

As contribuições do jogo pedagógico descobrindo a fauna nativa no ensino de Ciências e Biologia com base na Educação CTS

The Contributions of the Pedagogical Game Discovering Native Fauna to Science and Biology Teaching Based on STS Education

Aline Lubyi¹

Camila Juraszeck Machado²

Diovana Aparecida Carvalho da Silva³

Sérgio Bazilio⁴

Resumo

Esta pesquisa investiga as contribuições do jogo pedagógico *Descobrimos a fauna nativa* para o ensino de Ciências e Biologia, fundamentado na Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, caracterizada como intervenção pedagógica, desenvolvida em uma escola pública de Santa Catarina. Os dados foram constituídos por produções iniciais e finais, registros em diário de campo e gravações de áudio, analisados por meio da Análise de Conteúdo. Os resultados indicam que o jogo favoreceu a construção de conhecimentos sobre a fauna nativa e os biomas brasileiros, promoveu a contextualização dos conteúdos científicos e estimulou reflexões críticas, contribuindo para a sensibilização ambiental e para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Tecnológica.

Palavras chave: ACT; Ensino de Ciências Biológicas; mamíferos brasileiros.

Abstract

This study investigates the contributions of the pedagogical game Discovering Native Fauna to the teaching of Science and Biology, grounded in the Science, Technology, and Society (STS) education perspective. It is a qualitative study, characterized as a pedagogical intervention, conducted in a public school in the state of Santa Catarina, Brazil. Data were collected through initial and final student productions, field diary records, and audio recordings, and were analyzed using Content Analysis. The results indicate that the game supported the construction of knowledge about native fauna and Brazilian biomes, promoted the contextualization of scientific content, and stimulated critical reflections, contributing to environmental awareness and to the development of Scientific and Technological Literacy.

Keywords: STL; Biological Sciences Education; Brazilian mammals.

¹ Universidade Federal do Paraná | alinelubyi@gmail.com

² Universidade Estadual do Paraná, Campus de União da Vitória | camila.juraszeck@unespar.edu.br

³ Universidade Federal do Paraná | diocarvalhobiologia@gmail.com

⁴ Universidade Estadual do Paraná, Campus de União da Vitória | serbazilio@yahoo.com.br

Introdução

Um dos desafios enfrentados no ensino de Ciências e Biologia ocorre quando os conteúdos zoológicos são trabalhados de maneira estanque e fragmentada (Rocha; Duso; Maestrelli, 2013), valorizando-se a abordagem de organismos exóticos (Scherer; Essi; Pinheiro, 2015), em detrimento da fauna nativa. Além disso, é comum que seja promovida na mídia a sensibilização para a conservação de animais apenas pelo apelo estético.

Para Amorim (2008, p. 125), persiste “uma didática fundamentada na memorização de nomes de grupos e de características, sem integração interna, sem conexão com o conhecimento de outras áreas e sem apelo ao saber pessoal dos alunos, em suma, pouco atrativo para discentes e docentes”. A falta de conexão entre o conteúdo e a realidade dos estudantes acarreta um processo de ensino e aprendizagem pouco envolvente e significativo (Siemsen; Lorenzetti, 2019).

Inúmeras abordagens educacionais buscam reduzir esta desconexão entre conteúdos e realidade. Destaca-se, neste sentido, o potencial da Educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), visto que pode promover a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e favorecer uma abordagem interdisciplinar e contextualizada de ensino, integrando conhecimentos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais.

Diante disso, uma das possibilidades de contribuir para a ACT são os jogos pedagógicos (JP) embasados na Educação CTS, em função do seu potencial de envolver os estudantes de maneira ativa e lúdica. Como evidenciado por Garcia e Nascimento (2017), conforme o estudante joga, o professor consegue observar o modo que utiliza para aprender e raciocinar. Essa prática não apenas permite que os estudantes aprimorem habilidades, como concentração e comunicação, mas também fortalece a relação entre professor e estudante.

Neste cenário, propõe-se investigar quais as contribuições do JP *Descobrendo a fauna nativa* no ensino de Ciências e Biologia com base na Educação CTS. Ressalva-se que esta pesquisa representa uma parcela de um Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas, realizado na Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR), Campus de União da Vitória em 2022, no qual foi construído e aplicado o jogo *Descobrendo a fauna nativa*, embasado na Educação CTS e direcionado ao reconhecimento das espécies de mamíferos da fauna nativa e dos biomas brasileiros.

Educação CTS como promotora da ACT

Inúmeros estudos indicam a importância da educação científica e tecnológica para a sociedade (Gil-Pérez; Carvalho, 2000; Auler; Delizoicov, 2001; Fourez, 2003; Fabri; Silveira, 2013; Scarpa; Campos, 2018). Contudo, ainda persiste nas escolas o ensino tradicional, resultando em uma compreensão do conteúdo de modo efêmero por parte dos estudantes. Esse cenário reflete um processo de ensino e aprendizagem baseado na memorização e desvinculado da realidade cotidiana, podendo se manifestar na ausência de conhecimento sobre as espécies nativas.

Contrapondo esse cenário, a Educação CTS viabiliza o protagonismo dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento de sua criticidade e autonomia (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2007). Desta forma, oportuniza a transformação e superação de fragilidades no ensino de Ciências e Biologia, tais como a pura memorização de conceitos, a abstração científica e a carência de problematizações e investigação.

A Educação CTS, entendida como um movimento de renovação curricular, estuda as inter-relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, além de fundamentar políticas públicas e investigações acadêmicas (Pinheiro; Silveira; Bazzo, 2009), essa abordagem contribui para a ACT, promovendo inovações no ensino de Ciências e Biologia. Isso porque “a alfabetização, além de ser o processo de aprendizagem da leitura e escrita, deve ir além, precisa possibilitar uma postura questionadora dos estudantes quanto a realidade social e ambiental em que estão inseridos” (Lubyi; Silva; Machado, 2023, p. 89). Alinhados a essa perspectiva, os JP emergem como recursos lúdicos com grande potencial para viabilizar atividades fundamentadas na Educação CTS.

