

## Desenvolvimento tecnológico e meio ambiente: contributo da teoria crítica de Andrew Feenberg na educação ambiental

Nunes, Claudio Pinto <sup>1</sup>

Malace, Afonso Rollings Samuel <sup>2</sup>

Guiraguira, Emília Maira José <sup>3</sup>

### RESUMO

O mundo tem vivenciado uma crise ambiental sem precedentes, que tende a agravar-se com o passar do tempo. Este cenário é fortemente influenciado pela evolução tecnológica, que, pela natureza das práticas antrópicas desconsidera a preservação do meio ambiente. Neste contexto, o presente estudo visa analisar a contribuição da Teoria Crítica da Tecnologia de Andrew Feenberg, na abordagem da relação entre a tecnologia e o meio ambiente, no contexto da Educação Ambiental. A metodologia é de enfoque qualitativo e de natureza bibliográfica, na qual consultou-se diversos documentos que discutem acerca do constructo teórico de Feenberg. As conclusões ressaltam que as abordagens de Feenberg podem contribuir para o entendimento das implicações que certas tecnologias têm no meio ambiente, e desse modo, formar cidadãos com uma visão crítica para que adotem soluções tecnológicas sustentáveis, mitigando os problemas ambientais e adaptando-se a eles.

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Brasil. Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq – Nível 1D. Email: [claudionunesba@hotmail.com](mailto:claudionunesba@hotmail.com) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6979931694367304>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1514-6961>.

<sup>2</sup> Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique. Doutorando em Educação em Ciências e Matemática na UPM. Docente na Academia Militar Marechal Samora Machel. Email: [afonsorollings@gmail.com](mailto:afonsorollings@gmail.com) . Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-2572-4566>.

<sup>3</sup> Universidade Pedagógica de Maputo, Moçambique. Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática na UPM. Docente na Academia Militar Marechal Samora Machel. Email: [arsheless@gmail.com](mailto:arsheless@gmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6488229249569932>. Orcid: <https://orcid.org/0009-0001-7404-4220>.



Palavras-chave: tecnologia; meio ambiente; Andrew Feenberg; educação ambiental;  
teoria crítica.

## **Technological development and environment: contribution of Andrew Feenberg's critical theory to environmental education**

### **ABSTRACT**

The world has been experiencing an unprecedented environmental crisis, which tends to worsen over time. This scenario is strongly influenced by technological evolution, which, due to the nature of human practices, disregards environmental preservation. In this context, this study aims to analyze the contribution of Andrew Feenberg's Critical Theory of Technology, in addressing the relationship between technology and the environment, in the context of environmental education. The methodology is qualitative and bibliographic in nature, in which several documents that discuss Feenberg's theoretical construct were consulted. The conclusions highlight that Feenberg's approaches can contribute to the understanding of the implications that certain technologies have on the environment, and thus, form citizens with a critical vision so that they adopt sustainable technological solutions, mitigating and adapting to environmental problems.

Keywords: technology; environment; Andrew Feenberg; environmental education;  
critical theory.

## **Desarrollo tecnológico y medio ambiente: contribución de la teoría crítica de Andrew Feenberg a la educación ambiental**

### **RESUMEN**

El mundo está experimentando una crisis ambiental sin precedentes, que tiende a empeorar con el tiempo. Este escenario está fuertemente influenciado por la evolución tecnológica, que por la naturaleza de las prácticas humanas, desconsidera la preservación del medio ambiente. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la contribución de la Teoría Crítica de la Tecnología de Andrew Feenberg, al abordar la relación entre la tecnología y el medio ambiente, en el contexto de la educación ambiental. La metodología tiene



Revista Interterritórios, Caruaru, v. 12, n. 21, e266239, 2026.  
Universidade Federal de Pernambuco. ISSN 2525-7668.  
<https://doi.org/10.51359/2525-7668.2026.266239>

Direitos autorais das pessoas autoras, 2026. Licenciado sob licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

un enfoque cualitativo y es de carácter bibliográfico, en el que se consultaron diversos documentos que discuten el constructo teórico de Feenberg. Las conclusiones destacan que los planteamientos de Feenberg pueden contribuir a comprender las implicaciones que ciertas tecnologías tienen sobre el medio ambiente, y así, formar ciudadanos con visión crítica para que adopten soluciones tecnológicas sostenibles, mitigando y adaptándose a los problemas ambientales.

