

O uso de um jogo do tipo RPG como ferramenta no ensino de Biologia na perspectiva da Educação CTS

Fabrine Vitória Santos de Almeida¹

Andressa Sobral Gonçalves²

Christiana Andréa Vianna Prudêncio³

Resumo: O presente artigo tem por objetivos analisar o uso de um jogo de RPG como possibilidade para discutir bioética na perspectiva da Educação CTS e identificar a capacidade dos jogadores de associarem questões do jogo a situações da vida real. Para a coleta de dados foram realizadas duas sessões de RPG, seguidas de discussões, com quatro licenciandos de Ciências Biológicas. Para a análise dos dados foi utilizada a metodologia da Análise Textual Discursiva. O RPG se mostrou uma ferramenta bastante interessante para a discussão de elementos da Educação CTS pois evidenciou que os participantes conseguiram traçar relações entre questões do jogo e situações da vida real, levantando questionamentos que envolveram diretamente elementos da bioética, como a modificação genética de animais por motivos estéticos e egoístas, a possibilidade de usar minorias sociais e/ou desprivilegiadas como presidiários para cobaias, além de pontuarem a influência dos conhecimentos científicos na sociedade.

Palavras-chave: Jogos Didáticos. RPG. Educação CTS. Bioética.

The use of an RPG-type game as a tool in teaching Biology from the perspective of STS Education

Abstract: This article aims to analyze the use of a role-playing game as a possibility to discuss bioethics from the perspective of STS Education and identify players' ability to associate game issues with real-life situations. For data collection, two RPG sessions were held, followed by discussions, with four Biological Sciences undergraduates from a state University in Southern Bahia. To analyze the data, the Discursive Textual Analysis methodology was used. The RPG proved to be a very interesting tool for discussing elements of STS Education cause showed that participants were able to draw relationships between game issues and real-life situations, raising questions that directly involved elements of bioethics, such as the genetic change of animals for aesthetic and selfish reasons, the possibility of using social minorities and/or underprivileged people as guinea pigs, in addition to highlighting the influence of scientific knowledge on society.

Keywords: Didactic Games. RPG. STS Education. Bioethics.

El uso de un juego tipo RPG como herramienta en la enseñanza de la Biología desde la perspectiva de la Educación CTS

Resumen: El artículo aborda el análisis del uso del RPG para discutir bioética desde la perspectiva de la Educación CTS y la capacidad de los jugadores para relacionar el

¹ Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – Ilhéus (BA), Brasil. ✉ fabrinevitoria2017@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0001-3197-3791>.

² Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – Ilhéus (BA), Brasil. ✉ asgoncalves007@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-9286-0598>.

³ Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) – Ilhéus (BA), Brasil. ✉ cavprudencio@uesc.br
<https://orcid.org/0000-0002-4571-2090>.

juego con la vida real. Se llevaron a cabo dos sesiones de RPG con estudiantes de Graduación en Ciencias Biológicas en una universidad estatal del sur de Bahía, seguidas de discusiones. Se empleó la metodología del Análisis Textual Discursivo para el análisis de los datos. El juego se reveló como una herramienta interesante al demostrar que los participantes lograron conectar las situaciones del juego con la vida real, planteando interrogantes sobre la bioética, como la modificación genética por razones estéticas, el uso de minorías sociales como sujetos de experimentación y la influencia de los conocimientos científicos en la sociedad.

Palabras clave: Juegos Didácticos. RPG. Educación CTS. Bioética.

1 Introdução

O ensino de Biologia, na perspectiva da Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), tende a ser mais reflexivo, pautado na formação cidadã, na construção de uma sociedade cientificamente alfabetizada e que entenda as inter-relações entre a tecnociência e a sociedade (Auler, 2007). Uma das características da Educação CTS é a importância da diversidade metodológica que possibilite uma posição ativa dos alunos. Além disso, é essencial a realização de discussões envolvendo questões sociais, políticas, culturais, ambientais e éticas (Hofstein; Aikenhead; Riquarts, 1988; Santos, 2012).

Levando em consideração esses aspectos, o jogo do gênero *role-playing game* (RPG) pode ser um excelente recurso, já que é basicamente um jogo de interpretação. Esses jogos podem auxiliar a debater temas em ciências, muitas vezes complexos e controversos, e especificamente no caso dos jogos de RPG, um dos ganhos está no fato de esses jogos se pautarem na imersão e na interpretação. Winard e Septiana (2023) consideram que esse ambiente simulado também pode contribuir para que os alunos explorem as consequências tanto de suas ações quanto das dos outros, sobre a vida de seus personagens, explorando os resultados desses atos em situações que, de algum modo, são parecidas com o mundo real.

São vários os exemplos de conteúdo que poderiam ser explorados no RPG, entre eles os da área de genética. Diniz, Barros e Araújo-Jorge (2023) afirmam que o ensino de genética possui alguns entraves devido à sua natureza abstrata e complexa. Portanto, é necessário que os conceitos genéticos sejam apresentados de forma contextualizada para os alunos. Ademais, conforme apresentado por Andrade (2017), as discussões éticas são frequentemente evitadas no ensino de genética. Embora tópicos contemporâneos como clonagem, transgênicos e engenharia genética sejam, em alguma medida, abordados em sala de aula, normalmente a dimensão ética e social é deixada em segundo plano, pelo fato de que muitos educadores tendem a

evitar assuntos polêmicos, incluindo dimensões bioéticas.

Diante do exposto, este estudo objetivou avaliar o uso de um jogo do gênero RPG como ferramenta para uma discussão sobre bioética na área de genética na perspectiva da Educação CTS, analisar as concepções dos licenciandos sobre a interface entre ciência, tecnologia e sociedade, bem como identificar a capacidade de os jogadores relacionarem fatos do jogo com questões da realidade.

2 O ensino de Genética e Bioética

Goldbach e Macedo (2008) consideram o conteúdo de genética como um tópico de bastante relevância no ensino de Ciências, pois proporciona aos alunos o aprimoramento de habilidades, para que sejam capazes de se posicionar em relação a questões sociais e científicas como clonagem, genética forense, organismos geneticamente modificados (OGM), reprodução assistida, engenharia genética, entre outros.

Algumas questões, como terapia gênica, clonagem, células-tronco, teste de paternidade, apesar de estarem presentes na mídia, pois influenciam diretamente a população, nem sempre possuem uma abordagem adequada na escola. A prática escolar, muitas vezes, resume o ensino de genética à resolução de problemas matemáticos ou a informações teóricas desconexas, dificultando a compreensão e a importância dessa matéria para o entendimento de situações reais (Andrade, 2017).

O autor ainda afirma que um dos fatores que prejudica o ensino em geral e, especialmente o ensino de genética, é a falta de contextualização no processo de ensino e aprendizagem. Em síntese: “[...] contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) do conhecimento trazido pelo aluno (não formal) e dessa forma fazer com que o conteúdo seja interessante para ele, à medida que este se encontra dentro de sua realidade de vida (cotidiano)” (Kato; Kawasaki, 2011, p. 39).