Contribuições de jogos para o ensino

Os jogos constituem elementos intrínsecos ao desenvolvimento social humano, independentemente de cultura ou classe social. A prática de jogar está historicamente associada ao aprimoramento de habilidades físicas, cognitivas, sociais e psicológicas, contribuindo para o amadurecimento necessário ao enfrentamento dos desafios da vida adulta (Jann; Fátima Leite, 2010). No contexto educacional, o jogo educativo pode ser compreendido como um recurso intencionalmente utilizado no ambiente escolar, capaz de articular integração, cooperação, prazer e aprendizagem de conteúdos específicos, assumindo um papel formativo no processo de ensino e aprendizagem.

Conforme destaca Kishimoto (2021), o jogo educativo possibilita a conciliação entre o desejo de brincar e os objetivos educacionais, constituindo-se, simultaneamente, como uma experiência prazerosa para o estudante e uma ferramenta pedagógica para o professor. A autora enfatiza que esse tipo de jogo envolve duas dimensões indissociáveis: a dimensão lúdica, relacionada ao envolvimento, à diversão e ao engajamento, e a dimensão educativa, vinculada à aprendizagem de conhecimentos curriculares. O equilíbrio entre essas dimensões é fundamental para que o jogo não se reduza a um recurso meramente instrucional nem se configure apenas como uma atividade recreativa desprovida de intencionalidade pedagógica.

Sob essa perspectiva, Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) compreendem o jogo educativo como uma variação do jogo em sua acepção filosófica, diferenciando-o do jogo *stricto sensu*, tradicionalmente caracterizado como uma atividade livre, voluntária e orientada pelo prazer em si mesmo (Brougère, 1998; Caillois, 2017; Huizinga, 2019). Enquanto o jogo em sua concepção filosófica possui finalidade própria e não está necessariamente associado a objetivos formativos, o jogo educativo é concebido com intencionalidade educativa explícita, visando ao desenvolvimento de habilidades cognitivas e à mediação dos processos de ensino e aprendizagem.

A partir dessa classificação, Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) indicam que o jogo educativo formal ou formalizado pode ser compreendido a partir de duas vertentes: o jogo didático (JD) e o jogo pedagógico (JP). O JD corresponde a um jogo educativo formalizado que se origina da adaptação de jogos previamente existentes, provenientes do cotidiano, da literatura ou de diferentes suportes, como jogos de tabuleiro ou digitais, aos quais são incorporados conteúdos curriculares de uma área específica do conhecimento. Essa modalidade é frequentemente utilizada para reforçar aprendizagens ou realizar avaliações de conteúdos previamente trabalhados.

Por sua vez, o JP caracteriza-se por ser um jogo educativo formalizado concebido de forma inédita, não derivado da adaptação de outros jogos. Diante disso, trata-se de uma

estratégia elaborada intencionalmente para promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a temas específicos, podendo ser utilizada como ponto de partida para a abordagem de determinados conteúdos, independentemente de uma discussão prévia realizada pelo professor. Assim, o JP é criado exclusivamente para mediar a aprendizagem de conceitos curriculares, podendo também assumir a função de avaliação (Cleophas; Cavalcanti; Soares, 2018).

Os autores ressaltam que a inserção de jogos didáticos e pedagógicos no contexto escolar requer planejamento cuidadoso, envolvendo etapas de elaboração, aplicação prévia e avaliação, de modo a assegurar sua adequação pedagógica antes do uso em sala de aula (Cleophas; Cavalcanti; Soares, 2018). Quando desenvolvidos criteriosamente, esses jogos apresentam potencial para contribuir com aspectos cognitivos, motivacionais, sociais, colaborativos e afetivos dos estudantes. Nessa direção, Cavalcanti *et al.* (2012) destacam que tais recursos podem auxiliar na superação de lacunas nos processos de ensino e aprendizagem, favorecer a revisão de conceitos, estimular a curiosidade, promover aprendizagens mais ativas e dinâmicas e subsidiar processos avaliativos de caráter diagnóstico e formativo.

À luz dessas considerações, o jogo *Descobrimo a fauna nativa*, desenvolvido nesta pesquisa, é compreendido como um JP, uma vez que foi concebido originalmente com intencionalidade educativa, não resultando da adaptação de outros jogos, estando articulado a objetivos de ensino claramente definidos e fundamentado em uma proposta pedagógica estruturada. Dessa forma, o jogo assume o papel de estratégia mediadora do processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para a construção de conhecimentos científicos e para o desenvolvimento da ACT dos estudantes.

Metodologia

Esta pesquisa possui natureza qualitativa, pautando-se na obtenção de dados descritivos por meio do contato direto do pesquisador com o objeto de estudo (Bogdan; Biklen, 1997). Ademais, caracteriza-se como uma intervenção pedagógica, visto que propõe interferências intencionais voltadas a mudanças inovadoras no Ensino de Ciências (Damiani *et al.*, 2013).

Salienta-se que neste artigo, apresentam-se os resultados obtidos na aplicação do jogo *Descobrimo a Fauna Nativa*, o qual foi detalhado no resumo expandido apresentado no XIII CONCCEPAR - Congresso Científico Cultural do Estado do Paraná (Lubyi *et al.*, 2023). Assim, nesta pesquisa não foram apresentadas as especificidades do referido jogo, remetendo os interessados à documentação completa apresentada no evento.

A pesquisa foi aplicada com estudantes de uma escola pública de Santa Catarina do sétimo ano do Ensino Fundamental (n = 20) e do segundo ano do Ensino Médio (n = 15), nas disciplinas de Ciências e Biologia. O jogo inclui um mapa dos biomas brasileiros, como visualizado na Figura 1, com a intenção de possibilitar que os estudantes se deslocassem pelo mapa como em um tabuleiro, assumindo o papel de diferentes animais.

O jogo contém 72 cartas que representam 20 espécies de mamíferos brasileiros selecionados para constituir o JP, algumas cartas estão ilustradas na Figura 2. Há mais do que 20 cartas porque algumas espécies de mamíferos se repetem, já que podem habitar em mais de um bioma. Cada carta apresenta a imagem do animal, a cor do bioma, as características da situação problema e informações da espécie, como o nome científico, hábitos alimentares

e comportamentais. Além disso, uma carta de cada bioma contém informações contendo o clima, a vegetação e o solo daquele local.

