

# A Ciência de Deus Ex: Human Revolution

Jessica Oliveira Barreto  
*Instituto de Bioquímica Médica*  
*Leopoldo de Meis*  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro*  
 Rio de Janeiro, Brasil  
 jbarreto@bioqmed.ufrj.br

Marcelo Simão de Vasconcellos  
*Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde*  
*Fundação Oswaldo Cruz*  
 Rio de Janeiro, Brasil  
 vasconcellos@fiocruz.com.br

Arturo Braga Iunes  
*Instituto de Biologia*  
*Fundação Educacional de Além Paraíba*  
 Além Paraíba, Minas Gerais  
 arturo.braga.iunes@gmail.com

Georgia Correa Atella  
*Instituto de Bioquímica Médica*  
*Leopoldo de Meis*  
*Universidade Federal do Rio de Janeiro*  
 Rio de Janeiro, Brasil  
 atella@bioqmed.ufrj.br

**Resumo— O presente trabalho faz parte de uma pesquisa que verifica a viabilidade do uso de jogos de entretenimento no ensino médio na disciplina de Ciências Biológicas. O jogo "Deus Ex: Human Revolution" foi estudado, buscando observar as visões de ciências presentes no jogo. Dentre as visões observadas, podemos elencar a ética na pesquisa com seres humanos, as questões de desigualdade social presentes na história, e a fisiologia dos aprimorados e não aprimorados, além de podermos debater sobre o estereótipo do cientista. Então, observamos que as visões de ciência presentes no jogo podem ser usadas como um recurso didático por professores do ensino médio nas mais variadas disciplinas.**

**Palavras-chave-: Deus Ex, jogos digitais, biologia, ensino.**

## I. INTRODUÇÃO

A disciplina de Biologia é, muitas vezes, considerada de difícil entendimento pelos alunos. Seus conceitos podem ser considerados abstratos e complexos para a compreensão dos discentes [1]. Dessa forma, professores precisam, cada vez mais, reinventar-se em sala de aula, buscando recursos que possam facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Uma das ferramentas que se pode usar em sala de aula, para facilitar esse processo de ensino-aprendizagem, são os jogos [2,3]. A Base Nacional Curricular Comum (BNCC)[4], responsável por padronizar as referências usadas nas instituições de ensino públicas e privadas, diz na habilidade encontrada na seção de “Educação Física”: “*Experimentar e fruir, na escola e fora dela, jogos eletrônicos diversos, valorizando e respeitando os sentidos e significados atribuídos a eles por diferentes grupos sociais e etários.*”

Os jogos, sejam digitais ou analógicos, colocam o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, em que o mesmo se torna o ativo na construção do seu conhecimento. Dessa forma, é o próprio estudante que desperta a sua consciência para aquele assunto estudado [2].

Mesmo sendo uma mídia recente, os jogos digitais estão em expansão contínua e conquistam milhares de pessoas.

Além de representar um mercado que fatura bilhões, os jogos também constituem um importante setor da cultura [3].

Sob a perspectiva da Ecologia das Mídias, os meios de comunicação influenciam estruturalmente as práticas e percepções dos seres humanos, e mais do que isso: tornam as mídias elementos capazes de estender as capacidades humanas. Dessa forma, a mera introdução de uma nova mídia em um ambiente social provoca transformações no público e também em todas as mídias preexistentes, mudando a relação dos indivíduos com as mesmas [4].

Este fenômeno é visível se considerarmos o quanto a nossa forma cotidiana de escrever mudou desde a adoção da Web. De forma semelhante, podemos assumir que a popularização dos jogos digitais, principalmente entre os estudantes, tem provocado mudanças na forma de se relacionarem com as outras mídias. O mero fato de se obter certos conhecimentos a partir de um jogo digital já carrega, em si, um sentido peculiar, ilustrando na prática a célebre frase de McLuhan, “O meio é a mensagem” [5].

Uma vez que a prática dos jogos digitais se encontra tão disseminada, e muitos jogos hoje trazem ambientações e narrativas tão sofisticadas, justifica-se investigar tais produtos midiáticos a fim de se avaliar suas possíveis contribuições no ensino.

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de doutorado em andamento sobre jogos digitais de entretenimento que possuem conteúdo de ciências, principalmente as ciências biológicas, cujo objetivo é analisar como os jogos digitais podem ser apropriados no ensino para diversas áreas das ciências biológicas.

Entretanto, antes desta avaliação, é necessário que o próprio jogo seja analisado com um olhar crítico e atento. Dessa forma, neste trabalho procedemos uma análise do jogo digital de entretenimento *Deus Ex: Human Revolution* [6], focando nas suas relações com a ciência.

Este jogo apresenta diversos assuntos que podemos destacar no seu conteúdo, como a ética na pesquisa científica, a figura do cientista e a sua posição na sociedade.