Pensando em proporcionar ambientes que possibilitem aos estudantes uma formação cidadã e o desenvolvimento de uma autonomia intelectual, Souza e Negreiros (2014) salientam a importância do educador como propagador da problemática e da discussão sobre os questionamentos bioéticos em sala de aula. Este pode promover valores ético-morais, e tornando a aula um espaço de reflexão, com a abordagem de diversas questões como eutanásia, aborto, engenharia genética, transgênicos, que são assuntos discutidos no campo da bioética, mas não com a

população de maneira geral.

Ademais, Gomes e Pereira (2017) afirmam que, da perspectiva da educação, o ensino da bioética é uma possibilidade para promover o desenvolvimento tanto de habilidades quanto do pensamento crítico, além de conceitos relacionados à responsabilidade, democracia e ao respeito, sendo significativo para o desenvolvimento da tomada de decisões.

É essencial que esse tipo de reflexão, relacionada aos potenciais e aos problemas associados ao avanço científico e tecnológico, esteja presente no ambiente escolar, especialmente na área de Biologia, porém, não exclusivamente, já que as discussões bioéticas perpassam por diversas áreas do conhecimento que também devem ser evidenciadas. Dessa forma, como afirma Azariah (2009), a bioética promove a conexão entre as ciências, entre a ciência e a arte, e entre a ciência e o futuro.

Defendemos aqui que uma forma de possibilitar um ensino contextualizado e interdisciplinar da bioética seria por meio de um jogo do tipo RPG, na perspectiva da Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

3 O uso de jogos no ensino e o gênero RPG (*role-playing-game*)

Relatos relacionados à utilização de jogos didáticos têm sido altamente descritos no campo da educação. Essa estratégia didática surge como alternativa para que as aulas não sejam somente expositivas, e tem como um de seus objetivos motivar a interação e aumentar o interesse dos alunos pelo conteúdo proposto, auxiliando o processo de ensino e aprendizagem (Oliveira *et al.*, 2016).

Os jogos de RPG (*Role Playing Game*) se originaram de jogos de tabuleiro de estratégia militar que, com o tempo, pararam de simular guerras e passaram a simular personagens e seus conflitos em uma narrativa. Este tipo de jogo envolve uma aventura conduzida pelo mestre do jogo, que desempenha o papel de narrador, enquanto um grupo de jogadores interpreta os personagens e participa ativamente da história (Viana de Holanda; Cavalcanti; Guimarães, 2022). Entretanto, essa história não é como um roteiro de filme, com cenas e final bem definidos: ela é criada em conjunto entre as proposições do mestre, as ações e os desejos dos personagens interpretados pelos jogadores.

Durante uma sessão, o mestre inicia o jogo descrevendo um ambiente. Ele

também é responsável por criar a história, interpretar os NPCs (sigla em inglês para “*non-player character*”, ou seja, um personagem que não tem um jogador físico), impor certos limites, além de inserir na aventura dificuldades, surpresas e enigmas. Os jogadores são responsáveis pelas iniciativas e ações de seus personagens (Rodrigues, 2004). No contexto do ensino, esse narrador a princípio seria o professor e os outros jogadores os alunos, mas, dependendo do tempo e da dinâmica da turma alguns alunos poderiam também se tornar mestres.

No âmbito educacional, existem trabalhos que discutem os benefícios dessa ferramenta metodológica em sala de aula, como desenvolvimento da criatividade, poder de resolução de problemas, argumentação, valorização de uma postura investigativa, criação de um espaço de socialização e interdisciplinaridade, além da possibilidade de criar conexão entre o que é vivido no jogo e a vida real (Riyis, 2004; Grando; Tarouco, 2008; Rosa; Almeida; Dezordi, 2017; Coelho; Silva, 2020).

Na realização de uma sessão de RPG em sala de aula, principalmente dentro de uma abordagem CTS, uma característica que pode ser um fator positivo, é a imersão. De acordo com Coussieu (2013), a imersão ocorre quando o jogador de RPG aceita que aquela é sua realidade ficcional, se entendendo como outra pessoa, dentro de um ambiente totalmente novo, vivendo experiências que talvez não fossem possíveis na vida real.

Desse modo, a experiência pode facilitar a contextualização de alguns conceitos, permitindo aos alunos terem experiência dos impactos científicos e tecnológicos a partir de uma perspectiva fictícia e mais pessoal. Além disso, proporciona aos alunos situações em que necessitam tomar decisões considerando não somente o conhecimento científico, mas também as questões, sociais, culturais, econômicas, políticas, entre outras, assim como acontece na vida e é evidenciado pela Educação CTS.

4 A Educação CTS

O movimento CTS surge na década de 1960 no hemisfério norte e, posteriormente, também em países da América Latina. Como o próprio termo realça, chama a atenção para a interdependência entre três esferas: ciência, tecnologia e

sociedade, sendo então denominado como um movimento⁴ de participação pública (Auler, 2002).

No que se refere ao campo educacional brasileiro, a Educação CTS surge somente em 1970, visando elaborar currículos acadêmicos que proporcionassem uma visão crítica sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e suas influências na sociedade (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007). Ainda assim, foi apenas na década de 1990 que surgiram as primeiras pesquisas sobre Educação CTS, como a dissertação de Santos (1992).

Azevedo *et al.* (2013) demonstram que apesar de o movimento ter acontecido com mais força nos países do hemisfério norte, ocorrem discussões no Brasil em relação às inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade há mais de três décadas. Todavia, apesar de algumas conquistas e de alguns esforços em relação às pesquisas ao longo desse tempo, a apropriação de alguns dos preceitos da Educação CTS foram muito mais no campo discursivo do que incorporados de fato ao processo educacional, principalmente na formação de professores de Ciências (Egevardt *et al.*, 2021).

Como afirma Andrade (2017), é necessário que haja um questionamento desde a formação inicial de professores, visto que muitas vezes os licenciandos não entram em contato de maneira mais aprofundada com as bases da Educação CTS, e assim, por não conhecerem essa proposta de reestruturação curricular, continuam com uma concepção linear do conhecimento. Dessa forma, a implementação mais sistemática da Educação CTS no contexto escolar dificilmente acontece por conta da formação de professores, dos programas e dos recursos didáticos (Martins, 2002).

Faz-se necessário compreender que esses conhecimentos são essenciais na formação do indivíduo, e é importante que essa discussão esteja nos currículos das escolas. Prudêncio (2013) aponta motivos pelos quais os conteúdos científicos e conhecimentos tecnológicos deveriam estar integrados, e o primeiro deles é exatamente a caracterização da sociedade contemporânea, totalmente imersa nesses conceitos. Além disso, existe uma grande veiculação na mídia de notícias relacionadas à Ciência e Tecnologia, de modo que a população em geral precisa se

⁴ Para saber mais sobre o histórico CTS consultar Cerezo (1998); Santos; Mortimer (2002); Bazzo, Von Linsingen e Pereira (2003).

posicionar e ter conhecimentos suficientes para discutir questões inteiramente ligadas com suas vidas em sociedade.