Figura 1 – Tabuleiro e regras do jogo *Descobrimo a fauna nativa*



Fonte: Os autores (2026).

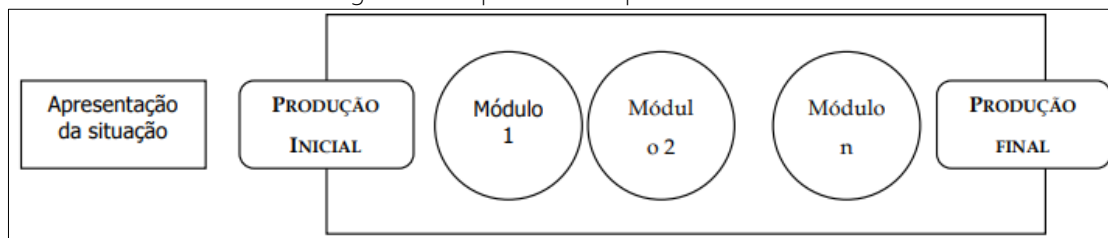
Figura 2 – Algumas cartas do JP *Descobrimo a fauna nativa*



Fonte: Os autores (2026).

Ademais, abordaram-se Questões Sociocientíficas⁵, como desmatamento, queimadas e poluição. Para a aplicação, a estrutura pedagógica adotada foi baseada na Sequência Didática (SD) proposta por Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 - Esquema da sequência didática



Fonte: Dolz; Noverraz; Schneuwly (2004, p. 97).

A SD começa com a apresentação da situação, seguida pela produção inicial, permitindo ao professor identificar as compreensões dos estudantes e ajustar as atividades conforme as necessidades. Em seguida, os módulos oferecem instrumentos para a construção do conteúdo, culminando na produção final, oportunidade onde os estudantes podem colocar em prática os conhecimentos construídos (Dolz; Noverraz; Schneuwly, 2004).

Na apresentação da situação, foi utilizada um excerto da reportagem Fragmentação do *habitat* pode colocar pequenos mamíferos em rota de extinção (ECODEBATE, 2022) como estímulo inicial para suscitar questionamentos. Após a leitura e discussão, ocorreu a produção inicial, na qual os estudantes desenharam três mamíferos nativos, identificando seus nomes e biomas. Posteriormente, responderam a questões discursivas sobre a influência da ação antrópica e do progresso científico e tecnológico na extinção dos mamíferos brasileiros, assim como a importância da conservação dos biomas.

Durante os módulos, foi realizada a aplicação do JP *Descobrimo a Fauna Nativa*. Posteriormente, na produção final, os estudantes refizeram a atividade realizada na produção inicial, possibilitando a reflexão entre seus conhecimentos iniciais e finais. A constituição de dados ocorreu por meio de anotações em diário de campo, levantamento de dados e códigos linguísticos orais (gravações em áudio realizadas durante a aplicação do JP).

As falas foram transcritas e os dados foram analisados com base na análise do conteúdo de Bardin, a qual pode ser definida como "um conjunto de técnicas de análise das comunicações" (Bardin, 2016, p. 37). Ademais, para preservar a identidade dos participantes, foram definidos como códigos "P" para pesquisadora e "A" para aluno.

Resultados e discussão

A partir da análise dos resultados obtidos, emergiram as seguintes categorias: 1) Construção do conhecimento sobre os biomas brasileiros; 2) Construção do conhecimento sobre a fauna nativa; 3) Inter-relações CTS; 4) Receptividade e impacto do JP *Descobrimo a fauna nativa*.

⁵ Questões Sociocientíficas abordam questões atuais de forma científica, gerando controvérsias na comunidade sobre temas sociais ligados ao conhecimento científico (Martínez-Pérez, 2012).

1. Construção do conhecimento sobre biomas

Para investigar a compreensão dos estudantes sobre biomas, foram feitas perguntas iniciais, seguidas de uma discussão que possibilitou aprofundar o entendimento sobre o tema. Uma pergunta chave foi: “você sabem o que são biomas? Já ouviram falar sobre eles?” Revelando que alguns estudantes não possuíam uma compreensão clara sobre o tema, como evidenciado na resposta da estudante A1: “bioma é basicamente onde vive, cada lugar”. Na discussão, A5 apresentou uma visão mais detalhada: “tem árvores diferentes umas das outras, temperatura, animais diferentes, plantas diferentes, flora diferente, coisas assim”.

A formulação de perguntas desafiadoras estimula a participação ativa dos estudantes e confere à atividade um caráter investigativo. Dito isso, conforme exposto no Quadro 2, para verificar o entendimento dos estudantes sobre os biomas, propôs-se uma questão dissertativa que instigava os estudantes a refletir sobre a importância da conservação dos biomas brasileiros, solicitando que justificassem suas respostas com base em argumentos específicos.

Quadro 2 – Algumas respostas dos estudantes quanto a questão:

Estudantes	Produção inicial	Produção final
A5	Sim, os animais são nossos amigos e matamos eles para que? Só por comida? Sendo que temos plantações, vegetais, frutas e verduras que podemos comer. Mas continuamos matando os animais, o que destrói o ecossistema danificando não só a vida animal ou florestal, mas sim a nossa vida também.	Sim, enquanto mais prejudicados o meio ambiente, mais danificado a gente fica.
A6	Não respondeu.	Acho.
A8	Sim, para não ter mais o aquecimento e parar que as geleiras derretam.	Sim, para que os animais tenham onde ficar para que não cresçam as temperaturas no país.
A9	Não respondeu.	Sim.
A16	Sim, porque se não preservarmos os biomas brasileiros os animais brasileiros não conseguiram sobreviver.	Sim, porque tem muitos animais que não conseguem se adaptar em outros biomas e ambientes.
A21	Sim, porque temos que preservar a natureza, os animais, as belezas do meio ambiente.	Sim, para preservar as diversas espécies que temos nos nossos Biomas.
A24	Sim. Para não entrar em extinção, os animais que vivem neles.	Sim. Pois assim os animais conseguem viver no seu Bioma apropriado.
A26	Sim, porque cada animal é importante para o meio ambiente.	Sim, porque tem muito desmatamento e os animais estão vindo para a cidade e isso é algo muito ruim para eles, sair do seu <i>habitat</i> natural. Cada animal é muito importante para a natureza.
A32	Sim. Porque se não preservar vai virar um matagal, vai ficar feio os Biomas.	Sim. Por conta do desmatamento, caças, etc.