O objetivo deste trabalho é investigar quais os sentidos da ciência propostos no jogo acima citado e como conceitos científicos das ciências biológicas podem ser ilustrados para os jogadores por meio deste jogo.

#### A. Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN) e Base Nacional Curricular Comum (BNCC)

Nesse tópico, abordaremos os principais documentos voltados para o ensino médio que abordam o uso de jogos no ensino médio.

A abordagem de questões sociais no ensino está em discussão há muito tempo, desde os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN) [7] que, em suas bases legais, afirmam que é de suma importância que o currículo possua uma relevância social, levando em conta as constantes mudanças da sociedade. O PCN do ensino médio para ciências da natureza, em seu documento oficial, afirma em seu eixo sociocultural que é necessário entender a utilização da ciência como um elemento de interpretação e o uso da tecnologia no sentido prático e entender sua utilização na sociedade.

Entre os tópicos apresentados no PCN, podemos destacar a importância de usar os conhecimentos científico e tecnológico para entender questões sociais e ambientais. O documento ressalta a importância dos alunos conhecerem a história da ciência e da tecnologia, bem como o fato de que os humanos são capazes de alterar o meio em que vivem. Também é de suma importância que os alunos entendam o método científico e o desenvolvimento das ciências e o desenvolvimento tecnológico.

Não somente os PCNs abordam esse assunto, também a Lei das Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 diz que: “*Na perspectiva da nova Lei, o Ensino Médio, como parte da educação escolar, “deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social”* (Art.1º § 2º da Lei nº 9.394/96).”[8]

Em outras palavras, a Lei afirma que é preciso fornecer uma educação de forma continuada e equilibrada para todos os educandos. Pode-se também destacar este tópico: “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;”.

Trazendo a discussão para atualidade, pode-se destacar a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) [9] do Ensino Médio, de Ciências da Natureza, que espera que o aluno seja capaz de aplicar os conhecimentos científicos e tecnológicos e entender as implicações éticas, sociais, econômicas e ambientais.

Sua competência específica 3, para o ensino de Ciências da Natureza, afirma que é preciso que os alunos consigam analisar as situações-problemas, compreender sobre o conhecimento científico e tecnológico e como esses afetam a nossa sociedade. O aluno também precisa conhecer os problemas da sociedade, a fim de criar soluções para demandas locais, regionais e/o globais, além de divulgar suas descobertas com o mundo. Em sua habilidade 302, diz que o aluno precisa ser capaz de promover debates em torno de

temas científicos ou tecnológicos. A BNCC [9] também recomenda o uso das mais variadas ferramentas de ensino como o jogo eletrônico. Assim, o jogo poderia ser um meio de trabalho para fomentar o debate sobre assuntos tão importantes que fazem parte do cotidiano dos educandos. Em Biologia, pode-se destacar que alguns assuntos estão ligados ao campo social, como a parasitologia, em que se trata a questão de saneamento básico e noções de higiene.

A BNCC, em seu documento, no Eixo 13 Habilidade 101, em que se fala sobre as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos, em situações cotidianas e em processos produtivos, que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas. Também propõe investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza, na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

## II. TRABALHOS RELACIONADOS

"Deus Ex" já foi usado para compor o corpus de análise de outra pesquisa preocupada com sua produção de sentidos de saúde [10]. No artigo, "Deus Ex" sofre uma análise comparativa com "BioShock". Em suas conclusões, os autores constatarem que, além dos dois jogos tratarem de assuntos de saúde, os sentidos de saúde eram produzidos a partir tanto de sua narrativa quanto do funcionamento de suas regras e procedimentos.

Em um trabalho de 2018, "BioShock" também foi analisado com a mesma metodologia abordada neste no presente trabalho, concluindo que "BioShock" apresenta elementos de ciência e biologia úteis para o aprendizado [11].

Em outro trabalho, analisando a linguagem biológica do jogo "BioShock", [12] quinze professores de biologia jogaram o jogo e levantaram os pontos do jogo em que se observou elementos de ciências presentes em sua dinâmica.

E um trabalho de 2017 [13], os autores levantaram os documentos oficiais que mencionam e recomendam o uso de jogos em sala de aula. Neste trabalho, também citamos documentos oficiais que recomendam o uso de jogos principalmente no ensino médio.

Por fim, em 2014, o trabalho “Os sentidos da saúde em 'BioShock' e 'Deus Ex': Human Revolution” [14] mostra como a saúde, a ciência e a tecnologia é retratada nos jogos digitais analisados pelos pesquisadores, mostrando-se um meio eficaz em transmitir modelos e valores abordados nestes jogos.

## III. METODOLOGIA

Para a composição do corpus de análise, "Deus Ex" foi jogado pelos pesquisadores, utilizando-se de um diário de campo, em que as anotações e observações acerca do jogo foram feitas e registradas.

Nesse diário, foram anotadas as impressões pessoais dos pesquisadores acerca do jogo, suas regras, imagens, texto, trilha sonora, destacando também as visões sobre a Ciência presentes no jogo analisado.