Desta maneira, é possível perceber que os pontos levantados na educação científica sempre vão estar relacionados à questão sócio-histórica. E exatamente por ter essa influência, dependendo da época, as necessidades de discussão e de objetivos no ensino de Ciências devem ser diferentes.

5 Encaminhamentos metodológicos

A pesquisa a ser realizada pode ser definida, quanto à natureza, como uma abordagem qualitativa (Bogdan; Biklen, 2003).

Participaram da pesquisa quatro licenciandos do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual do sul da Bahia. Todos eram maiores de 18 anos, já tinham completado mais da metade do curso e tinham disponibilidade para participar das sessões do jogo. Vale ressaltar que o projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP)⁵ e todas as suas determinações foram seguidas.

A coleta de dados aconteceu por meio da gravação das sessões durante a aplicação do jogo de RPG, criado especialmente para a pesquisa. A aventura se passa em um universo ficcional distópico, no qual o mundo está sob o domínio de grandes corporações, inclusive de biotecnologia.

Esse mundo em questão passou por uma grande crise sanitária, envolvendo uma espécie fictícia de sapo, hospedeira de um protozoário nocivo liberado nos rios que abasteciam a cidade. Quando descoberta a raiz do problema, cientistas realizaram um experimento chamado “gene motorista” (nome fictício) que permitia não apenas a inserção de mutações genéticas específicas no Ácido Desoxirribonucleico (DNA) dos sapos, mas também assegurar que esses genes modificados fossem passados para a sua prole.

Quando essa informação chegou ao público, acabou gerando diversas discussões e opiniões por parte de entusiastas, críticos, militantes sociais e religiosos. Essa técnica foi usada no país causando diversos problemas e, por essa razão, mediante um acordo internacional, ficou proibida por um período até que se entendesse quais eram as relações entre os problemas causados por ela e as

⁵ Número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 54105121.8.0000.5526

possibilidades de seu uso. Nesse ínterim, as empresas começaram a entrar em um tipo de guerra científica para saber quem conseguiria se aproveitar melhor dessa tecnologia, incluindo atividades ilegais.

Os personagens dos alunos que participaram da pesquisa, representavam espiões contratados por uma dessas corporações que suspeitava de uma quebra no acordo internacional sobre mudança no DNA para a criação de super-humanos por parte da sua empresa rival. No desenrolar da história, eles vão acabar se deparando com alguns dilemas bioéticos, demonstrando que as coisas não são tão maniqueístas assim, inclusive sobre as reais intenções da empresa que os contratou, sobre os objetivos de um certo cientista, as cobaias da pesquisa, bem como as vantagens e os problemas que essa tecnologia pode causar naquela sociedade.

Devido à pandemia causada pelo vírus Covid-19, que exigiu medidas de distanciamento social, as sessões aconteceram de forma virtual por meio do aplicativo de voz e um site de mesa virtual para RPG, ambos gratuitos. As sessões de RPG costumam ser de longa duração e, no caso do jogo em questão, realizamos duas sessões de quatro horas cada, divididas em dois dias.

No primeiro momento, os licenciandos descobriram quem seriam seus personagens. Para o jogo em questão, criamos quatro personagens que foram distribuídos por meio de um sorteio. A princípio esses personagens não possuíam gênero, características físicas, personalidades e atributos definidos, que deveriam ser completados pelos jogadores. Para mais, o momento de os licenciandos completarem seus personagens também foi utilizado para mostrar como funcionava o site que utilizamos para jogar e tirar dúvidas para os quatro participantes, que nunca tinham tido contato com um jogo de RPG. No segundo momento, os participantes começaram o jogo com seus personagens completos recebendo um panorama geral sobre o mundo da narrativa.

Após o final da aventura, foi iniciada uma roda de conversa para que os jogadores comentassem e discutissem sobre a experiência, suas impressões sobre o que aconteceu na história e se conseguiam relacionar alguns dos acontecimentos do jogo com a vida real, um dos objetivos da pesquisa.

A metodologia de análise de dados utilizada foi a Análise Textual Discursiva – ATD (Moraes; Galiuzzi, 2016). Optamos pela ATD pois ela permite a interpretação de concepções, impressões e sentimentos dos sujeitos participantes da pesquisa. Esse

tipo de análise consiste em três etapas: unitarização, categorização e comunicação ou metatexto.

Para os autores, as unidades de análise podem ser compreendidas como elementos destacados no texto, caracterizando-se como aspectos importantes, tendo em vista sua relevância e pertinência quanto aos fenômenos investigados. É nestas unidades que se constitui a significância da pesquisa. Deste modo, identificamos as unidades de significado a partir dos trechos das gravações das sessões dos jogos e das conversas posteriores.

Em seguida houve o agrupamento dos significados que se assemelhavam, num processo denominado categorização. Dessa forma, optando pelo método dedutivo, buscamos contemplar o objetivo da pesquisa na construção de categorias, que foram estabelecidas previamente e pensadas de maneira a melhor agruparem as temáticas e discussões abordadas durante o jogo. Neste sentido, elencamos duas categorias a priori, sendo elas: 1) Por que um jogo de RPG para discutir bioética? E; 2) Explorando aspectos da relação CTS em um jogo de RPG: possibilidades de conexão entre o que acontece na história e a vida real.

Apoiados nessa estratégia de análise, e com a finalidade de facilitar a compreensão do leitor e melhor apresentação dos dados, trechos das gravações aparecem no metatexto, precedidos pelos nomes fictícios atribuídos aos participantes: Stella, Kira, Francisco e Anvil.

6 Resultados e Discussão – Por que um jogo de RPG para discutir Bioética?

Os dados obtidos foram coletados a partir de sessões de um jogo de RPG, seguidas de uma discussão com um grupo de quatro licenciandos de Biologia que nunca tinham tido nenhum contato com esse tipo de jogo, apesar de alguns já terem ouvido falar em RPG.

Ao final do jogo, durante a discussão, uma das participantes comentou sobre os jogos de RPG:

Anvil: Teve momentos que a gente entrava no personagem e era massa, porque era como se eu estivesse vendo alguma coisa ali, quando Stella quebrou o espelho ou quando a gente estava lutando parecia que eu estava vendo o negócio ali.

Essa fala exemplifica uma das características curiosas do RPG, que é o fator da imersão, sendo esse, inclusive, um ponto muito interessante, já que auxilia na discussão de diversos temas dentro da história. Fragoso (2014) defende que, no caso

dos jogos narrativos, o envolvimento ativo do jogador é o grande responsável pela encenação da crença, que é exatamente o duplo estado de consciência, em que o participante sabe que o jogo não é a realidade, mas suas ações são de alguém que acredita experienciar aquela situação.