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Em uma perspectiva construtivista buscou-se desvelar os conhecimentos prévios dos estudantes e, a partir deles, possibilitar a construção do conhecimento científico. Deste modo,

observou-se que durante discussões iniciais foi possível identificar os conhecimentos dos estudantes e como estes reagem aos conhecimentos inéditos propostos (Muenchen; Delizoicov, 2013).

Observou-se que as respostas dos estudantes na produção final evidenciam diferentes graus de compreensão sobre a importância da conservação dos biomas brasileiros, o que evidencia que a ludicidade é entendida como uma "experiência interna de inteireza e plenitude por parte do sujeito" (Luckesi, 2014, p. 13). A experiência lúdica é considerada um estado interno exclusivo, por isso as concepções de cada estudante serão únicas. Além disso, a falta de respostas de alguns estudantes pode ser atribuída a uma possível bagagem de conhecimento que eles possuem, sem reflexão sobre as condições sociais e/ou naturais que determinam sua existência (Rocha; Duso; Maestrelli, 2013).

Ressalta-se a resposta de A32, que, no início, destacou apenas o aspecto visual da natureza, mencionando que a área poderia "virar um matagal e ficar feio". Ao final da intervenção, esse estudante passou a incluir reflexões, ainda que breves, sobre o desmatamento e a caça, demonstrando maior compreensão dos impactos antrópicos no ambiente. Da mesma maneira, observou-se que a A26 empregou uma linguagem mais científica na produção final, ao afirmar que para os animais "é ruim sair do seu *habitat* natural". Além do que, em sua resposta, fez uma correlação importante entre o desmatamento e o deslocamento dos animais para os centros urbanos.

Desta maneira, infere-se que a aplicação da SD e as reflexões proporcionadas pelo JP contribuíram para a ACT dos estudantes, pois as suas concepções finais demonstraram maior compreensão sobre a relevância da conservação dos biomas brasileiros para a sobrevivência das espécies. Nessa perspectiva, Chassot (2003) compreende a ciência como uma forma de linguagem por meio da qual a natureza se expressa, defendendo que a alfabetização científica consiste na capacidade de realizar a leitura dessa linguagem.

De fato, a intervenção realizada parece ter contribuído para a leitura de mundo dos estudantes, pois se proporcionou um ambiente de aprendizado mais coletivo e colaborativo. Os estudantes não apenas interagiram mais frequentemente com a pesquisadora para esclarecer dúvidas, mas também se envolveram em discussões entre si para explorar conhecimentos de maneira conjunta. Essa mudança é especialmente encorajadora, ao indicar uma transição de uma abordagem passiva para uma postura mais ativa e participativa em relação ao aprendizado.

2. Construção do conhecimento sobre a fauna nativa

Solicitou-se que os estudantes desenhassem três animais mamíferos brasileiros, visto que a partir do desenho o estudante expressa e reflete suas ideias, sentimentos, percepções e descobertas (Goldberg; Yunes; Freitas, 2005). Os desenhos foram classificados em mamíferos selvagens brasileiros ou outra classificação (animais domesticados e selvagens exóticos). Positivamente, ao se comparar os desenhos realizados na produção inicial e final, observou-se uma evolução no conhecimento dos estudantes tanto do Ensino Fundamental como do Ensino Médio.

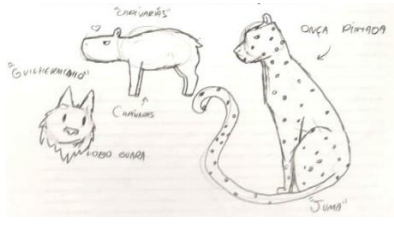
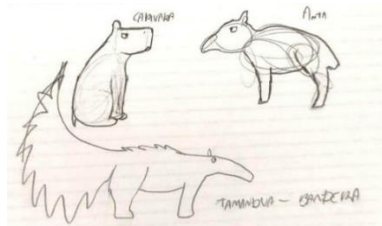
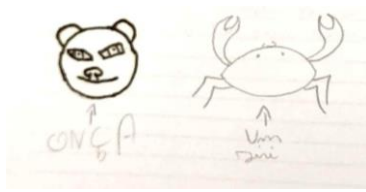
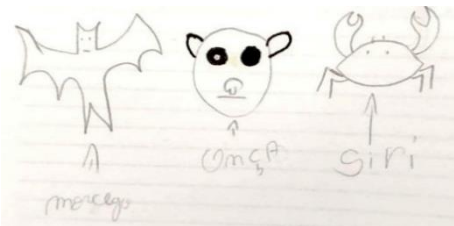
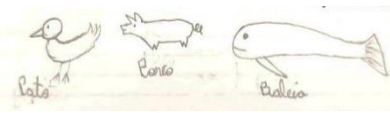
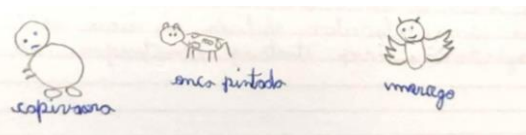

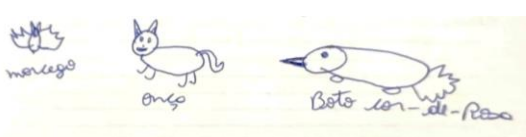
Ao analisar os dados referentes ao Ensino Médio, verificou-se que 27% (n = 12) dos animais representados no início da pesquisa foram de mamíferos selvagens nativos do Brasil, número que aumentou para 80% (n = 36) no final. O que também foi observado no Ensino Fundamental, pois 28% (n = 17) dos animais ilustrados eram mamíferos selvagens brasileiros no início da pesquisa, o que passou para 75% (n = 45) no final.