A origem da palavra ciência vem do latim *scientia* ("conhecimento"), o mesmo do verbo *scire* ("saber") que descreve a origem da faculdade mental do conhecimento [15]. Dentro da ciência, existe o "saber", que significa colocar em prática a curiosidade, observar e obter informações suficiente para identificar, diferenciar e descrever as diversas especificidades da realidade a mais verdadeira. Essa "realidade" pode ser real, virtual, concreta, natural, artificial, abstrata, física ou metafísica [16]. Na análise, não apenas as ciências biológicas foram levadas em consideração. As exatas, humanas e sociais também foram observadas e suas visões presentes no jogo analisadas.

Este processo de experimentação do jogo com o apoio de um diário de campo, uma prática que tem como inspiração a autoetnografia. A autoetnografia é uma adaptação da etnografia que, segundo Chang [17], substitui o conceito de "coleta de dados" pelo conceito de "produção de textos de campo". Enfatiza-se que campo, neste caso, é o ambiente virtual do jogo percorrido pelos pesquisadores usando o avatar do jogo, Adam Jensen.

Na autoetnografia, o conteúdo é de orientação autobiográfica. Ressalta-se que, ao mesmo tempo em que os pesquisadores vivem uma experiência como jogador, eles também o fazem em contextos próprios de pesquisa e não somente pelo entretenimento. Ainda assim, para a autoetnografia, a análise é capaz de sobrepujar a experiência do pesquisador, uma vez que é possível que outros jogadores também experimentem o mesmo entendimento sobre o jogo. Assim, embora o pesquisador trabalhe a partir de contextos particulares, sua experiência é capaz de demonstrar características da experiência cultural, indo de encontro a pontos em comum com a vivência de outros jogadores, uma vez que o autor da etnografia é, também, um membro da sociedade [17].

Ao final de cada sessão de jogo, anotações eram feitas no diário de campo com as impressões pessoais sobre o que foi visto no jogo, assim com as capturas de telas realizadas durante as sessões. Foi necessário que todo o jogo e seus diferentes caminhos fossem jogados, completamente [18]. Um computador pessoal com sistema operacional *Windows 10* e um *Playstation 3* foram utilizados como plataformas. Durante o jogo, foram feitas capturas de telas das partes que os pesquisadores consideravam mais relevantes. O jogo, no computador, foi finalizado em um pouco mais de 40 horas ao todo, levando em conta seus três finais principais e desfechos possíveis. Já no *Playstation 3*, foram 20 horas. Como resultado, desenvolveu-se um texto, em forma de diário de campo e capturou-se diversas telas para fomentar a análise. Tudo isso para que se obtivesse o registro com o objetivo de relatar experiências e refletir sobre elas de forma crítica [18].

#### B. Análise do texto de campo

Para realizar a análise do texto do diário de campo, obtido pela análise do jogo, foram utilizados alguns princípios da Análise de Discurso, que procura observar não só o que é falado, mas também de que forma é falado e os contextos sociais e culturais que envolvem e sugerem o discurso.

## IV. RESULTADOS

### B. Compreendendo Detroit em 2027

O jogo inicia após um ataque terrorista no prédio da indústria Sarif, onde Adam Jensen, o protagonista, é gravemente ferido na tentativa de proteger a pesquisadora Megan Reed, que estava prestes a fazer um grande anúncio sobre o próximo passo no ramo dos implantes biomecânicos. David Sarif, chefe da companhia, submete Adam (cujo nome remete a Adão) a um procedimento de implantes de aprimoramentos (como o jogo chama as próteses biônicas), a fim de salvar sua vida. Em seguida, inicia-se o jogo propriamente dito, em que Adam vai em busca de pistas para o acontecido, enquanto tenta auxiliar as pessoas que encontra em sua jornada.



Fig.1. Adam portando os novos implantes Captura feita pelos autores.

O universo de "Deus Ex" mostra um mundo realmente mudado pela tecnologia, mas não necessariamente de uma forma próspera, visto que no instante em que Adam sai dos estabelecimentos requintados das indústrias Sarif, o jogador depara-se com Detroit, uma cidade que muito sofreu com o processo de urbanização, onde a distância social é claramente destacada, mostrando ruas sujas, prédios altos e com apartamentos pequenos, pessoas jogadas nos becos, gangues aterrorizando civis e os constantes protestos daqueles que são contra os "aprimoramentos".

Este ambiente enfatiza como o prédio em que Adam trabalha destoa da realidade vivida pelos moradores de Detroit. Durante sua jornada, Jensen depara-se com vários dramas vividos pela sociedade, como pirataria, guerra entre gangues, protestos violentos, a favor e contra ao uso desses implantes. De acordo com as opções do jogador, pode-se expressar empatia por aqueles que sofrem com as injustiças impostas à população.

