, p. 04, 2003.
42. NAUGHTY DOG. *The Last of Us*. Jogo digital. Playstation 3. Santa Monica: Sony Computer Entertainment, 2013.
43. PADILHA, Luis David Falcão. *A representação da cultura e identidade nerd: uma análise pelos estudos culturais no quadro Mundo Geek*. 2017.
44. PANACHE DIGITAL GAMES. *Ancestors: The Humankind Odyssey*. Jogo digital. Playstation 4. Private Division. 2020.
45. PEDROSO, Carla Vargas. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: Congresso Nacional de Educação. 2009. p. 3182-3190.

46. RÉGIS, Fátima; PERANI, Letícia. Jogos e Ficção Científica: Contribuições para uma Definição dos Espaços Híbridos nos Location-Aware Games. XXXI Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Natal, RN. 2008.
47. SANTOS, Thaís Sanches; CRISTINA, Nathália; CARVALHO, Helder Silva. “ANIMAIS FANTÁSTICOS E ONDE HABITAM”: UTILIZANDO A CULTURA-POP NO ENSINO DE ZOOLOGIA. **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 2, p. 78-83, 2020.
48. SOARES, Nilson V.; PETRY, L. The Last of Us e as Características Sócio-Culturais de seu Mundo. **Anais do VIII Simpósio Nacional da ABCiber**, p. 3-5, 2014.
49. SOMAVILLA, Alexandre; BARTOLOMAY, Pedro Reck; SOARES, Matheus Mickael Mota. Behavior Manipulation of Crabronidae and Pompilidae (Hymenoptera) by the Entomopathogenic Fungus *Ophiocordyceps humberitii* (Ascomycota: Hypocreales) in an Amazonian Rainforest, Brazil. **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 20, n. 2, p. 1-7, 2019.
50. TELLES, Helyom Viana; ALVES, Lynn. Narrativa, história e ficção: os history games como obras fronteiriças. *Comunicação e Sociedade*, v. 27, p. 303-317, 2015.
51. TIBA, Içami. Ensinar e aprender. Loyola Multimídia, 1998.
52. UBSORFT. Far Cry Primal. Jogo Digital. Playstation 4. Ubisoft Montréal. 2016
53. WITT, Anelise. CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DA RELAÇÃO ENTRE JOGO E GAME PARA A ARTE CONTEMPORÂNEA. 2011.
54. XEXÉO, Geraldo et al. O que são jogos. LUDÉS. Rio de Janeiro, v. 1, p. 1-30, 2013.
55. ZUANON, A. C. A.; DINIZ, Raphael Hermano Santos; NASCIMENTO, Luziane Helena. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 49-59, 2010.