Além disso, verificou-se que se reduziu o número de animais que foram equivocadamente considerados mamíferos brasileiros pelos estudantes, de 67% (n = 30) e 58% (n = 35) no início da pesquisa para 11% (n = 05) e 17% (n = 10) no final da pesquisa no Ensino Médio e Fundamental, respectivamente.

No Quadro 3, são apresentados os desenhos iniciais e finais de quatro estudantes sobre mamíferos brasileiros. Percebe-se que a estudante A17 desenhou mamíferos na produção inicial e final. Já o estudante A25 cometeu um equívoco ao desenhar um siri, pertencente ao filo Arthropoda, classe Crustacea, ordem Decapoda, infraordem Brachyura, e família Portunidae. Na produção inicial, o estudante desenhou apenas um siri e uma onça, refletindo uma compreensão ainda em construção. Já na produção final, apesar de repetir o equívoco ao desenhar novamente o siri, ele demonstrou avanço ao adicionar um morcego, indicando um progresso em seu entendimento sobre os mamíferos.

O estudante A26, na produção inicial, desenhou um pintinho, enquanto o estudante A28 desenhou um pato, ambos pertencentes à classe das aves, também erroneamente. Contudo, na produção final, ambos refletiram suas representações e desenharam apenas mamíferos. Ressalta-se que esses equívocos foram cometidos por estudantes do Ensino Médio, o que é particularmente relevante, visto que, nesse nível de ensino, espera-se que eles demonstrem maior clareza e precisão na identificação correta dos mamíferos.

Quadro 3 – Desenhos de outras classificações de animais

Estudantes	Produção inicial	Produção final
A17		
A25		
A26		
A28		

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Melo (2019) aponta um conhecimento limitado, de estudantes do Ensino Médio e Superior, sobre espécies nativas, destacando uma familiaridade maior com a fauna exótica. A pesquisa destaca a importância do reconhecimento de mamíferos brasileiros para a conservação, ecoando Scherer, Essi e Pinheiro (2015), que argumentam a necessidade de conhecer a fauna para protegê-la, pois “somos violentos quando desconhecemos a diversidade que reina na natureza, suprimindo a variedade de espécies que convivem nos ecossistemas” (Restrepo, 2001, p. 65).

Vale salientar que a interação entre pesquisadora e estudantes durante a aplicação do jogo foi fundamental para ir além do que é apresentado nas cartas do jogo, assim foi possível identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, como no diálogo:

P: O colega está representando o mamífero ouriço-preto. Vocês já viram um ouriço?

A21: Sim.

A16: É o bichinho que tem espinhos.

P: E vocês sabem o que esses espinhos fazem?

A2: Matam.

A1: Ele joga os espinhos.

A2: É só em filme que isso acontece (Registros de áudio da pesquisa).

É importante compreender que os estudantes trazem consigo toda a cultura adquirida além do ambiente escolar. Programas de TV como desenhos animados, filmes e novelas podem influenciar o conhecimento, que muitas vezes não os prepara para distinguir a ficção da realidade, pois como esclarecido por A2 “só em filme que isso acontece”. Neste diálogo desvela-se uma concepção equivocada de A1, de que o ouriço-preto consegue lançar seus espinhos, que evidencia a relevância de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes e partir deles para a construção dos conhecimentos científicos.

Durante o jogo, percebeu-se que os estudantes demoraram para compreender que alguns animais podem habitar mais de um bioma. A onça-parda aparece em vários biomas durante o jogo, surgindo o diálogo: “P: E olha quem apareceu na Amazônia de novo. A onça-parda! A7: Não é possível! A1: Professora, embaralha essas cartas de novo”.

Segundo Duarte (2015), os estudantes normalmente desconhecem definições básicas acerca da conservação, como espécies endêmicas, nativas e exóticas. Assim, no decorrer do jogo, notou-se espanto quando o mesmo animal apareceu em todos os biomas, ou um animal apareceu uma única vez.

3. Inter-relações CTS

No JP foram propostas situações que contemplam a Educação CTS, visto que a formação de um cidadão crítico e atuante na sociedade exige, cada vez mais, um exercício de democratização da ciência e da tecnologia. Na problematização inicial, a partir da leitura da reportagem *Fragmentação do habitat pode colocar pequenos mamíferos em rota de extinção*, foi perguntado aos estudantes o que compreenderam sobre o tema. A15 respondeu “os seres humanos estão diminuindo a quantidade de certas espécies. Por exemplo, na agricultura, eles estão devastando a vegetação por causa da criação de gado, plantação de *Pinus* em lugares inadequados”. Quando questionados se já haviam visto algum animal fora da floresta, A15 afirmou: “Sim, já vi um macaco! Vi um macaco na casa da minha vó, aqui na cidade!”.

A fala de A15, relatando a presença de animais selvagens na cidade, indica conhecimento prévio em relação à perda de *habitat* natural devido à expansão urbana e à poluição. Tal observação ilustra o potencial de os estudantes conectarem essas ideias ao seu cotidiano. Também é importante destacar a percepção de A15 sobre a plantação de *Pinus elliottii*, visto que normalmente os estudantes relacionam o plantio de árvores à conservação, não reconhecendo os possíveis impactos causados por espécies arbóreas exóticas.

Ademais, cabe a percepção de que o “encaminhamento dado ao desenvolvimento científico e tecnológico está muito mais voltado à lógica do lucro, do que para a satisfação de interesses e necessidades da coletividade” (Auler; Delizoicov, 2001, p. 133). Inclusive, foi questionado aos estudantes, no final da pesquisa, sobre as possíveis causas que podem levar os mamíferos brasileiros à extinção (Quadro 4), com o intuito de verificar a percepção dos estudantes sobre as inter-relações entre CTS.