O jogo mostra uma sociedade extremamente desigual, da qual quem tem boas condições financeiras vive bem e aqueles que não têm vivem de forma precária. Com tanta desigualdade, a população passa a realizar trabalhos ilegais, como o tráfico, por exemplo, para conseguir dinheiro e com isso melhorar as condições de vida.

Em uma das missões, Adam visita Hengsha, uma cidade na China e observa as mesmas desigualdades vistas em Detroit, porém ainda mais evidentes, visto que Hengsha possui dois “andares”, a parte alta, onde vivem as pessoas de renda alta, enquanto na parte baixa vivem as pessoas com menos condições, que foram privadas até mesmo da luz do sol.

Em sala de aula, é possível relacionar esse cenário do jogo ao conteúdo de meio ambiente, no que diz respeito aos processos de urbanização que os grandes centros urbanos vêm sofrendo. Pode-se abordar também o tema da sustentabilidade, já que é possível, durante o jogo, ver o impacto causado pela urbanização desenfreada: prédios e indústrias eliminando gases nocivos, a poluição das ruas, o saneamento básico precário.



Fig.2. Hengsha cidade da China que apresenta uma grande desigualdade social. Retirado do site Wiki Deus Ex.

O jogo pode ser facilmente utilizado para mostrar aos alunos o futuro das cidades que se desenvolvem sem um pensamento ecológico sustentável e como isto pode prejudicar a vida daqueles que lá vivem.

Algo evidente no jogo é a ausência de luz, visto que o jogador percorre as cidades sempre à noite. O que pode, à primeira vista, parecer apenas uma escolha estética, na verdade também pode ser entendida como uma crítica à realidade vivida por muitos, em que inúmeras pessoas passam grande parte dos seus dias sem nem mesmo ver a luz do sol.

A BNCC [4], em seu documento, na seção ensino de Ciências da Natureza, especificamente na de Biologia no ensino médio, aborda este assunto no Eixo 13 Habilidade 101, que trata sobre as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos, em situações cotidianas e em processos produtivos, que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas. Conforme mencionado previamente, ela recomenda investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza, na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

Em determinada parte do jogo, nos deparamos com toda uma unidade social que se abriga nos esgotos devido a sua

condição financeira. São pessoas de aparência humilde, com roupas surradas, deitados em meros cortes de papelão, essas pessoas são a prova viva do abismo social retratado no jogo: enquanto existem pessoas vivendo no alto de prédios, resolvendo todo problema do dia-a-dia utilizando o dinheiro, existem pessoas que seguem na luta diária pela sobrevivência com apenas meros centavos. Vale ressaltar que dentre essas pessoas mais pobres, existem algumas que, devido ao aprimoramento chegaram a este destino, pois a vida de um aprimorado é muito mais cara do que se imagina, isto será discutido com maior profundidade nos tópicos a seguir.

A tarefa de todo educador é trabalhar conteúdos que retratam a realidade de seus alunos e abordar questões sociais no que diz respeito a todas as disciplinas. O jogo permite pôr em evidência toda esta parte social, permitindo seu uso para este fim.

Dessa forma, "Deus Ex" traz uma forte mensagem social que, de acordo com os documentos oficiais, deve ser abordado em sala de aula.

### C. A fisiologia dos aprimorados

Como dito anteriormente, o jogo inicia-se na indústria Sarif, com Adam caminhando junto a Megan, no laboratório onde são encontrados diversos tipos de experimentos. Megan conversa com diversos cientistas sobre microbiologia, histologia, genética e assuntos correlatos. Vale ressaltar que durante a conversa o jogador pode ver diversos testes acontecendo no laboratório. Em um dos testes mostrados, um homem está fazendo uma prova física em uma esteira, enquanto ao seu lado, pernas biônicas acompanham seus movimentos.

Em diversas partes do jogo são mostrados laboratórios, cientistas trabalhando, termos médicos, colocando a Ciência e a Tecnologia em evidência. Toda essa narrativa, oferece uma gama de assuntos que podem ser abordados, como a biotecnologia, assunto que, de acordo com a BNCC [4], encaixa-se na habilidade 301, que descreve que os alunos precisam aprender a usar instrumentos de medição e conseguir interpretar os modelos explicativos, bem como dados e/ou resultados de experimentos. Também é importante que os alunos possam construir, avaliar, e justificar conclusões sobre o enfrentamento de perspectiva científica.

Nesta parte, o aluno poderia verificar, através do jogo, como funciona um laboratório. Além disso, pode-se abordar como funciona uma pesquisa científica, bem como as etapas que existem para se chegar até o resultado final de uma pesquisa de grande porte como essa. Também pode-se abordar o método científico e suas diversas partes, como aparece na competência específica 3 da BNCC específicas da Ciências da Natureza [4].