*Palabras clave: tecnología; ambiente; Andrés Feenberg; educación ambiental; teoría crítica.*

## INTRODUÇÃO

As questões ambientais e o avanço da ciência e tecnologia encontram-se entrelaçados nos debates atuais, sendo imprescindível que a discussão desse tema no contexto educacional explore essa relação.

Partindo da tese de que existe uma relação de causalidade entre o desenvolvimento científico e tecnológico, com os impactos ambientais, o presente estudo tem como embasamento teórico os trabalhos de Andrew Feenberg, em particular a Teoria Crítica da Tecnologia, por si enunciada.

Este autor apresenta uma abordagem filosófica contemporânea que contribui de sobremaneira para uma reflexão crítica sobre os impactos que o desenvolvimento científico e tecnológico gerou no meio ambiente, como, por exemplo, nas mudanças climáticas, consideradas, um dos maiores desafios da humanidade. Neder (2013) reitera que “o diálogo filosófico de Andrew Feenberg é orientado para os sujeitos sociais, autores de críticas projetivas, ou seja, os que buscam respostas às *distopias* do homem no caos do capitalismo moderno” (p. 17).

A seleção de tecnologias é frequentemente justificada pela sua eficiência técnica, fundamentando-se na lógica da racionalidade instrumental e sendo considerada um indicador de sucesso (Nascimento; Souza, 2023). Contudo, priorizar a eficiência técnica em detrimento de outros valores, como os



ambientais, tem contribuído progressivamente para a degradação do meio ambiente.

Importa referir que o nosso posicionamento não deve ser visto como uma “diabolização das tecnologias”. Pelo contrário, tomamos um posicionamento otimista em relação à tecnologia, reconhecendo seu papel incontestável na promoção do bem-estar humano. Porém, é necessária uma reflexão crítica para avaliar seus múltiplos impactos e alternativas possíveis.

Este posicionamento é corroborado por Feenberg (2003a) ao afirmar que:

Os pessimistas ambientais argumentam que devemos regressar a um nível mais baixo de desenvolvimento para sobreviver, ou seja, que a tecnologia industrial é incompatível com a sobrevivência. Enquanto os otimistas ambientais argumentam, pelo contrário, que a regressão é desnecessária e que as despesas com a qualidade ambiental são um “custo” opcional que podemos aceitar ou rejeitar conforme acharmos adequado, ou por outras, que ela coloca apenas problemas triviais de ajustamento (Feenberg, 2003a, p. 1).

Diante do exposto, evidencia-se que as discussões no âmbito da Educação Ambiental seriam infrutíferas e fragmentadas se não considerassem os efeitos ambientais das tecnologias. É nesse contexto, que o presente estudo visa analisar o contributo da Teoria Crítica da Tecnologia de Andrew Feenberg, na abordagem da relação entre a tecnologia e o meio ambiente, no contexto da Educação Ambiental.

Em decorrência disso, acreditamos que os fundamentos teóricos de Feenberg possibilitam uma discussão holística, contribuindo para uma Educação Ambiental Crítica e para a formação de cidadãos com maior conscientização ambiental.

Para o desenvolvimento da pesquisa optou-se por uma abordagem qualitativa, baseada na revisão bibliográfica. Neste sentido, foram consultadas obras fundamentalmente sobre a tecnologia e o meio ambiente, a Educação Ambiental e a Teoria Crítica da Tecnologia. Entre os principais autores que tratam de temas vinculados ao nosso objeto de estudo, destacamos: Dickmann; Carneiro (2021), Feenberg (2003; 2003a; 2005), Kirkpatrick (2020), Machado; Garrafa (2020), Maia; Maia (2023), Nascimento; Souza (2023), Neder (2013), Shakhashiri; Bell (2014), Vale (2019).



Os critérios para seleção dos autores fundamentam-se na capacidade de subsidiar teoricamente a análise proposta acerca das implicações da Teoria Crítica da Tecnologia de Andrew Feenberg na Educação Ambiental.

Adotou-se uma pesquisa com carácter descritivo, na qual, o tratamento de dados foi baseado na técnica de análise de conteúdo, dado seu duplo carácter descritivo e interpretativo, o qual deriva das problematizações do pesquisador face ao objeto de estudo (Guerra, 2012). Priorizaram-se as seguintes categorias analíticas: desenvolvimento tecnológico e meio ambiente, Teoria Crítica da Tecnologia de Andrew Feenberg e “diálogos” entre a Teoria Crítica da Tecnologia e a Educação Ambiental.