Esse envolvimento ativo dos jogos, especialmente no caso do RPG, é uma característica que deve ser explorada. Riyis (2004) já evidenciava que a dinâmica da aventura leva os personagens a resolverem problemas, valorizando uma postura investigativa, sendo também uma oportunidade de demonstrar conceitos em situações cotidianas, auxiliando o ensino por meio da contextualização.

Outra jogadora levantou um ponto relacionado à diversidade de ambientações que o RPG proporciona:

Kira: E o bacana do RPG é isso, é uma realidade fictícia então, pode ser tanto medieval, atual, futurista, porém, dá para discutir assuntos e temáticas extremamente atuais. Foi bem legal. Eu gostei.

Apesar de a Idade Média ser o grande clássico dos RPG, essa não é a única possibilidade. No caso da história apresentada neste trabalho, houve influências de estilos cyberpunk⁶ e biopunk⁷, o que a caracteriza como uma história futurística. Isso porque a história estava relacionada às questões bioéticas dos avanços na engenharia genética. Dessa forma, assim como Andrade (2015) afirma, a ambientação é um ponto a ser pensado, pois possibilita enriquecer a experiência a partir da abordagem de diversos conteúdos geográficos, históricos, científicos, sociais, entre outros. Cada ambientação pode favorecer um tipo de debate e criar vários outros no decorrer do jogo.

Outro levantamento relacionado ao jogo de RPG foi uma consideração colocada por um dos personagens:

Francisco: Que fique claro que concordei [em colocar uma pessoa em risco] porque eles são do mal, não sei o que. Por causa do meu personagem.

Nessa fala, dita no momento da discussão das questões do jogo, um dos personagens achou pertinente deixar claro que suas ações foram moldadas em função das características do personagem, ou seja, apesar de ele não

⁶ Gênero da ficção científica, que “ambienta-se em um futuro próximo, distópico, no qual a tecnologia foi tomada pelas ruas, se desvirtuou da *one best way* e não resolveu nenhum dos problemas sociais que prometia, sendo, assim, o contrário da utopia moderna” (Lemos, 2004).

⁷ Biopunk é um subgênero do gênero Cyberpunk, no qual a biologia é o centro das histórias, principalmente a engenharia genética (Amaral, 2006).

necessariamente concordar com o que estava fazendo, tomou uma atitude condizente com o perfil do personagem que estava interpretando. O personagem Francisco era um ex-militar cuja família havia sido assassinada e que, por essa razão, tinha como objetivo de vida a vingança. A partir dessa biografia o participante pôde colocar trejeitos, mudou a voz, buscando uma personalização de modo a criar uma maior identidade com o personagem.

O interessante é que esse jogador acabou, por muitas vezes, trazendo elementos que possibilitaram discussões entre o grupo para decidir o que fazer e qual atitude tomar em determinadas situações. Durante esse processo, tornam-se evidentes as vantagens do uso de RPG no ensino, como discutido por Grando e Tarouco (2008), que incluem a socialização, a interatividade, a cooperação e a criatividade, habilidades que podem ser aprimoradas durante o jogo. Ademais, este recurso didático mostrou ser uma oportunidade para que muitos, que não estavam familiarizados com o RPG, compreendessem esse tipo de atividade como uma abordagem viável para discutir questões interessantes e até problemáticas, diferente das normalmente apresentadas no ensino de Ciências.

Um exemplo de discussões e apontamentos éticos, que podem ser levantados por um jogador durante uma partida, aconteceu em um momento final do jogo, quando ocorreu o encontro do grupo com um cientista que estava realizando experimentos ilegais. Em vista disso, os personagens tentavam decidir qual seria o destino mais adequado para ele. Uma das participantes levantou a seguinte questão:

Stella: Mas olha o tanto de coisa que ele fez... assim né. Ele deve estar querendo fazer isso para tentar achar a cura da filha, porém, nada justifica ele colocar outras vidas em risco.

A partir desse excerto, é possível perceber o conceito ético do utilitarismo que está relacionado à situação defendida por Stella. O utilitarismo, segundo Neves (2010), é uma vertente da ética que rejeita o egoísmo se opondo ao indivíduo que tem seus próprios interesses acima dos danos que possam ser causados a outras pessoas, mas também se opõem à visão de que as coisas são certas ou erradas independente das consequências. Questões éticas e morais como essas podem ser exploradas no jogo e permitir discussões interessantes para o ensino.

Por exemplo, os jogadores depois de muita discussão e argumentação, decidiram deixar o cientista, chamado Gabriel, que era o responsável pela pesquisa ilegal feita com criminosos condenados, fugir com a filha que tinha uma doença

genética rara, obrigando-o a expor os dados da pesquisa para a mídia, talvez como uma forma de compensação. Mas, será que a posição tomada pelos jogadores na história seria a mesma se a pesquisa tivesse salvado milhões de pessoas? E se o motivo de conduzir as pesquisas ilegais não fosse para salvar sua filha, mas pura ganância? E se o cientista estivesse prestes a descobrir a cura que poderia salvar não somente a filha dele, mesmo que algumas pessoas tivessem morrido no processo?

No decorrer da cena, os outros personagens questionaram o NPC Gabriel e discutiram entre si qual seria a melhor decisão até que perceberam que estavam entrando em um dilema, tanto em relação ao que iria ser feito com os dados da pesquisa quanto em relação ao cientista. Um jogador não queria deixar a criança órfã; outro achava que, pela ação cometida, o cientista merecia ser preso; outro personagem confrontou que a pesquisa era mais aceitável, uma vez que as cobaias do experimento eram criminosos condenados; a seguinte rebateu sobre qual o direito de Gabriel julgar a criminalidade de alguém e torná-lo parte de um experimento.

Com essa cena, os personagens discutem bioética de uma maneira muito mais contextualizada do que de um modo convencional, mas, ainda assim, conflituosa sobre o certo a se fazer. No jogo foi exigido que o grupo chegasse a um consenso sobre o destino dos dados e do cientista e, para tanto, era necessário debater, defender pontos de vista, argumentar e convencer os demais.

Essa situação se relaciona com o que Valente (1993) já considerava, que os jogos educacionais e as simulações possuem em si uma característica pedagógica de exploração autodirigida. Dessa forma, o indivíduo descobre as relações entre os conhecimentos por si só. Isso porque os personagens estão discutindo para finalizar a história, mas, ao mesmo tempo, estão discutindo uma questão relacionada à bioética, ou seja, quais são os limites de uma pesquisa científica.