A maioria dos personagens encontrados possui algum tipo de modificação por meio dos aprimoramentos, seja algo mais simples, como um olho artificial, até algo mais complexo como um braço, o tórax ou até o corpo completamente coberto por partes biônicas. Isso mostra como é comum a presença desta nova tecnologia na sociedade.



Fig.3. Alguns exemplos de implantes, mostrados no site ficcional das empresas Sarif. Retirado do site Wiki Deus Ex.

Não são apenas os soldados e os vilões que possuem tais características. Cidadãos comuns caminham pelas ruas com seus aprimoramentos. Constantemente, durante o jogo, Adam encontra-se em locais onde a maioria dos trabalhadores tem algum tipo de implante biomecânico.

Percorrendo as missões, podem ser encontrados diversos e-books com todo tipo de informação, inclusive explicações técnicas sobre os aprimoramentos. Em vários deles é mostrado como a qualidade de vida pode ser aperfeiçoada e como pessoas com deficiências seríssimas podem ser curadas com essa tecnologia. Por exemplo, em um dos e-books encontrados em um laboratório, é explicado o processo de criação de um implante para resgatar a visão de um paciente.

Novamente, é possível relacionar o conteúdo do jogo à habilidade 302 da BNCC, que trata do debate sobre temas científicos. No universo do jogo, tais avanços da saúde tecnologia são mostrados como um divisor de águas para aqueles que sofrem por algum tipo de problema de saúde.

#### D. O aprimoramento

O aprimoramento, como é chamado no jogo o processo

de implante de próteses biônicas, à primeira vista, traz apenas benefícios para aqueles que os recebem. Todavia, muitos têm sua vida prejudicada, visto que nem todos possuem recursos para a manutenção e conservação dos órgãos biomecânicos, que demandam visitas frequentes às clínicas de aprimoramento.

Além disto, este processo de aprimoramento traz a necessidade do uso da droga neuropozine, pois os órgãos biomecânicos não se adaptam completamente ao corpo, provocando rejeição e causando fortes dores, tornando o paciente dependente da droga para poder manter uma vida normal.



Fig.4. Droga Neuropozine usada para dor e para evitar a rejeição dos implantes. Retirado do site Wiki Deus Ex

Vale ressaltar a questão de que muitos pacientes são submetidos ao processo de aprimoramento sem seu consentimento, como é o caso do protagonista do jogo, Adam. Esse assunto será discutido mais profundamente no tópico sobre ética.

Todo esse sofrimento culmina na insatisfação de parte da população, provocando protestos e movimentos anti-aprimoramento, que são pessoas e grupos que lutam para a eliminação dos órgãos biomecânicos do mundo, defendendo a ideia de que a utilização destes produtos causa a desumanização da sociedade, fazendo com que, aos poucos o ser humano vá deixando sua natureza de lado.

Podemos considerar esse o ponto principal do jogo, a questão do aprimoramento. No início do jogo, Adam e a pesquisadora Dr<sup>a</sup> Megan Reed, responsável pelas pesquisas que envolvem aprimoramentos em humanos, conversam sobre o tema.

Conforme eles passam pelos laboratórios, pode-se observar vários equipamentos, como um termociclador, enquanto termos técnicos são mencionados. Durante esta cena, pode ser visto o funcionamento típico de um laboratório, incluindo, os equipamentos de proteção individual, como os jalecos. Ao longo do jogo, há várias cenas que se passam em laboratórios.



Fig.5. Adam Jensen e Megan Reed. Captura feita pelos autores.

Novamente, é possível relacionar os eventos do jogo com a competência específica 3. O jogo retrata de forma bem realista as etapas da pesquisa.

A cena de créditos iniciais já mostra todo o processo que o personagem sofre para receber os implantes. É possível observar o corpo humano, seus músculos, ossos e sistemas. Ao fundo, ainda se ouve o diálogo dos médicos, sobre as partes afetadas pelo atentado que Jensen sofreu.

O corpo humano é motivo de muito interesse pelos alunos, e no jogo ele é exposto detalhadamente nas cenas. O jogo oferece uma visão interessante da anatomia humana. O personagem pode fazer melhorias em seus implantes, e ao fazê-las, são apresentadas ao jogador, partes ampliadas de seus órgãos. Toda essa parte envolvendo o corpo humano é mencionada na BNCC [4], competência dois: “Universo, Vida e Evolução, dentro da habilidade 207, que aborda ações de prevenção e de promoção da saúde da juventude, podemos associar a tecnologia com a saúde.”

#### E. O estereótipo do cientista

A imagem do cientista, há poucas décadas, era comumente retratada por meio das mídias como um homem branco, de meia idade, com traços de etnia europeia ou norteamericana, em um laboratório cercado de pessoas

semelhantes, com a ocasional inclusão de uma ou duas pesquisadoras do sexo feminino [19].