## **Desenvolvimento Tecnológico e Meio Ambiente**

Na história da humanidade, as mudanças no meio ambiente ocorreram na sua maioria numa escala local, com os seres humanos contribuindo para tais transformações de diversas formas. Em algumas regiões, por exemplo, houve desmatamento para criação de campos agrícolas e obtenção de lenha, em outras, espécies foram extintas pela caça excessiva. Contudo, até então, os impactos das atividades humanas ainda não haviam atingido uma dimensão global (Shakhashiri; Bell, 2014).

Este cenário sofreu uma profunda mudança há cerca de 250 anos com a invenção da máquina a vapor por James Watt, que iniciou a Revolução Industrial, numa altura em que a fonte de energia para alimentar os motores provinha da queima de carvão (Shakhashiri; Bell, 2014). De acordo com estes autores, grandes quantidades de energia que não tinham como fonte a energia humana, animal ou hídrica, tornaram-se disponíveis em diversos setores, como nos transportes, com a locomotiva a vapor.

Os efeitos desastrosos sobre o meio ambiente originaram-se da atividade industrial e tecnológica, que não internaliza os custos ambientais da produção em termos de poluição atmosférica, hídrica ou resíduos sólidos, assim como do desmatamento (Andrade, 2004).

A descoberta e exploração do petróleo nos finais do século XIX contribuíram para expansão da indústria de combustíveis fósseis, causando



diversos impactos ambientais (Maia; Maia, 2023). Tal como refere Andrade (2004), as tecnologias modernas, baseadas no uso intensivo de recursos energéticos e emissão de poluentes, representam o grande fator desestabilizador do meio ambiente.

Importa referir que durante o período entre o fim do século XIX e o fim da Segunda Guerra Mundial, houve um tremendo avanço tecnológico e uma transformação na sociedade que induziram uma maior procura por materiais mais resistentes e eficientes, assim como fontes de energia mais versáteis e acessíveis (Maia; Maia, 2023). De acordo com os mesmos autores, estas mudanças nas fontes energéticas moldaram o modo de vida das sociedades ao longo do século XX, constituindo um período de transição significativa na história do desenvolvimento tecnológico e industrial.

Na visão de Vale (2019), o desenvolvimento tecnológico não é incompatível com o desenvolvimento humano-sócioambiental, devendo ser visto como um processo dinâmico de construção social em que valores, convicções e pressões político-económicas “dialogam” na tentativa de consolidação de vários interesses que moldam possíveis modos de vida.

Apesar do progresso tecnológico e industrial contribuir significativamente no bem-estar da humanidade, também tem promovido a percepção de que os recursos naturais poderiam ser explorados de maneira desenfreada e que as consequências poderiam ser remediadas na base de novas tecnologias, o que não tem evidenciando-se praticável, pelo contrário, tem gerado inúmeras dúvidas em relação ao futuro da humanidade (Machado; Garrafa, 2020).

A evolução histórica da humanidade, em particular aquela registada no período pós-revolução industrial, evidencia como as inovações tecnológicas podem impactar significativamente no meio ambiente e quão é complexa a relação entre a tecnologia e o meio ambiente (Maia; Maia, 2023).

A título de exemplo, as mudanças climáticas causadas por atividades antrópicas têm constituído uma das preocupações de destaque, uma vez que o desenvolvimento sem limites acabou por modificar a vida e o habitat de muitos seres vivos. Estes fatos enfatizam a necessidade de adaptação no estilo de vida humana, pautando por práticas mais sustentáveis (Machado; Garrafa, 2020).



Para tal, revela-se fundamental reconhecer a complexidade das relações entre ser humano, sociedade e natureza. A procura por uma solução baseada no equilíbrio entre o avanço tecnológico e a preservação do meio ambiente deve ser mediada por um entendimento global das inter-relações que estão envolvidas (Nascimento; Souza, 2023).

Diante da necessidade de soluções, Veak (2003) recomenda a mudança de atitude com relação a transformação dos sistemas tecnológicos vistos como destrutivos, rumo a sociedades mais sustentáveis.

Ainda na mesma ordem de ideias, convergimos com o pensamento de Dickmann e Carneiro (2021) ao afirmarem que “a percepção de mundo, de forma crítica e comprometida, exige uma postura de superação da ideia de que nada podemos fazer frente à realidade como aí está. Precisamos estar atentos à falsa ideologia dominante que apregoa a fatalidade do fim do século e da História” (p. 126).