Quadro 4 – Algumas respostas dos estudantes referentes a questão:

Estudantes	Produção inicial	Produção final
A4	Não respondeu.	Eu acho que o ser humano, as ações, e sim um desenvolvimento porque é bem legal.
A6	Não respondeu.	As caças, queimada, plástico.
A23	Desmatando a natureza, derrubando árvores e não plantando mais, e ainda matando os animais.	O desmatamento leva a extinção dos animais.
A24	No desmatamento, nas queimadas na mata, que geralmente são causadas pela ação do homem.	Se o ser humano continuar com ações como as queimadas, os animais vão embora dos seus lugares. Alguns conseguem viver em outros Biomas, mas alguns não. Ai os que não conseguem se adaptar a outros biomas, morrem.
A26	Jogando lixo no mar prejudica muito. Devemos jogar o lixo nos lugares certos, dar vacina nos animais.	O ser humano está desmatando muito a mata e está prejudicando muito os animais, eles estão correndo para lugares desapropriados para eles.
A27	Com o desmatamento, a caça ilegal de animais, com a poluição das matas e das águas.	Por causa do acúmulo e excesso de lixo nas matas e nos rios, a poluição e o desmatamento, fazem com que as espécies entrem em extinção.
A31	Os seres humanos são os próprios bichos que destroem o meio ambiente, eles usam as queimadas, poluição e outras coisas para destruir o nosso meio ambiente.	Por causa das queimadas, poluição, etc.

Fonte: dados da pesquisa (2022).

Quando questionados sobre as principais causas da extinção, os estudantes citaram, principalmente, a destruição do *habitat*, caça, poluição e desmatamento. Observa-se que os

estudantes A4 e A6 não responderam na produção inicial, mas na produção final, após o jogo, foram capazes de refletir sobre a problemática proposta.

Nota-se a percepção dos estudantes com as problemáticas causadas pelas ações antrópicas, principalmente no que se refere ao impacto do ser humano no meio ambiente. Durante o diálogo, foi questionado: "Vocês já viram que muitos animais acabam confundindo o plástico com comida?". A6 respondeu: "Vi um vídeo uma vez, de um peixe, ele estava tentando tirar umas garrafas de dentro da boca. Aí foram espremendo da boca dele e tiraram". Outro estudante acrescentou: "É perigoso isso...". Em seguida, ao serem perguntados quem causava esses danos ao ambiente, a resposta foi enfática: "O homem!".

Quando questionados sobre o consumismo tecnológico, como a troca frequente de aparelhos, foi provocado: "Por que as pessoas não conseguem ficar por muito tempo com o mesmo celular? Precisam ficar trocando? O que as empresas querem com isso?" A7 respondeu diretamente: "Dinheiro".

Como desdobramento das reflexões suscitadas pelo JP, foi perguntado aos estudantes se conheciam todos os animais apresentados no jogo. Ao responderem que não, destacaram aqueles que desconheciam: A25 mencionou o tapiti, enquanto A6 citou o gambá-de-orelha-preta. A pesquisadora explicou: "O tapiti é bem pequeno, é o coelhinho da mata". A1 questionou: "Não é tipo uma lebre?". E foi esclarecido: "É parecido, mas a lebre é europeia. Ele se chama tapiti e é bem menor que a lebre. Vocês sabiam que a lebre não é nativa? Que ela é exótica?". A explicação gerou expressões de espanto entre os estudantes.

Este diálogo desvela que o conhecimento sobre as espécies exóticas é maior entre os estudantes, quando comparado ao conhecimento referente as espécies nativas. Por se tratar de animais comuns popularmente, provocam maior interesse por organismos de outras regiões e influenciam na desinformação sobre a biodiversidade local (Dias; Reis, 2018).

Ademais, durante as discussões, o estudante A9 refletiu: "eu já ouvi falar sobre alguns peixes endêmicos de outra região que são introduzidos, sendo que essas espécies são predadoras dos peixes que existem ali. Onde eles acabam matando algumas espécies que só existem ali, fazendo com que entrem em extinção". Esse comentário evidencia que o estudante possui conhecimento sobre o tema, demonstrando estar informado sobre os impactos da introdução de espécies exóticas em ecossistemas. Essas informações podem ser oriundas das vivências sociais ou até mesmo de pesquisas por meio de notícias e mídias sociais. Essa discussão é imprescindível, pois de acordo com Demo (2004) a pesquisa é um princípio educativo, sendo um dos caminhos mais profícuos para se chegar a "aprender a aprender".

Ademais, algumas discussões também foram necessárias para desmistificações. O acesso a um grande volume de informações pela *internet*, e a falta de discernimento para saber o que é verdadeiro ou falso, pode levá-los a compreensões equivocadas em relação a notícias que envolvem conhecimentos científicos. Os aparelhos digitais estão intimamente ligados ao nosso cotidiano, informações chegam em segundos em nossas mãos.

Em relação a isso, Bazzo (1998) reflete sobre as contribuições da ciência e tecnologia, mas destaca que não se pode confiar excessivamente nelas, em relação aos celulares, por exemplo, pois "tornando-nos cegos pelo conforto que nos proporcionam cotidianamente [...]" (Bazzo, 1998, p. 142). Esse alerta ressoou na discussão com os estudantes sobre a febre amarela. Ao serem questionados se sabiam que o bugio é sensível à doença, A5 respondeu afirmativamente. Quando perguntados sobre quem transmite a febre amarela, A12 afirmou:

“O macaco”. A pesquisadora esclareceu: “Não! É o mosquito! O macaco pega a febre amarela mais facilmente, mas é o mosquito que transmite”.

Os estudantes pensavam que o bugio-ruivo era o responsável pela transmissão da febre amarela, mas, na verdade, é o mosquito. Isso pode ser uma conclusão precipitada, devido à falta de informações e/ou à má interpretação das mesmas. É importante que os estudantes sejam orientados a buscar sempre fontes confiáveis de informação e a analisar criticamente as informações que recebem, para evitar chegar a conclusões errôneas.

Neste sentido, A23 relatou: “eu moro numa chácara, e lá tem morro, e nesse morro tem alguns bugios. Ou tinha né, hoje em dia eles simplesmente sumiram. Eu sempre escutava eles gritando”. Essa afirmação mostra a aproximação do conteúdo com a realidade dos estudantes (Zuanon; Diniz; Nascimento, 2010), o que é importante para a sensibilização das espécies nativas.