Hugh Darrow, pesquisador responsável pela criação dos aprimoramentos, carrega essas características. É um intelectual muito rico, com um ego assustadoramente inflado que, nos momentos finais do jogo, demonstra ser uma ameaça àqueles que foram submetidos aos implantes biotecnológicos. Vendo o destino que a sua criação tomou, Darrow compreende que deve exterminar todos aqueles com aprimoramentos com o argumento de que: “Ninguém mais tem a perspectiva de ver o que eu vi, a vontade de fazer o que eu fiz.” implicitamente significando que sua suposta superioridade daria a ele o direito de decidir o futuro de milhões de pessoas.

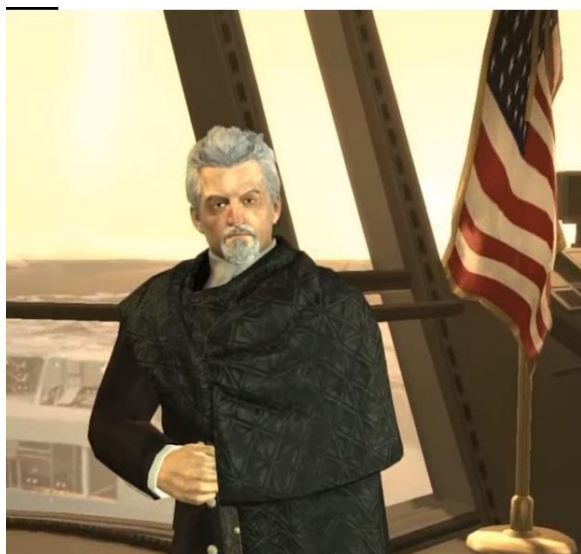


Fig.6. O pesquisador Hugh Darrow. Captura feita pelos autores.

Até hoje, a profissão de cientista tende a ser retratada desta forma por crianças. Diversos trabalhos que usam o DAST (The Draw-A-Scientist Test) mostram que tanto jovens e adolescentes desenhavam os cientistas como sendo em sua maioria homens brancos de jalecos. Quase não temos mulheres sendo desenhadas por crianças e/ou adolescentes [19]. Contudo, em "Deus Ex" este paradigma é quebrado, nos primeiros minutos do jogo, visto que Megan Reed, uma mulher, formada com louvor em Psicologia e Neurologia, na França, é a principal pesquisadora das indústrias Sarif, comandando as pesquisas neurocientíficas.



Fig.7. Megan Reed e outro pesquisador conversando no laboratório. Captura feita pelos autores.

Ao caminhar pelos corredores dos grandes laboratórios desta próspera empresa, Megan encontra-se com inúmeros

outros pesquisadores de diferentes etnias, sexos e idades, o que demonstra como Deus Ex, apesar de se passar em um futuro distópico em que a distância social é bem destacada, tenta descartar diferenças de etnias e gênero.

Outro personagem que quebra este paradigma é Nia Colvin, outra pesquisadora crucial no desenvolvimento da narrativa, que é sequestrada pelo antagonista Hugh Darrow para a produção de um biochip avançado, essencial para a conclusão de seus planos. Nia é uma mulher negra, de cabelos crespos, formada com louvor, no doutorado de bioquímica no MIT (Massachusetts Institute of Technology).



Fig.8. Megan Reed e Nia Colvin. Captura feita pelos autores.

Assim, ao representar o principal cientista do jogo como mulher e mostrar diversos cientistas de diferentes etnias e raças, o jogo mostra os variados perfis dos cientistas, evitando os estereótipos. E com isso abre espaço para discussão destas questões com os jogadores.

#### F. A ética na pesquisa

Em 1947, o Código de Nuremberg [20], criado para julgar os crimes de guerra cometidos pelos pesquisadores nazistas, foi responsável por instituir regulações para pesquisas envolvendo seres humanos. Este código visa a proteger a saúde mental e física do paciente, assim como sua dignidade, estabelecendo princípios que todo pesquisador é obrigado a seguir quando for produzir sua pesquisa. Esses códigos foram usados como alicerce para que cada país possa organizar seus próprios documentos sobre ética na pesquisa. No Brasil, a Resolução n° 510, de 7 de Abril de 2016 [21] (Brasil 2016) diz que o sujeito de pesquisa tem o direito de ser informado sobre a pesquisa, pode desistir a qualquer momento da mesma e deve ter sua privacidade e confidencialidade de suas informações garantidas [21] (BRASIL, 2016).

Conforme mencionado previamente, logo no início do jogo, Adam Jensen é gravemente ferido em um atentado nas indústrias Sarif. Seu chefe imediatamente o coloca em processo cirúrgico para salvar sua vida. Contudo, no processo são implantados diversos aprimoramentos sem o consentimento de Jensen, que, ao acordar, fica surpreso com seu corpo completamente modificado.

Isto vai contra a legislação prevista pelos documentos, anteriormente, citados, conforme visto na Resolução CNS 510/16, que diz na seção 1 art.10º: “que é dever do pesquisador esclarecer ao participante como será conduzida a pesquisa, respeitando o grau de instrução do participante”.