Contudo, para que as pessoas possam enxergar o mundo de forma crítica e comprometida com a mudança face a crise ambiental, é preciso que estejam devidamente formadas, e uma das maneiras de alcançar-se este desidrato é por meio duma Educação Ambiental que valoriza a reflexão dos impactos que as escolhas humanas acarretam para o meio ambiente, em particular na vertente das tecnologias. Compreende-se deste modo a necessidade de formar cidadãos críticos, com valores para promover diálogos, que os leve a sensibilização e conscientização ambiental (Barba; Lopes, 2020), de modo que suas atitudes não afectem as gerações futuras.

A finalidade desta ação tal como apontam Vittorazzi, Gouveia e Silva (2020) é de “formar sujeitos possuidores de uma ampla visão de mundo para que possam se posicionar com uma tomada de atitude no aspecto ambiental, contribuindo para a construção de uma nova realidade” (p. 5).

Ao se buscar a relação entre desenvolvimento tecnológico e meio ambiente torna-se pertinente olhar para o potencial transformador da tecnologia que permite a emancipação dos sujeitos e desenvolvimento de hábitos que sejam pertinentes para a preservação e conservação ambiental.



Assim, após a descrição da relação conflituante entre o progresso tecnológico e o meio ambiente, cabe-nos discutir sobre a Teoria Crítica da Tecnologia de Andrew Feenberg e o contributo desta na Educação Ambiental, em particular.

## **Visão Geral da Teoria Crítica da Tecnologia de Andrew Feenberg**

Andrew Feenberg, estudioso da Filosofia da Tecnologia, é figura central na formulação da Teoria Crítica da Tecnologia, fundamentada na tradição de Marx e da Escola de Frankfurt. Nos anos 1960, foi discípulo de Herbert Marcuse (percursor da Escola de Frankfurt) na Universidade de Berkeley (EUA), onde realizou seu doutorado sob orientação deste entre os anos 1960 e início de 1970. E Marcuse, por sua vez, estudou sob a tutela de Martin Heidegger na Universidade de Friburgo, na Alemanha (Nascimento; Souza, 2023; Kirkpatrick, 2020; Neder, 2013).

As ideias de Andrew Feenberg contrapõem o princípio de que a tecnologia deva guiar-se exclusivamente pelo valor da eficiência e funcionalidade técnica. Ele defende que a seleção da tecnologia deve também considerar os impactos sociais, éticos e ambientais que podem acarretar (Nascimento; Souza, 2023).

Na perspectiva de sua teoria, a tecnologia não pode ser encarada somente como uma ferramenta para o Homem realizar as suas necessidades, mas sim como estrutura para estilos de vida. O Homem tem a possibilidade de fazer as suas escolhas e estas transcendem o nível instrumental (Feenberg, 2003).

Em outras palavras, pode-se dizer que Feenberg defende que o Homem tem a possibilidade de selecionar a tecnologia que melhor lhe convier, todavia, a escolha não pode restringir-se somente em avaliar se a tecnologia cumpre a finalidade que foi concebida, deve de igual modo avaliar até que ponto esta tecnologia leva em conta aspectos éticos, sociais, ambientais, etc. Para melhor entendimento podemos socorrer-nos no seguinte exemplo:

Caso por exemplo, da incorporação da agricultura orgânica e agroecológica à produção de alimentos frescos, capazes de reduzir ou eliminar



os agrotóxicos e venenos de origem petroquímica que infestam o cardápio da maioria das mesas de consumidores urbanos (Neder, 2013).

Neste exemplo, o Homem tem a opção de escolher entre uma agricultura na base de agrotóxicos e uma agricultura orgânica. Nestes dois tipos de agricultura, cumpre-se a finalidade que é a produção de alimentos, contudo, o Homem pode optar pela agricultura orgânica que congrega valores ambientais, por ser mais ecológica, mas também valores sociais, por ser mais saudável.

Com base no caso apresentado anteriormente, pode-se claramente constatar que a escolha por um tipo de agricultura em detrimento da outra é facultativa para o próprio Homem, de forma análoga poderíamos questionar entre a escolha por fontes de energia renováveis e não renováveis. Esta faculdade de escolhas remete-nos a concordar com Feenberg ao defender que a seleção duma dada tecnologia é uma questão política.