Uma das jogadoras comentou também sobre o jogo como forma de ensinar Biologia de maneira interdisciplinar e pontuou sobre como as atitudes humanas podem gerar consequências:

Kira: E eu acho, que o jogo é uma ótima forma de utilizar a Biologia de maneira interdisciplinar com questão social. Sociologia, por exemplo, foi a matéria que eu consegui pensar, mas se bem que a própria Filosofia, na questão moral e ética também. Ver que na verdade somos seres humanos, nossas atitudes têm consequências e a gente tem que saber lidar com isso, e saber meio que escolher certo. Não me expressei corretamente, eu tinha pensado em outra coisa, mas é isso, mais no sentido de relacionar a interdisciplinaridade da Biologia com a sociedade, e também acho que está ligado com o conhecimento CTS.

A interdisciplinaridade, segundo Silva Filho (2019), é a representação do esforço para que os conhecimentos escolares tenham significado, e esse tipo de busca para o ensino confronta diretamente a ideia da fragmentação disciplinar e a falta de contextualização, que faz com que os alunos tenham dificuldade em identificar esses conceitos no cotidiano.

Uma das características que tornam o RPG uma ferramenta interessante, de acordo com Grando e Tarouco (2008), é exatamente a interdisciplinaridade, visto que um único jogo pode ser responsável por discussões diversas, auxiliando no ensino de conceitos de disciplinas totalmente diferentes. Quando a personagem Kira coloca que a discussão promovida pelo jogo poderia fazer parte do ensino de diversas disciplinas, como Sociologia e Filosofia, por exemplo, reconhece tanto a versatilidade do jogo quanto a base da própria bioética.

Viana de Holanda, Cavalcanti e Guimarães (2022) já utilizaram esse tipo de jogo com estudantes da graduação de Química, com o conteúdo acidez dos compostos orgânicos, confirmando que a dinâmica contribui para o ensino ao ativar os processos imaginativos dos estudantes, mas, ressaltam que, mesmo necessitando de uma participação ativa, nem todos os estudantes estarão imersos no mesmo momento. Além deste, o estudo de Young (2020), também com graduandos, verificou que o jogo melhorou o entrosamento da turma e o trabalho em equipe, inclusive com alunos de outras nacionalidades, contribuindo ainda para o exercício da síntese de informações e para a discussão de tópicos científicos.

Ao comparar essa utilização do RPG com outros trabalhos na área, é possível perceber como ela oferece uma abordagem única para engajar os alunos em reflexões éticas sobre questões científicas. Além disso, ao associar o RPG ao ensino de Bioética, os educadores podem oferecer aos alunos uma experiência mais imersiva e prática, permitindo-lhes explorar diferentes perspectivas e tomar decisões em um ambiente simulado. Isso não apenas torna o aprendizado mais envolvente, como também promove o desenvolvimento de habilidades, como tomada de decisões, pensamento crítico, criatividade, resolução de problemas entre outros atributos.

É nesse ponto que o RPG entra como uma possibilidade interessante para a sala de aula, exatamente porque é necessário que o jogador se posicione e tome decisões que vão causar consequências na história. Além disso, contextualiza conceitos e pode fazer com que o aluno tenha uma perspectiva mais pessoal e

interdisciplinar sobre as questões que devem ser discutidas.

6.1 Explorando aspectos da relação CTS em um jogo de RPG: possibilidades de conexão entre o que acontece na história e a vida real.

Enquanto os personagens decidiam qual destino dariam às informações que conseguiram a respeito dos testes genéticos e experiências ilegais com criminosos condenados, Anvil levantou um ponto interessante:

Anvil: Agora quem garante, que tipo assim... é porque foi proibido. Agora como um negócio desse é feito, porque poxa, ele [Gabriel, o cientista do projeto ilegal] é tipo, poderosíssimo. Para ele conseguir mexer com gene de preso. Isso aí tem uma máfia.

Com essa fala, é possível perceber que o jogo permite que os jogadores identifiquem relações entre ciência e poder, negando o mito da neutralidade científica. A esse respeito, Costa e Francischetto (2018) afirmam que as reflexões e os procedimentos científicos serão sempre parciais, já que dependem das escolhas feitas por quem produz ciência que, por sua vez, também possui interesses pessoais.

No caso do jogo em questão, uma corporação financiou uma pesquisa sobre manipulação genética apenas pelo interesse mercadológico. Esse interesse já era discutido por Oliveira (2013), o qual garantia que a tendência era que cada vez mais a ciência tivesse valor por sua capacidade de gerar novas tecnologias, ao contrário da ideia de se fazer ciência simplesmente pelo interesse, pela ciência em si. Quando a personagem Anvil questiona como uma pesquisa utilizando criminosos condenados como cobaias pode ser feita em laboratórios altamente equipados, ela reconhece a necessidade de um patrocinador, poderoso o suficiente para manter a pesquisa em sigilo, ou seja, existem interesses por trás de tudo isso.

Sobre essa relação entre ciência e sociedade, outra jogadora pontua:

Stella: E outra coisa, uma coisa pode influenciar a outra como, por exemplo, fazer modificação na espécie do sapo que acabou levando a contaminação para a cidade toda...O surto de mosquito que aconteceu na história, por exemplo, como é que surgiu esse surto de mosquito e que acabou influenciando a vida humana.

Santos *et al.* (2019) afirmam que nós como sociedade fazemos a articulação entre ciência e automaticamente a associamos a um certo progresso, como se toda produção científica fosse benéfica para todos os seres humanos. Quando Stella questiona a relação entre um problema que afetou a sociedade na história de maneira negativa (surto de mosquitos) e um conhecimento científico (modificação genética de sapos que se alimentavam desses mosquitos), faz com que ela perceba que o

conhecimento científico não é sempre benéfico e pode gerar prejuízos.

A utilização de um jogo de RPG dentro da perspectiva da Educação CTS traz exatamente uma postura diferente nesse processo de aprendizagem dos alunos. Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988) consideram que a diversidade metodológica, como a utilização de jogos de simulação, diversidade essa que é base do ensino CTS, por exemplo, reforça a posição ativa dos estudantes

Na discussão que sucedeu nosso jogo, foi apresentado aos participantes o caso de Henrietta Lacks⁸. Nenhum deles sabia do que se tratava e, ao final de uma apresentação rápida sobre sua história, uma das jogadoras trouxe uma questão interessante:

Kira: Eu estou falando assim, a meu ver se a pessoa não estava sabendo do que estava participando, se não foi voluntário, se não estava de acordo, o bem comum, comum não, coletivo da ciência, não deveria se sobrepor ao direito à vida de uma pessoa que eles julgam insignificante. Acho que deveria haver um acordo, se eles estão utilizando a pessoa como cobaia para um bem comum, mesmo sabendo que vai auxiliar tantas pessoas, por que a pessoa que estava sendo feita de cobaia não pode saber? Não sei. O que vocês acham?

Essa fala traz diversas reflexões como, por exemplo, a ideia de julgar determinados grupos de pessoas como insignificantes. Durante a história da ciência vários grupos foram usados como cobaias exatamente pela ideia de serem inferiores. Morais e Monteiro (2017), consideram que a vulnerabilidade foi incorporada no campo das pesquisas com seres humanos exatamente por existirem grupos mais expostos a esse tipo de contexto. Os autores ainda afirmam que a história possui vários exemplos de ensaios clínicos realizados com grupos de pessoas como prisioneiros, idosos, órfãos, diversos grupos étnicos, mulheres, ou seja, indivíduos que não tinham nenhum tipo de proteção.