Este ato feito por Sarif, apesar de salvar a vida de Jensen, causa grande desconforto no agente, que durante o jogo, frequentemente expressa seu sofrimento com sua atual situação, sentindo-se desconfortável com o novo corpo e frustrado com o fato de não ter concedido a permissão para cirurgia.

Isto não ocorre com todos os pacientes, aqueles que decidem por livre espontânea vontade aprimorar-se assinam documentos que mostram ter ciência sobre o procedimento que ele será submetido. Mas mesmo neste caso, pode haver uma oportunidade para se questionar com os estudantes se as pessoas que colocaram implantes estavam conscientes das complicações do uso dos mesmos, uma vez que muitos são os casos dos quais pacientes se submetem ao aprimoramento sem total consciência da situação em que irão se encontrar.

Indivíduos aprimorados necessitam de uma quantia relevante de dinheiro para a manutenção dos implantes, constantes visitas às clínicas de aprimoramento e para o uso da droga neuropozine, necessária para que não ocorra a rejeição do implante e também utilizada como analgésico para as constantes dores sofridas pelos pacientes.

Todos esses dilemas podem ter efeitos desastrosos na vida daqueles que não por não estarem preparados, se encontram em situação vulnerável, causar grandes desastres na vida daqueles que não estiverem preparados, no código N°4 de Nuremberg[16] diz que: “o experimento precisa ocorrer sem danos desnecessários, físicos ou materiais”. Portanto, agindo de má fé com foco lucrativo, as empresas de aprimoramento, escondem o real destino daqueles que são “salvos” pelos implantes.

Outro aspecto que chama a atenção, no campo da ética, é a cientista chefe Dr<sup>a</sup> Megan Reed, que precisa de financiamento para desenvolver seus estudos sobre os implantes. Com isso, vê-se em uma relação muito estreita com os militares. Em um diálogo inicial entre Reed e Jensen, vemos Jensen questionar a pesquisadora sobre a presença dos militares e seu interesse na pesquisa, questionando sobre seus supostos benefícios Enquanto o diálogo acontece, na mesma cena observa-se ao fundo os militares testando o Typhoon, equipamento de combate produzido pelo laboratório chefiado por Reed.



Fig.9. Teste do Typhoon, aprimoramento de combate. Captura feita pelos autores.

Jensen incomoda-se com o que vê e questiona a cientista sobre quem usaria aquela invenção. Megan, então diz que eles precisam do dinheiro dos militares para financiar uma parte da pesquisa que envolve os implantes.

Em nossa realidade brasileira, as pesquisas são, em sua maioria, financiadas pelas agências de fomento. O pesquisador escreve um projeto, lista a equipe, detalha como o dinheiro será gasto, o projeto sendo contemplado pelo edital, o laboratório recebe o dinheiro. Não vemos essa realidade em "Deus Ex", que se aproxima mais do modelo estadunidense de financiamento de pesquisas.

Em relação à atitude da cientista, tecnicamente ela não infringiu nenhuma norma, apenas priorizou o andamento e desenvolvimento de seu projeto. Neste sentido, "Deus Ex"

pode ilustrar os dilemas do campo de pesquisa, em que não existe necessariamente um cientista mocinho ou vilão. Cientistas são pessoas comuns que vivem e possuem seus dilemas éticos a resolver todos os dias. Com essa parte do jogo, pode-se abordar o assunto ética, em sala de aula. Novamente, usando a competência específica três. Ética é um assunto real que precisa ser debatido e trabalhando em sala de aula com os alunos.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

"Deus Ex", apesar de ser um jogo de 2013, traz elementos muito atuais que podem ser debatidos ainda hoje, como a imagem do cientista, do meio ambiente, da ética, dos implantes biomecânicos, da saúde pública e das questões sociais.

Estes são assuntos que podem e devem ser abordados em sala de aula e podem ser ilustrados por meio do jogo "Deus Ex", que pode ser um aliado valioso para o professor no ensino de biologia, principalmente no ensino médio, uma vez que podemos adaptar os conceitos abordados no jogo de acordo com as recomendações da BNCC, a fim de estimular o aluno a ter um pensamento crítico e entender seu papel como cidadão.

Também podemos usar Deus Ex para abordar o estereótipo do cientista. O jogo mostra que não existe padrão, etnia, cor, gênero para ser cientista e que os cientistas são pessoas comuns que acertam, erram, aprendem com seus erros. Também ilustra o funcionamento de um laboratório e ajuda a entender o método científico que é tão abstrato para a compreensão de muito de nossos alunos.

A forte desigualdade social apontada no jogo, pode ser trabalhada em uma aula interdisciplinar envolvendo as disciplinas de biologia, geografia, sociologia e fisiologia, por exemplo. O jogo poderia ser usado para mostrar como a desigualdade social afeta a população como um todo. Dessa forma, é possível mostrar aos alunos a importância de se compreender seu lugar na sociedade e trabalhar em prol de uma sociedade mais justa e igualitária.