Em torno deste assunto Feenberg (2005, p. 109) aclara que “uma compreensão adequada da substância de nossa vida comum não pode ignorar a tecnologia. O modo como projetamos e configuramos nossas cidades, nossos sistemas de transporte, nossos meios de comunicação, nossa agricultura e nossa produção industrial é uma questão política”. O autor vai além defendendo que se o processo é político, então é ponderável que sejam propostas novas tecnologias ou correções nas já existentes, de modo a agregar valores desconsiderados.

Andrew Feenberg afirma que houve uma altura em que a crítica social limitava-se em condenar a tecnologia, contudo ela continuou a ser empregada. Nos últimos tempos ao invés de censurar, a crítica social vem estudando e propondo possíveis ajustes e transformações da tecnologia para acomodá-la aos valores ignorados e que possam responder a exigências técnicas e sociais diversificadas, através de um processo denominado de recontextualização (Feenberg, 2005).

A visão de Andrew Feenberg chama-nos a razão para a necessidade de reintroduzir valores ignorados e deslembados à cesta de valores da tecnologia convencional dentre a maior parte dos engenhos e sistemas com os quais coabitamos ou dos quais dependemos (Neder, 2013).



A ignorância de certos valores na concepção de engenhos e sistemas, contribuiu para que por muito tempo a tecnologia fosse encarada como meramente instrumental e a natureza vista como matéria-prima para o Homem transformar a seu belo prazer sem a consideração de valores. Esta visão tecnológica instrumental permitiu o Ocidente efectuar grandes avanços técnicos. Contudo, este progresso conduziu a humanidade para uma crise da civilização, no qual parece não haver fuga (Feenberg, 2003).

A Teoria Crítica da Tecnologia reconhece as consequências nefastas do desenvolvimento tecnológico reiteradas pelo substantivismo, mas ainda vê uma possibilidade de maior autonomia na tecnologia (Feenberg, 2003), ao possibilitar promover a emancipação dos indivíduos que dela fazem uso. Também sustenta que o Homem não precisa esperar uma entidade divina para mudar a sua sociedade tecnológica num local com melhores condições de vida.

## **Implicações da Teoria Crítica de Andrew Feenberg na Educação Ambiental**

Os últimos dois séculos foram caracterizados por mudanças sociais, fruto do progresso económico e desenvolvimento tecnológico, gerando benefícios e melhorias no modo de vida das populações (Menezes, 2020).

No entanto, analisando-se a progressão histórica da humanidade na perspectiva da evolução da tecnologia no contexto da História Ambiental, constata-se que a evolução da tecnologia ocorreu de forma inversamente desigual à conservação do meio ambiente. De fato, o progresso da tecnologia, bem como sua expansão e avanço está associado com o descaso pelo ambiente (Maia; Maia, 2023) e acompanhado com a amplificação de desigualdades sociais, exploração desenfreada de recursos naturais e incremento de gases de efeito de estufa (Menezes, 2020).

Nesse sentido, é importante destacar que o aumento desses gases tem contribuído directamente para as mudanças climáticas. O IPCC reitera que as mudanças climáticas causadas pelo homem são uma consequência de mais de um século de emissões líquidas de gases com efeito de estufa resultantes da



utilização de energia, da utilização dos solos e alteração do uso do solo, estilo de vida e padrões de consumo, e produção (IPCC, 2023).

Diante deste caos ambiental gerado pelo Homem, imputa-se a ele próprio a responsabilidade de ser o agente transformador desta realidade. Em volta deste aspecto, concordamos com Dickmann e Carneiro (2021) quando defendem que “o ser humano, como único ser político, não pode negar a sua condição de cidadão, não pode negar a sua presença transformadora no mundo. Reconhecer, porém, somente que estamos no mundo não basta, é preciso avançarmos para a luta política pela transformação” (p. 142).

Ainda nessa linha de pensamento, Feenberg acresce que “mesmo que os seres humanos, e não a tecnologia, sejam responsáveis pelas consequências dominantes e destrutivas da tecnologia, ainda resta-nos a questão de qual a melhor forma de alcançar o objetivo de um mundo mais sustentável e justo” (Veak, 2003, p. 5).

Com vistas a esse objetivo, autores como Maia e Maia (2023) propõem que haja maior promoção da Educação Ambiental, investigação em tecnologias sustentáveis e a cooperação internacional. Na visão destes autores, os três elementos propostos, constituem-se fundamentais para garantir um avanço bem-sucedido, rumo a um futuro mais sustentável.

