

**TECNOLOGIAS DIGITAIS NA BNCC E A MEDIAÇÃO DOS ARTEFATOS  
AUDIOVISUAIS NAS CIÊNCIAS DA NATUREZA**

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE BNCC AND THE MEDIATION OF AUDIOVISUAL  
ARTIFACTS IN NATURAL SCIENCES

TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LA BNCC Y LA MEDIACIÓN DE LOS ARTEFACTOS  
AUDIOVISUALES EN LAS CIENCIAS DE LA NATURALEZA

Nestor Barbosa de Oliveira-Junior<sup>1</sup> 0000-0001-8943-8858

David Santana Lopes<sup>2</sup> 0000-0002-0217-2709

Rejâne Maria Lira-da-Silva<sup>3</sup> 0000-0001-8016-8599

<sup>1</sup> Universidade Federal da Bahia – Salvador, Bahia, Brasil; nestor\_barbosa12@hotmail.com

<sup>2</sup> Centro Universitário Maurício de Nassau – Recife, Pernambuco, Brasil; davidlopes.educacao@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal da Bahia – Salvador, Bahia, Brasil; rejanelirar2@gmail.com

**RESUMO:**

O presente estudo tem como objetivo investigar como as Tecnologias Digitais são abordadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e quais são as possíveis implicações dessa abordagem para a mediação dos artefatos audiovisuais por professores(as) das Ciências da Natureza (CN). Para isso, as informações foram produzidas por meio de análise documental e examinadas utilizando os pressupostos teóricos da Análise Crítica do Discurso (ACD). Fazem parte do *corpus* selecionado os capítulos iniciais da BNCC e as seções específicas da área das Ciências da Natureza. Os resultados revelaram uma abordagem substantivista das tecnologias, caracterizada pelo reconhecimento da presença de valores intrínsecos, mas sem propiciar bases necessárias para a edificação de um currículo comprometido com a transformação social por meio dos dispositivos digitais. Dessa forma, há reforço às práticas utilitárias já relatadas na mediação dos artefatos audiovisuais no campo das Ciências da Natureza, perfil impeditivo à edificação de práticas implicadas na perspectiva da ciência para a transformação. Como caminho para repensar tais abordagens identificadas no documento, nos aproximamos dos pressupostos conceituais da Teoria Crítica da Tecnologia, que nos auxiliam no entendimento da tecnologia como artefato cultural passível da inserção de novos valores, ótica primaz para ressignificação dos dispositivos digitais para fins emancipatórios. Portanto, é fundamental uma abordagem crítica sobre as tecnologias nos currículos, considerando suas influências diretas sobre a prática de professores(as), agentes imersos nos desafios de ensinar sob os efeitos das novas dinâmicas tecnológicas.

**Palavras-chave:** currículo; mediação dos meios de comunicação; letramento científico crítico.

**ABSTRACT:**

The present study aims to investigate how Digital Technologies are addressed in the National Common Curricular Base (NCCB) and what possible implications exist for the mediation of audiovisual artifacts by Natural Sciences (NS) teachers. To achieve this, information was produced through documentary analysis and examined using the theoretical assumptions of Critical Discourse Analysis (CDA). The initial chapters of the document and specific sections of the Natural Sciences field constitute the selected corpus. The results reveal a substantivist

approach to technologies, characterized by recognizing the presence of intrinsic values but without providing the necessary foundations for building a curriculum committed to social transformation through digital devices. Thus, there is reinforcement of utilitarian practices already reported in the mediation of audiovisual artifacts in the field of Natural Sciences, hindering the development of practices implied in the perspective of science for transformation. As a path to reconsider such approaches identified in the document, we approach the conceptual assumptions of the Critical Theory of Technology, which assist us in understanding technology as a cultural artifact capable of incorporating new values, a primary perspective for redefining digital devices for emancipatory purposes. Therefore, a critical approach to technologies in curricula is essential, considering their direct influences on teachers' practice, individuals immersed in the challenges of teaching under the effects of new technological dynamics.