Além disso, com o jogo, podemos promover debates sobre a ética na ciência e a ética na pesquisa com seres humanos. Esse assunto precisa ser abordado com nossos alunos, principalmente levando em conta que a pandemia de corona vírus nos mostrou quão poucas pessoas de fato conhecem as etapas de uma pesquisa e como ética está envolvida nestes processos como, por exemplo, no de criação e distribuição de vacinas. Usando o jogo, podemos ilustrar essas etapas em sala de aula.

Com isso, entende-se que, apesar de "Deus Ex" ser um jogo comercial, ele pode ser explorado de modo fértil, a fim de ter uma aplicação no âmbito da educação, tornando o ensino-aprendizagem mais atrativo, não só para os alunos, como para os professores, que podem fazer dele uma ferramenta para ensinar determinados assuntos abordados, no currículo de Ciências e Biologia.

## APOIO

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

## REFERÊNCIAS

- [1] L. Campos; T. M. Bortolotto; A. Felício, “A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem” *Caderno dos Núcleos de Ensino*, 2003.
- [2] T. M. Kishimoto, “Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação” Cortez, São Paulo, 1996.
- [3] J. O. Barreto, “A produção de Jogos Didáticos Por Estudantes: Assimilação Funcional e Acomodação um Estudo de Caso.” Dissertação de mestrado, 2016.
- [4] L. Strate; A. Braga.; P. Levinson. “Introdução à Ecologia das Mídias.” Rio de Janeiro: Editora PUC-Rio, 2019.
- [5] M. McLuhan, “Os meios de comunicação como extensões do homem” (understanding media) São Paulo: Editora Cultrix, 1974.
- [6] Deus Ex: Human Revolution, released 2011, Dev. Eidos Montreal, Publ. Square Enix
- [7] Brasil, “Parâmetros curriculares Nacionais (PNCs). Introdução. Ensino Fundamental.” Brasília: MEC/SEF, 1998.
- [8] Brasil, “Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional” *Diário Oficial da União*, Brasília, 1996.
- [9] Brasil, “Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica” *Base Nacional Comum Curricular*, 2017.
- [10] F. G. Carvalho; M. S. Vasconcellos; I. S. Araújo, “Saúde e seus sentidos possíveis em jogos digitais para o entretenimento,” in *Proceedings of SBGames*, 2015.
- [11] J. O. Barreto; F. G. Carvalho; Y. Romano; M. S. Vasconcellos; G. Atella. “A ciência de BioShock Uma análise do dispositivo discursivo do jogo” in *Proceedings of SBGames*, 2018.
- [12] J. O. Barreto; I. Rocha; F. G. Carvalho; M. S. Vasconcellos; G. Atella. “A Linguagem Biológica de BioShock” in *Proceedings of SBGames*, 2019.
- [13] C. M. Dias; M. S. Vasconcellos; J. O. Barreto. “Jogo e educação: menções e concepções em documentos oficiais” in *Proceedings of SBGames* 2017.
- [14] F. G. Carvalho; M. S. Vasconcellos; I. S. Araújo, “Os sentidos da saúde em BioShock e Deus Ex: Human Revolution” in *Proceedings of SBGames*, 2014.
- [15] O. Bloch; W. Wartburg. “Dictionnaire étymologique de la langue française (em francês).” 2 ed. Paris: Presses Universitaires de France, 2004.
- [16] G. M. Barga; J. M. Fleury. “O que é ciência? Curso online de jornalismo científico” Módulo 5.
- [17] H. Chang, “Autoethnography as Method: raising cultural consciousness of self and others” *Walnut Creek. CA: Left Coast*, 2008.
- [18] M. G. Chen. “Communication, Coordination, and Camaraderie in World of Warcraft. *Games and Culture*”, v. 4, n. 1, p. 47-73, 2009.
- [19] Castelfranchi. et al. “O cientista é um bruxo? Talvez não: ciência e cientistas no olhar das crianças” in L. Massarani. (ed). *Ciência & Criança: A divulgação científica para o público infante-juvenil*. Rio de Janeiro: Museu da Vida / Casa de Oswaldo Cruz / Fundação Oswaldo Cruz, pp. 13-18, 2008.
- [20] L. José Agostinho, “Bioethics - A brief history: from the nuremberg code (1947) to the belmont report (1979).” *Revista Médica de Minas Gerais*, [S.L.], v. 24, n. 2, p. 262-273; 2014. GN1 Genesis Network. <http://dx.doi.org/10.5935/2238-3182.20140060>.
- [21] RESOLUÇÃO Nº 510, DE 7 DE ABRIL DE 2016 Ronald Ferreira Dos Santos-Presidente do Conselho Nacional de Saúde