Nesse contexto, a Teoria Crítica da Tecnologia, proposta por Feenberg, oferece subsídios importantes, ao posicionar a tecnologia como um fenômeno essencialmente social. Essa concepção possibilita vislumbrar uma sociedade mais democrática e menos autoritária (Vale, 2019), ampliando, assim, o campo de reflexão e análise sobre a Educação Ambiental.

Portanto, pensar a Educação Ambiental a partir da perspectiva de Feenberg, permite desenvolver uma reflexão crítica sobre o papel da tecnologia na formação de indivíduos conscientes e comprometidos com a preservação ambiental.

Considerando os desafios do mundo contemporâneo, a vertente crítica da Educação Ambiental deve contribuir para a formação de uma consciência ambiental ampla, voltada ao enfrentamento das desigualdades sociais e do descaso com o ambiente. Para tanto, é necessário que as práticas pedagógicas



promovam atividades nas quais os alunos se tornem agentes ativos na resolução dos problemas que vivenciam (Dutra; Camargo; Souza, 2020).

Dessa forma, a Educação Ambiental, sob uma perspectiva crítica, conduz-nos à formulação de uma tipologia educacional denominada Educação Ambiental Crítica.

Segundo Arrais e Bizerril (2020), essa abordagem crítica abarca, entre outras características, a crítica à sociedade capitalista e à racionalidade moderna, bem como a superação da dicotomia sujeito-objeto.

Partindo do pressuposto de que a Educação Ambiental Crítica pressupõe uma crítica à sociedade capitalista, observa-se uma forte convergência com a Teoria Crítica da Tecnologia. Isso porque, ambas propõem uma crítica ao mundo contemporâneo, marcado pela lógica capitalista e pela dependência tecnológica, que visa frequentemente à maximização dos investimentos, em detrimento de aspectos éticos, sociais e ambientais.

Dado que “a Teoria Crítica da Tecnologia de Feenberg oferece uma perspectiva crítica e socialmente engajada sobre a relação entre humanos e tecnologia, buscando promover a compreensão, a responsabilidade e a capacitação para moldar o desenvolvimento tecnológico de maneira mais alinhada com valores humanos e necessidades sociais” (Nascimento; Souza, 2023, p. 10), ela fundisse perfeitamente com a Educação Ambiental Crítica, na medida em que a análise crítica da evolução tecnológica deve ter em conta a sua relação com o meio ambiente.

A Teoria Crítica da Tecnologia, proposta por Andrew Feenberg, apresenta importantes contribuições ao campo da Educação Ambiental Crítica, ao questionar a neutralidade da tecnologia e destacar suas dimensões políticas e sociais. Essa visão de tecnologia oferece subsídios teóricos importantes. Ao entender que as problemáticas ambientais são, em grande parte, produtos de sistemas tecnológicos articulados com lógicas de dominação e exploração, como o capitalismo industrial, a Educação Ambiental Crítica busca justamente desnaturalizar essas estruturas.

Ademais, ao incorporar a crítica à tecnologia como um eixo formativo, a Educação Ambiental Crítica contribui para a formação de sujeitos capazes de



intervir criticamente na sociedade e nos processos de decisão que afectam o meio ambiente. Isso implica fomentar espaços de diálogo, problematização e participação, superando modelos educativos passivos.

Ao se adotar, portanto, a perspectiva da Teoria Crítica da Tecnologia na Educação Ambiental Crítica, espera-se que os alunos sejam estimulados a reflectir sobre os impactos ambientais que as inovações tecnológicas tiveram no planeta. Deste modo, eles poderão aprender a examinar como as suas escolhas tecnológicas interferem no meio ambiente, incentivando-os a buscar soluções que promovam um equilíbrio entre o progresso tecnológico e a conservação do meio ambiente (Nascimento; Souza, 2023).

Em torno deste aspecto Maia e Maia (2023), reiteram que a adoção de práticas mais sustentáveis na sociedade e economia pode promover um futuro em que a tecnologia e o meio ambiente coabitem de forma harmoniosa, de tal maneira que o desenvolvimento tecnológico seja directamente proporcional com a conservação do meio ambiente.