De acordo com Santos (2008), a contextualização promove o desenvolvimento de atitudes e valores acerca de questões sociais referentes à ciência e tecnologia. O estudante será mais do que um espectador, como costumava ser, mas ele passará a ter um papel central, será o protagonista; como um agente que pode resolver problemas e mudar a si e o mundo ao seu redor.

4. Receptividade e impacto do JP *Descobrendo a fauna nativa*

Percebeu-se que estudantes refletiram sobre a importância de conservar a diversidade, compreendendo que ela é fundamental para o equilíbrio do ecossistema e, conseqüentemente, para a manutenção da vida no planeta. Eles também compreenderam sobre as ameaças que o desmatamento e a poluição causam à biodiversidade e, dessa forma, reforçaram seu compromisso com a conservação do meio ambiente.

Ainda, de acordo com Gomes, Santos e Aparecida (2018), os estudantes compreendem os temas ambientais com mais facilidade quando são utilizadas metodologias diferenciadas nas aulas. Assim, cabe ao docente saber utilizar ferramentas inovadoras para alcançar a sensibilização dos estudantes.

Para validar o jogo e perceber o que os estudantes pensam sobre o JP, os dados constituídos no questionário de opinião foram classificados de acordo com a metodologia ARCS (Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação) (Keller, 2010). Seguindo a estrutura da metodologia ARCS, é necessário obter a atenção dos aprendizes, com isso é preciso estabelecer um ambiente no qual os estudantes não se sintam em uma sala de aula comum. A proposição do jogo em dimensões ampliadas visou despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes. Tal impacto inicial foi confirmado pela reação de A25, que exclamou: “Ai que legal, que grande esse jogo!”

Essa etapa é fundamental para que o docente atue como mediador, direcionando a atenção dos estudantes aos aspectos essenciais do conteúdo e favorecendo a reflexão sobre a dinâmica proposta. A pesquisa de Almeida (2019), que utilizou a metodologia ARCS na elaboração de um jogo sobre Ecologia, demonstrou êxito pedagógico ao ser aplicada nos três anos do Ensino Médio. .

Além disso, a motivação pode ser perdida, mesmo que se tenha a atenção dos interessados, quando o aprendiz não vê sentido no que está sendo ensinado. A motivação é um elemento essencial em qualquer sistema educacional, assim, deve-se mostrar relevância ao assunto, fazendo com que o estudante perceba significado ao estudá-lo. A confiança, conseguida ao estabelecer expectativas positivas quanto ao sucesso, auxilia na motivação dos

estudantes. Após se obter a motivação dos estudantes fica o desafio de mantê-los motivados, o que implica a satisfação (Keller, 2010). Assim, a relevância, a confiança e a satisfação ficam nítidas nos comentários dos estudantes A31: “eu descobri animais que eu nunca tinha visto” e A33: “eu não sabia que caatinga era um bioma”.

Para refletir sobre o que os estudantes pensaram sobre o jogo, questionou-se se gostaram do JP e se consideraram divertido. Duas respostas se destacaram, A1: “sim. É uma forma diferente de aprender, não só estando dentro da sala de aula, como de costume. Uma forma de diferenciar” e A3: “Sim, muito bom, melhor que aula normal, só falando”.

Os comentários de A1 e A3, respectivamente, demonstram que a proposta da SD possibilitou envolvimento dos estudantes, refletindo sobre uma didática atrativa. Desta maneira, para que os estudantes se tornem ativos na construção do conhecimento, é necessário que o docente reflita sobre sua prática e desenvolva estratégias didáticas que permitam colocar os estudantes no centro do processo de ensino e aprendizagem (Scarpa; Campos, 2018).

Segundo Maria *et al.* (2009, p. 04) deve “haver uma dosagem entre a utilização do lúdico instrumental, isto é, a brincadeira para atingir objetivos escolares, e também a forma de brincar espontaneamente, envolvendo o prazer e o entretenimento”.

Por fim, verificou-se que, no Ensino Médio, a maioria dos estudantes (86,66%; n = 13) relatou uma melhor compreensão do conteúdo por meio do JP, enquanto apenas 13,33% (n = 02) apresentaram percepção contrária. No Ensino Fundamental, os índices de aprovação foram ainda mais expressivos, 95% (n = 19) dos discentes afirmaram um bom aproveitamento do recurso e apenas 5% (n = 01) que não perceberam melhora no aprendizado.

Perante o exposto, destaca-se a relevância da contextualização dos conteúdos com a realidade dos estudantes para reflexão e evolução de seus conhecimentos, como também para a ACT dos estudantes.

Considerações finais

O JP *Descobrindo a fauna nativa*, segundo os resultados da pesquisa, é um recurso lúdico que contribui para o processo de ensino e aprendizagem, pois observou-se uma sensibilização nas concepções científicas, sociais e ambientais dos estudantes, indicando que o jogo, de maneira contextualizada e interdisciplinar, pode contribuir para o desenvolvimento da ACT. Ademais, o jogo foi bem aceito pelos estudantes, pois a maioria relatou que auxiliou na compreensão do conteúdo.

Outrossim, os estudantes também destacaram a importância do jogo como uma ferramenta de aprendizagem lúdica e interativa. Ressalta-se a relevância da organização do conteúdo em uma SD para o processo de ensino e aprendizagem, favorecendo ao docente selecionar as ações a serem tomadas e que melhor cabem no contexto da realidade de sua turma.

É válido ressaltar que o ensino de Ciências e Biologia sob a ótica da Educação CTS possibilita a conexão dos conteúdos com a realidade dos estudantes, considerando o contexto social e refletindo sobre como a ciência e a tecnologia afetam nossas vidas.

Cultivar o entendimento da fauna e flora locais pode contribuir para a conservação das espécies nativas, além de motivar os estudantes a se envolverem em atividades ao ar livre, proporcionando sua conexão com a natureza, desempenhando um papel fundamental na promoção da saúde física e mental.