Na história do RPG, os criminosos condenados que participaram da pesquisa não tinham nenhuma escolha sobre sua participação como cobaias de uma pesquisa, assim como Henrietta Lacks na vida real. A jogadora traz exatamente uma perspectiva sobre os limites da ciência em relação a se sobrepor aos direitos individuais. Carreño-Dueñas (2016) faz uma síntese de que o básico para uma pesquisa científica de maneira legal, é o consentimento informado, princípio de autonomia e liberdade de

⁸ Henrietta Lacks, uma mulher negra, nasceu na década de 1920, nos Estados Unidos. Aos 30 anos, diagnosticada com câncer do colo do útero, foi submetida aos procedimentos de tratamento no Hospital Johns Hopkins. Como era comum na época, sem qualquer consentimento, seu médico coletou amostras de seu tecido de colo do útero, antes mesmo do início do tratamento. Estas células foram e continuam a ser usadas para diversas pesquisas de doenças variadas (Paiva *et al*, 2016).

uma pessoa que aceita participar de algum procedimento científico, além de ser um acordo entre o participante e o pesquisador esclarecendo o que vai acontecer durante a pesquisa e sua possibilidade de sanar dúvidas sobre o processo.

Skloot (2011, p.19) chama a atenção para uma questão que era muito comum no período em que Henrietta foi utilizada como cobaia: “Muitos cientistas acreditavam que, como os pacientes eram tratados gratuitamente nas enfermarias públicas, seria justo usá-los como cobaias de pesquisas como forma de pagamento”.

Acontecimentos como esses na história da ciência fazem com que seja necessário que bioética, o mito da neutralidade científica, os impactos sociais dos conhecimentos da ciência e seus limites sejam discutidos em sala de aula. Gomes e Pereira (2017) afirmam que, da perspectiva da educação, a bioética demonstra ser uma oportunidade para os alunos desenvolverem pensamento crítico, noções sobre responsabilidade e respeito, elementos muito importantes para a formação cidadã.

Além deste, um dos fatores na história que mais chamou a atenção dos jogadores foi a utilização dos animais para a criação de pets “perfeitos” e customizáveis. Esse não era um dos focos da narrativa, pois o trouxemos para ilustrar o mundo criado, no qual seria comum os jogadores encontrarem esses animais com as pessoas ou em propagandas de televisão. Entretanto, isso não torna o fato menos importante, pois um jogo de RPG tem como característica ser uma história viva, sendo que cada jogador se apega, muitas vezes, a questões diferentes da narrativa. Demais, foi uma questão que, por muitas vezes, foi associada a situações da vida real, um dos objetivos da pesquisa.

Uma das participantes ficou impactada com esse fato, e comentou durante a discussão quando questionada se tudo que é cientificamente possível é eticamente aceitável:

Anvil: Porque a ciência avança toda hora aí tipo assim tem muita coisa, tipo o caso que você contou na história de transformar o gene do cachorrinho para entretenimento. Isso é uma coisa super possível na ciência, só que até que ponto a gente pode avançar nisso?

É interessante o pensamento levantado pela jogadora exatamente por perceber que existem diversas possibilidades associadas à engenharia genética, mas que deveria haver algum tipo de limite, uma das bases da discussão bioética. Para Vetoratto, Muller e Silva (2019), o conceito bioético é simplificado como “ética da vida”

no conhecimento geral, porém, essa área tem exatamente a função de impor limites nas ações humanas sobre a vida, verificando riscos sobre as possíveis pesquisas. Todavia, um dos outros jogadores chamou a atenção para uma questão sobre os cachorros que já é real em nossa sociedade:

Francisco: Mas assim, com cachorro [a manipulação para entretenimento e/ou estética] já acontece, né? Tem várias raças de animais aí que tem problemas respiratórios, “N” problemas, “ah só porque acho bonitinho, a cara dele enrugada”.

Dias (2019) traz um panorama sobre a história dos cachorros com os seres humanos e demarca que a partir do século XIX, na era vitoriana, os cães começaram a ser associados a status, dando início à busca e à seleção de espécimes perfeitos, visando apenas o aspecto visual. Isso levou ao crescimento de exposições de cães e ao surgimento de grupos de criadores, que tinham como objetivo regularizar as características ideais de cada raça.

É interessante como Francisco associou questões com os pets perfeitos, que no jogo eram bem exageradas como criação de mini gatos e cachorros coloridos, a uma realidade em nossa sociedade, com a existência dos cães braquicefálicos, que, por uma questão de “beleza” do focinho, acabam tendo dificuldades de respirar, gerando diversos outros problemas de bem-estar para o animal.

Serpell (2003) afirma que é necessário existir limites éticos que impeçam, por exemplo, a criação de animais de companhia que sofram de deficiência física, emocional ou questões incapacitantes, e até mesmo mutilação por meio de procedimentos cirúrgicos, só por uma questão cosmética, pela moda ou por algum tipo de conveniência humana.

Em outra fala, a personagem Anvil questiona o uso dos animais em nossa sociedade, e a alternativa, no jogo, de usar criminosos condenados para testes:

Anvil: Então é realmente, tipo depende, porque [usar o animal], por exemplo, a gente pega um rato, coloca em laboratório, faz isso e aquilo outro. Aí quando chega na questão do humano, aí uma pessoa que fez muitos crimes, por exemplo [será que ela não poderia ser usada?]

Kira: Independente do crime, na constituição federal fala sobre o direito básico, o direito à vida, então, não é a questão de julgar se um cara foi violento ou se um cara foi preso injustamente, tem a questão do direito à vida, é complexo... Porque ao mesmo tempo existem países que liberam a pena de morte.

A possibilidade de usar pessoas em situação de encarceramento como cobaias de experimentos científicos é uma discussão antiga. Segundo Pina (2021), a

percepção da elite brasileira a respeito de indivíduos que estão relacionados ao crime, é de que essas pessoas não possuem história, serão para sempre condenados ou até mesmo são vistos como bestificados.

Além disso, em nosso país, a população que faz parte do sistema carcerário é bem específica, pois, como afirmam Lourenço, Vitena e Silva (2022), essa política de controle social acontece de maneira desigual, muitas vezes gerando consequências como a impunidade para quem detêm mais poder/dinheiro, enquanto outros grupos pouco privilegiados sofrem punições de maneira mais acentuada, a chamada seletividade penal, debatida ainda que superficialmente pelos jogadores.