Portanto, a relação entre a Teoria Crítica da Tecnologia e a Educação Ambiental Crítica revela-se frutífera para a construção de caminhos de resistência e transformação diante das múltiplas crises que enfrentamos. Ao reconhecer a tecnologia como campo de disputa e a educação como prática de liberdade, essas abordagens contribuem para a formação de sujeitos autónomos, críticos e comprometidos com a justiça ambiental e social.

Por fim, destaca-se que a articulação entre essas abordagens pode contribuir significativamente para a formação de uma nova geração de indivíduos que almejam o desenvolvimento sustentável, com base em tecnologias menos nocivas ao meio ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia e o meio ambiente demonstram ter uma relação complexa, na medida em que a seleção tecnológica tem sido tradicionalmente guiada pela eficiência instrumental, negligenciando aspectos sociais, éticos e ambientais. Porém, Andrew Feenberg argumenta que a tecnologia não é neutra e deve ser reinterpretada considerando valores como a sustentabilidade e a justiça social.



A evolução tecnológica impulsionou um modelo de exploração intensiva dos recursos naturais, culminando em crises ambientais, como as mudanças climáticas. Para reverter esse quadro, sugere-se uma abordagem educacional que promova uma reflexão crítica sobre o impacto das escolhas tecnológicas.

A Educação Ambiental Crítica, alinhada à teoria de Feenberg, visa formar cidadãos conscientes dos impactos da tecnologia, capacitando-os a optar por soluções sustentáveis. A integração dessa perspectiva na educação pode estimular mudanças estruturais, incentivando o desenvolvimento de tecnologias menos agressivas ao meio ambiente.

Assim, a pesquisa conclui que a aplicação da Teoria Crítica da Tecnologia na Educação Ambiental pode contribuir para um futuro mais equilibrado entre o avanço tecnológico e o meio ambiente, fomentando uma sociedade mais crítica e comprometida com a sustentabilidade, em particular com a preservação ambiental.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Thales de. Inovação Tecnológica e Meio Ambiente: A Construção De Novos Enfoques. **Ambiente & Sociedade**, vol. 7, n. (1), p. 89-106, 2004.

ARRAIS, Antónia Adriana Mota, BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar. A Educação Ambiental Crítica e o pensamento freireano: tecendo possibilidades de enfrentamento e resistência frente ao retrocesso estabelecido no contexto brasileiro. **REMEA: Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 37, n. (1), p. 145-165, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/remea.v37i1.10885>. Acesso em: 15 jun. 2024.

BARBA, Clarides Henrich de; LOPES, Ana Paula Batista. A Educação Ambiental mediada pelas tecnologias da informação e comunicação no Instituto Federal do Amazonas – Campus Humaitá. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 14, p. e3768014, 2020. DOI: 10.14244/198271993768. Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php>. Acesso em: 20 ago. 2024.

DICKMANN, Ivo, CARNEIRO, Sônia Maria Marchiorato. **Educação Ambiental Freiriana**. Chapecó-SC: Editora Livrologia, 2021.



Revista Interritórios, Caruaru, v. 12, n. 21, e266239, 2026.  
Universidade Federal de Pernambuco. ISSN 2525-7668.  
<https://doi.org/10.51359/2525-7668.2026.266239>

Direitos autorais das pessoas autoras, 2026. Licenciado sob licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

DUTRA, Thiago, CAMARGO, Tatiana Souza, SOUZA, Diogo Onofre Gomes. As relações teórico-metodológicas entre o pensamento de Paulo Freire e a educação ambiental crítica e transformadora: um olhar a partir dos temas geradores. **Ambiente & Educacao - Revista de Educacao Ambiental**, v. 26, n. 1, p. 603-632, 2021. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0003-4345-1621>. Acesso em: 23 jun. 2024.

FEENBERG, Andrew. *Values and the Environment*, **Logos**, v. 2, n. (2), p. 31-45, 2003a. Disponível em: [https://www.sfu.ca/~andrewf/books/Values\\_Environment.pdf](https://www.sfu.ca/~andrewf/books/Values_Environment.pdf). Acesso em: 15 jun. 2024.

FEENBERG, Andrew. O que é a filosofia da tecnologia. In: NEDER, Ricardo T (org.). **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. 2 ed. Brasília: Editora UNB, 2013, p. 49-66.

FEENBERG, Andrew. Teoria Crítica da Tecnologia: um Panorama. In: NEDER, Ricardo T (org.). **A teoria crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. 2 ed. Brasília: Editora UNB, 2013, p. 99-116.