Referências

- ALMEIDA, K. N. de. *Jogo didático como metodologia para o ensino de ecologia no ensino médio*. 2019. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biologia, Universidade do Estado de Mato Grosso, Tangará da Serra, 2019.
- AMORIM, D. Paradigmas pré-evolucionistas, espécies ancestrais e o ensino de zoologia e botânica. *Ciência & Ambiente*, v. 36, p. 125-150, 2008.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Rev. Ensaio - Belo Horizonte*, 2001.
- BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. Trad.: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BAZZO, W. A. *Ciência Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.
- BOGDAN, R; BIKLEN, S. K. *Qualitative research for education*. Boston, MA: Allyn & Bacon, 1997.
- BROUGÈRE, G. *Jogo e educação*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.
- CAILLOIS, R. *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem*. Petrópolis: Vozes, 2017.
- CAVALCANTI, E. L. D. C. et al. . Perfil químico: debatendo ludicamente o conhecimento científico em nível superior de ensino. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias, Buenos Aires*, v. 7, n. 1, p. 73-86, 2012.
- CHASSOT, A. I. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ed. Unijuí, 2003.
- CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F, B. Afinal de contas, é jogo educativo, didático ou pedagógico no ensino de química/ciências? Colocando os pingos nos "is". In: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. (org.). *Didatização lúdica no ensino de química/ciências*. São Paulo: Livraria da Física, 2018. p. 33-43.
- DAMIANI, M. F. et al. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, Pelotas, n.45, 57 - 67, maio/agosto, 2013.
- DEMO, P. *Professor do futuro e reconstrução do conhecimento*. Vozes, 2004.
- DIAS, R. I; REIS, B. E. Conhecer para conservar: reconhecimento da fauna nativa do cerrado por alunos do Distrito Federal. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 260-280, 2018.
- DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.
- DUARTE, C. M. Conhecimento de estudantes do terceiro ano do ensino médio sobre biodiversidade e extinção de animais. 2015.
- ECODEBATE. *Fragmentação do habitat pode colocar pequenos mamíferos em rota de extinção*. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2022/01/10/fragmentacao-do-habitat-pode-colocar-pequenos-mamiferos-em-rota-de-extincao/> Acesso em: 14 de julho de 2021.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 18, n. 1, p. 77-105, 2013.

FOUREZ, G. *Alphabétisation scientifique et technique*. Bruxelles, Belgium, 2003.

GARCIA, L. F. C; NASCIMENTO, P. M. P. do. O jogo didático no ensino de Ciências: Uma análise do jogo "descobrimo o corpo humano". *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI Enpec*. Florianópolis, p. 1-11. jul. 2017.].

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. *A formação dos professores de ciências*. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

GOLDBERG, L. G; YUNES, M. A. M; FREITAS, J. V. O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano. *Psicologia em estudo*, v. 10, p. 97-106, 2005.

GOMES, J. N. D; SANTOS, L. A. dos; APARECIDA, A. Educação Ambiental na conscientização e preservação do meio ambiente: Unidade Escolar Zezita Sampaio, Buriti dos Lopes, PI. *Ambiente & Educação*, v. 23, n. 1, p. 225-247, 2018.

GOMES, R. R; FRIEDRICH, M. A. Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. *Erebio*, v. 1, p. 389-92, 2001.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: O Jogo como elemento da cultura*. Tradução: João Paulo Monteiro 1 ed. São Paulo: perspectiva, 2019.

JANN, P. N; FÁTIMA LEITE de, M. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia. *Ciências & Cognição*, v. 15, n. 1, p. 282-293, 2010.

KELLER, J. M. *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. Springer Science & Business Media, 2010.

KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Cengage Learning, 2021.

LUBYI, A. et al. Descobrimo a fauna nativa jogo didático construído à luz do enfoque CTS. In: *Anais do CONCCPAR*. Campo Mourão (PR). Centro Universitário Integrado, 2023.

LUBYI, A; SILVA, D. A. C. da; MACHADO, C. J. Variações e perspectivas da alfabetização científica e tecnológica: uma revisão sistemática de literatura. *IF-Sophia: revista eletrônica de investigações Filosófica, Científica e Tecnológica*, v. 9, n. 25, p. 74-92, 2023.

LUCKESI, C. Ludicidade e formação do educador. *Revista Entreideias: educação, cultura e sociedade*, v. 3, n. 2, 2014.

MARIA, V. M. et al. A ludicidade no processo ensino-aprendizagem. *Corpus et Scientia*, v. 5, n. 2, 2009.

MARTÍNEZ-PÉREZ, L. F. *Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores*. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

MELO, E. P. C. *Percepção sobre espécies exóticas e nativas do Brasil por estudantes do ensino médio e superior goiano*. 2019. 73 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Recursos Naturais do Cerrado) – Universidade Estadual de Goiás, Anápolis, Goiás.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre problematização na educação em ciências. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, n. Extra, p. 2447-2451, 2013.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PINHEIRO, N. A.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. *Revista Iberoamericana de Educación*, [S.l.], v. 49, n. 1, p. 1-14, 2009.

RESTREPO, L. C. O direito à ternura. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. **Rev. Ensaio** - Belo Horizonte, 2001.

ROCHA, A. L. F. da.; DUSO, L.; MAESTRELLI, S. R. P. Contribuições da Filogenética para um ensino crítico da Zoologia. In: *ENPEC - Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9, 2013, Águas de Lindoia. Anais [...] Águas de Lindoia, 2013.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino* (ISSN 1980- 8631), v. 1. 2008

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. *Estudos avançados*, v. 32, p. 25-41, 2018.

SCHERER, H. J.; ESSI, L.; PINHEIRO, D. K. O conhecimento da Biodiversidade: um estudo de caso com estudantes de graduação de uma universidade brasileira. *Revista Monografias Ambientais*, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 49-58, maio 2015.

SIEMSEN, G. H.; LORENZETTI, L. O ensino de Astronomia em uma abordagem interdisciplinar no Ensino Médio: potencialidades para a promoção da alfabetização científica e Tecnológica. In: *VIII Workshop do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática*. 2019. p. 10.

ZUANON, Á. C. A.; DINIZ, R. H. S.; NASCIMENTO, L. H. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 3, n. 3, p. 49-59, dez. 2010.