Winard e Septiana (2023) afirmam que, ao atribuir aos alunos situações e papéis específicos em um cenário, é possível estabelecer relação entre os conceitos apresentados e os estudantes, em termos cognitivos, emocionais e comportamentais. Essa é a dinâmica de um jogo de RPG, sendo que os personagens se confrontam, entram em acordo, se ajudam, se envolvem em problemas, se divertem e aprendem.

Atribuir um tema que levanta tanta discussão a uma narrativa contribui para que os jogadores levantem posicionamentos e discutam quais são as vantagens e desvantagens de determinada questão, seus prós e contras, quem é beneficiado e quem é prejudicado, colocando o aluno em uma posição ativa no processo de aprendizagem e exercitando, ainda que em tese, a participação cidadã, um dos objetivos da Educação CTS (Strieder; Kawamura, 2017).

7 Considerações finais

A utilização de um jogo do tipo RPG como ferramenta para discutir questões de bioética na perspectiva da Educação CTS proporcionou o incentivo ao desenvolvimento do pensamento crítico e ético dos participantes, fator crucial para habilitá-los a enfrentarem vários dos desafios associados ao avanço científico e tecnológico em nossa sociedade. O estudo evidenciou ainda o potencial do RPG para aumentar o engajamento dos licenciandos tanto em seus processos de aprendizagem, quanto em suas futuras práticas docentes.

O jogo examinado neste estudo demonstrou ser eficaz para abordar questões bioéticas ao proporcionar uma imersão completa, fomentar a aprendizagem participativa, cultivar habilidades sociais e emocionais e, estabelecer um ambiente seguro para a análise de dilemas éticos complexos. A abordagem lúdica e interativa

do jogo estimulou o interesse dos jogadores, resultando em uma participação mais envolvente nas discussões sobre bioética e questões científicas e tecnológicas.

Ao longo do jogo e nas rodas de conversa posteriores, foram abordadas pautas como a relação entre ciência e poder, os direitos individuais e a ciência, modificação genética por motivos estéticos e fúteis, bem-estar animal, o uso de grupos de vulnerabilidade social como cobaias, a influência dos conhecimentos científicos na sociedade e a não neutralidade da ciência. Durante diversos momentos os jogadores conseguiram fazer associações entre o jogo e o mundo real.

Acreditamos que, de forma geral, o jogo alcançou os objetivos propostos. Porém, algumas limitações precisam ser evidenciadas, como o tempo que é exigido para as sessões, a dificuldade de encontrar horários comuns para sua realização, além do tempo geral para a escrita e a criação da história.

Ademais, o jogo pode ser complexo para mestres que nunca jogaram até pela dificuldade de se criar o mundo e suas ramificações. Apesar disso, ainda se torna muito relevante utilizar o RPG como ferramenta pedagógica.

O jogo foi um exercício de criatividade e interação que gerou momentos bem engraçados entre os jogadores, que acharam interessante o uso do RPG, uma vez que nenhum deles havia jogado anteriormente. Outrossim, possibilitou diversas discussões interdisciplinares sobre os impactos da ciência e permitiu a posição ativa dos jogadores durante toda a sessão, características essas que também são princípios da Educação CTS.

Durante as sessões do jogo e nos debates subsequentes, houve uma série de discussões entre os personagens com visões distintas sobre como agir em determinadas situações. Características do RPG como a valorização da oralidade, o trabalho em equipe e a socialização, ajudam na discussão de temas dentro da perspectiva CTS, o que faz com que o jogo possa ser um recurso bastante interessante para ser usado em aulas de Ciências e Biologia.

Embora reconheçamos que este estudo se limita ao contexto específico da Universidade em que foi conduzido, defendemos que esta pesquisa pode enriquecer o campo da formação de professores de Ciências e Biologia. Isso porque apresenta uma ferramenta didático-pedagógica eficaz e reflexiva com discussões sobre questões éticas, sociais e ambientais relacionadas à ciência e à tecnologia, promovendo uma abordagem mais holística e contextualizada do ensino de Ciências.

Pretendemos aprimorar o jogo a fim de que seja levado para uma sala de aula do ensino médio, com o intuito de perceber como os estudantes e professores se comportam e interagem com esse tipo de metodologia, e como compreendem os elementos, conceitos e fenômenos que são discutidos a partir do jogo.

Referências

AIKENHEAD G. **Science education for everyday life: evidence-based practice**. New York, USA: Teachers College Press, 2006.

AMARAL, A. Visões Perigosas: Para uma genealogia do cyberpunk. **E-Compós**, [S. l.], v. 6, 2006.

ANDRADE, F. Caminhos para o uso do RPG na Educação. **Revista eletrônica do grupo**, São Paulo, 2015.

ANDRADE, G. **O Ensino de Genética na Formação Superior: Uma experiência de educação CTS (Ciência - Tecnologia - Sociedade)**. 2017. 129f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília, Brasília.

AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. 2002. 257f. Tese (Doutorado) – Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

AZARIAH, J. Bioethics Science: Is it? **Journal of Medical Ethics and History of Medicine**, Tehran, Iran, v. 2, out. 2009.

AZEVEDO, R; GHEDIN, E; FORSBERG, M; GONZAGA, A. O enfoque CTS na formação de professores de Ciências e a abordagem de questões sociocientíficas. In: **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013, p. 1-8.

BAZZO, W. A.; VON LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Eds.). **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**, Madrid: OEI, 2003.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. 1. ed. Porto: Porto Editora. LDA. 335p., 2003.

CARREÑO-DUEÑAS, J. Consentimiento informado en investigación clínica: un proceso dinámico. **Persona y bioética**, [s. l.], v. 20, n. 2, p. 232-243, 2016.

CEREZO, J. A. L. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista iberoamericana de educación**, v. 18, p. 41-68, 1998.

COELHO, M. A.; SILVA, F.A.R. Elaboração E Aplicação De RPG Didático Como Proposta Para O Ensino De Biomas Brasileiros. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, [S. l.], v. 4, n. 1, p. 13, 2020.

COSTA, L; FRANCISCHETTO, G. NEUTRALIDADE CIENTÍFICA E CIÊNCIA

JURÍDICA: as disfunções do paradigma positivista e suas influências no direito. **CONFLUÊNCIAS: Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, [s. l.], v. 20, n. 3, p. 57-72, 2018.

COUSSIEU, W. Mundo lúdico e simulação: a experiência social no RPG online. **Esferas**, n. 2, p. 125-134, 2013.

DIAS, R. **Canis Lupus Familiaris**: Uma abordagem evolutiva e veterinária. São Paulo, 129 p, 2019.

DINIZ, P.G.Z.; ARAÚJO-JORGE, T.C; BARROS, M.D.M. Ensino de genética na educação básica: uma revisão sistemática sobre o tema. **Revista Ponto de Vista**, [S. l.], v. 12, n. 3, p. 1–21, 2023.

EGEVARDT, C., LORENZETTI, L., HUSSEIN, F. R. G. E S. & LAMBACH, M. Desafios da Educação CTS na formação de professores de Química: Analisando uma disciplina CTS. **REAMEC - Rede Amazônica De Educação Em Ciências E Matemática**, v. 9, n. 2, p. 1-23, 2021.