GUERRA, Isabel Carvalho. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentido e formas de uso**. Cascais: Principia, 2012.

IPCC. **Mudança do Clima 2023: Relatório Síntese. Contributo dos Grupos de Trabalho I, II e III para o Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima** [Equipe Principal de Redação, H Lee e J. Romero (eds.)], Genebra: IPCC, 2023.

KIRKPATRICK, Graeme. **Technical politics Andrew Feenberg's critical theory of technology**. Manchester: Manchester University Press, 2020.

MACHADO, Iris Layne de Oliveira, GARRAFA, Volnei. Protecção ao meio ambiente e às gerações futuras: desdobramentos e reflexões bioéticas. **Saúde Debate**, v. 44, n. (124), p. 263-274, 2020. Disponível em: <https://saudeemdebate.emnuvens.com.br/sed/article/view/2535/370>. Acesso em: 18 jun. 2024.

MAIA, Hélio, MAIA, Urânia. Desenvolvimento tecnológico e meio ambiente: uma análise interdisciplinar da história ambiental. **Canoa do Tempo: Revista do Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal do Amazonas**, v. 15, p. 01-22, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.38047/rct.v15.FC.2023.dha7.p.1.22>. Acesso em: 19 jun. 2024.



Revista Interterritórios, Caruaru, v. 12, n. 21, e266239, 2026.  
Universidade Federal de Pernambuco. ISSN 2525-7668.  
<https://doi.org/10.51359/2525-7668.2026.266239>

Direitos autorais das pessoas autoras, 2026. Licenciado sob licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

MENEZES, Henrique Zeferino. A importância da Ciência, Tecnologia e Inovação para implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. **Meridiano 47 - Journal of Global Studies**, v. 21, e21015, 2020. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20889/M47e21015>. Acesso em: 10 jun. 2024.

NASCIMENTO, Márcio Silveira, SOUZA, Ana Cláudia Ribeiro. Diálogos e reflexões fundamentadas na teoria crítica da tecnologia de Feenberg: Abordagens para o ensino tecnológico e educação ambiental. **Nuances: Estudos sobre Educação**, v. 34, e023016, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.32930/nuances.v34i00.10033>. Acesso em: 23 jun. 2024.

NEDER, Ricardo T. **A teoria crítica de Andrew Feenberg**: racionalização democrática, poder e tecnologia. Brasília: UNB, 2013.

SHAKHASHIRI, Bassam. Z., BELL, Jerry. A. *Special Issue: Environmental Chemistry: Climate change and our responsibilities as chemists*. **Arabian Journal of Chemistry**, v. 7, p. 01-05, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.arabjc.2013.10.004>. Acesso em: 15 jun. 2024.

VALE, Arilson Pereira Do. Os estudos CTS E a Filosofia da Tecnologia de Andrew Feenberg. Brasília. **Revista de Filosofia, Curitiba, FASBAM**, v. 1, n. (2), p. 63–76, 2019. DOI: 10.35357/2596-092X.v1n2p63-76/2019. Disponível em: <https://fasbam.edu.br/pesquisa/periodicos/index.php>. Acesso em: 23 jun. 2024

VEAK, Tyler. **Concretizing Sustainable Worlds: Environmentalism as a Politics of Technological Transformation**. 2003. Tese (PhD. Science and Technology Studies), Faculty of the Virginia Polytechnic Institute and State University. Disponível em: [https://digitalcommons.liberty.edu/fac\\_dis/4](https://digitalcommons.liberty.edu/fac_dis/4). Acesso em: 23 jun. 2024.

VITTORAZZI, Dayvisson Luis; GOUVEIA, Daniele da Silva Maia; SILVA, Alcina Maria Testa Braz. Representações Sociais do Meio Ambiente: Implicações em Abordagens de Educação Ambiental sob a Perspectiva Crítica com Alunos da Primeira Etapa do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, v. 26, e20054, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320200054>. Acesso em: 10 jun. 2024.

Submissão em 05 de abril de 2025.

Aceite em 13 de julho de 2025.



Revista Interterritórios, Caruaru, v. 12, n. 21, e266239, 2026.  
Universidade Federal de Pernambuco. ISSN 2525-7668.  
<https://doi.org/10.51359/2525-7668.2026.266239>

Direitos autorais das pessoas autoras, 2026. Licenciado sob licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).