FRAGOSO, S. Imersão em games narrativos. **Galaxia**, (São Paulo, Online), n. 28, p. 58-69, dez. 2014.

GOLDBACH, T; MACEDO, A. Produção científica e saberes escolares na área de ensino de genética: olhares e tendências. In: **VII Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2008, p. 1-17.

GOMES, J; PEREIRA, A. Teaching bioethics in high schools. **Health Education Journal**, United Kingdom, v. 76, n. 4, p. 1-7, 2017.

GRANDO, A; TAROUCO, L. O uso de Jogos Educacionais do Tipo RPG na Educação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, p. 1-10, dez. 2005.

HOFSTEIN, A, AIKENHEAD, G, RIQUEARTS, K. Discussions over STS at the fourth IOSTE symposium. **International Journal of Science Education**, v. 10, n. 4, p.357-366, 1988.

KATO, D; KAWASAKI, C. As Concepções De Contextualização Do Ensino Em Documentos Curriculares Oficiais E De Professores De Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LEMOS, A. Ficção científica cyberpunk: o imaginário da cibercultura. **Conexão – Comunicação e Cultura**, UCS, Caxias do Sul, v. 3, n. 6, p. 9-16, 2004.

LOURENÇO, L. C.; VITENA, G. S. L.; SILVA, M. de M. Prisão provisória, racismo e seletividade penal: uma discussão a partir dos prontuários de uma unidade prisional. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 220–239, 2022.

LO, B.; GRADY, D. Abordando questões éticas. In: Hulley, S., Cummings, S., Browner, W., Grady, D., & Newman, T. (Org.). **Delineando a Pesquisa Clínica**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2015, p. 393-422.

MARTINS, Isabel. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema

educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [s. l.], v. 1, n. 1, p. 28-39, 2002.

MORAES, R. & GALIAZZI, M.C. **Análise Textual Discursiva**. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MORAIS, T; MONTEIRO, P. Conceitos de vulnerabilidade humana e integridade individual para a bioética. **Bioética**, [s. l.], v. 25, n. 2, p. 311-319, 2017.

NEVES, D. O critério utilitarista será adequado para situação de risco? **Revista Brasil Saúde Materno Infantil**, Recife, v. 10, p. 347-353, dez. 2010.

OLIVEIRA, N. C.; SERAFIM, N.T.; TEIXEIRA, M. R.; FALONE, S. Z. A produção de jogos didáticos para o ensino de biologia: contribuições e perspectivas. **Revista Ciclo**, v. 1, n. 2, p. 1-6, 2016.

OLIVEIRA, R. J. A Bioética na Educação Escolar: uma discussão importante. **Educação Tunisinos**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. 2-10, 2013.

PAIVA, A; SOUZA, H; SEPULVEDA, C; ARTEAGA, J. Baartman, Lacks e o corpo da mulher negra como paradigma de alteridade na história da biologia. In: **Anais do 15º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia**, Florianópolis: UFSC, 2016, p. 1-17.

PINA, E. As elites e os perigos das cidades romanas. **Revista Vox**, Minas Gerais, n. 13, p. 143-147, 2021.

PINHEIRO, N; SILVEIRA, R; BAZZO, W. Ciência Tecnologia E Sociedade: A Relevância Do Enfoque CTS Para o Contexto Do Ensino Médio. **Ciência e Educação**, v.13, n.1, p.71-84, dez/2005.

PRUDÊNCIO, C. A. V. **A perspectiva CTS na formação inicial de professores de Ciências e Biologia**: o que dizem especialistas da área contributos para a formação inicial de professores de ciências e biologia. 2013. 150f Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação e Ciências Humanas. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos.

RIYIS, M. **SIMPLES**: Sistema Inicial para Mestres – Professores Lecionarem através de uma estratégia motivadora. São Paulo: Ed. do Autor, 88p., 2004.

RODRIGUES, S. **Roleplaying Game e a pedagogia da imaginação no Brasil**. São Paulo: Bertrand Brasil, 2004.

ROSA, L. Z.; ALMEIDA, C. G. M.; DEZORDI, F. Z. RPG BIO DROGADIÇÃO: o jogo Role Playing Game (RPG) como prática no processo de ensino e aprendizagem. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática - Reencima**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 166-181, 2017.

SANTOS, M.; PRUDÊNCIO, C. A. V.; SILVA, M. D.; DIAS, I. R.; COREIA, E. L. P. A perspectiva CTS na formação inicial de professores de Ciências e Biologia: o que dizem especialistas da área. **Indagatio Didactica**, v.11, n. 2, p. 401-412, 2019.

SANTOS, W. L. P. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. **Revista de**

Educação em Ciências e Matemáticas, Amazônia, v. 9, n. 17, p. 49-62, 2012.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciência**, vol. 2, n. 2, dezembro, 2002.

SERPELL, J. Anthropomorphism and Anthropomorphic Selection: Beyond the “Cute Response”. **Society & Animals**, Leiden, v. 11, n. 1, p. 83-100, 2003.

SILVA FILHO, J. **A interdisciplinaridade nos trabalhos de educação química e ensino de ciências apresentados nos Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) no período de 2007 a 2017**. 2019. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Departamento de Química. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife.

SKLOOT, R. **A vida imortal de Henrieta Lacks**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

SOUZA, W.; NEGREIROS, J. Ensino de Ciências e Bioética: uma análise estrutural e metodológica em duas escolas estaduais da cidade de Manaus/AM. **REVISTA IGAPÓ - Revista de Educação Ciência e Tecnologia do IFAM**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 28-40, jun. 2014.

STRIEDER, R. B; KAWAMURA, M. R. D. Educação CTS: parâmetros e propósitos brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 27-56, 2017.

VALENTE, J. Diferentes Usos do Computador na Educação. **Em aberto**, v.12, n. 57, p. 1-14, 1993.

VETTORATO, J.; MULLER, N.; SILVA, D. Bioética: vida humana como objeto de experiência científica. **Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada**, Rio Grande do Sul, v. 4, n. 7, p. 1-7, jun. 2019.

VIANA DE HOLANDA, F. V.; DIAS CAVALCANTI, E. L.; LIMA GUIMARÃES, R. RPG Last Chance of Earth: análises dos processos imaginativos no desafio sobre a acidez de compostos orgânicos. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, [S. l.], v. 6, n. contínuo, 2022.

WINARD, G.; SEPTIANA, E. Role, play, and games: Comparison between role-playing games and role-play in education. **Social Sciences & Humanities Open**, [s. l.], v. 8, 2023.

YOUNG; P. W. Student-Produced Video of Role-Plays on Topics in Cell Biology and Biochemistry: A Novel Undergraduate Group Work Exercise. **Frontiers in Education**. v. 5, n. 115, p. 1-10, 2020.