**Keywords:** curriculum; media mediation; critical scientific literacy.

## **RESUMEN:**

El presente estudio tiene como objetivo investigar cómo se abordan las Tecnologías Digitales en la Base Nacional Común Curricular (BNCC) y cuáles son las posibles implicaciones para la mediación de artefactos audiovisuales por parte de los profesores de Ciencias de la Naturaleza (CN). Para ello, la información se produjo mediante un análisis documental y se examinó utilizando los presupuestos teóricos del Análisis Crítico del Discurso (ACD). Forman parte del corpus seleccionado los capítulos iniciales del documento y las secciones específicas del área de Ciencias de la Naturaleza. Los resultados revelan un enfoque substantivista de las tecnologías, caracterizado por el reconocimiento de la presencia de valores intrínsecos, pero sin proporcionar las bases necesarias para la construcción de un currículo comprometido con la transformación social a través de dispositivos digitales. De esta manera, se refuerzan las prácticas utilitarias ya reportadas en la mediación de artefactos audiovisuales en el campo de las Ciencias de la Naturaleza. Como camino para replantear tales enfoques identificados en el documento, nos acercamos a los presupuestos conceptuales de la Teoría Crítica de la Tecnología, que nos ayudan a entender la tecnología como artefacto cultural susceptible de incorporar nuevos valores, óptica primordial para la resignificación de los dispositivos digitales con fines emancipatorios. Por lo tanto, es fundamental un enfoque crítico sobre las tecnologías en los currículos, considerando sus influencias directas sobre la práctica de los profesores, agentes inmersos en los desafíos de enseñar bajo los efectos de las nuevas dinámicas tecnológicas.

**Palabras clave:** currículo; mediación de los medios de comunicación; alfabetización científica crítica.

## **Introdução**

Compreendendo o currículo como uma das zonas de influência para o exercício da prática docente (Sacristán, 2013), é necessário refletir sobre os valores e as intenções que permeiam sua construção, especialmente no contexto de políticas educacionais normativas, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O currículo não é um campo neutro, mas um espaço de disputa, no qual diferentes perspectivas políticas, ideológicas e culturais se entrelaçam (Apple, 2018; Sacristán, 2013). Nesse sentido, torna-se imprescindível analisar como esse instrumento direciona as práticas docentes, sobretudo no uso das Tecnologias

Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e, em particular, dos artefatos audiovisuais. Tal análise se ancora em uma perspectiva crítica que questiona o papel do currículo na reprodução ou superação das desigualdades sociais.

Ao trazer para o centro do debate as Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física), marcadas por uma visão instrumental do uso das tecnologias (Oliveira, 2019), torna-se evidente que a integração das TDIC nas práticas pedagógicas ainda reflete uma supervalorização técnica e utilitária (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). Esse uso instrumental dos artefatos audiovisuais impede uma abordagem crítica e emancipatória do ensino científico, desconsiderando as dimensões sociais e políticas das tecnologias. Pesquisas recentes destacam que, apesar das novas possibilidades trazidas pelos meios digitais, persistem desafios na ressignificação das práticas pedagógicas frente ao potencial transformador dos artefatos audiovisuais (Blikstein, 2016; Lopes, 2023; Oliveira-Junior; Lopes; Lira-da-Silva, 2025).

A prática pedagógica emancipatória, orientada pelo Letramento Científico Crítico (Hodson, 2011; Valladares, 2021) e pela Teoria Crítica da Tecnologia (Feenberg, 2013, 2017), constitui um dos referenciais teóricos que sustentam este estudo. Enquanto o Letramento Científico propõe a formação de sujeitos capazes de questionar desigualdades sociais e participar ativamente em processos decisórios, a Teoria Crítica da Tecnologia busca desvelar as intencionalidades políticas e ideológicas presentes no desenvolvimento dos artefatos tecnológicos. Ambas as perspectivas convergem ao propor a subversão das práticas instrumentais e utilitárias, direcionando o uso das tecnologias para a transformação social.

Partindo dessas bases teóricas e inspirados pelas perspectivas freirianas sobre a mediação pedagógica (Freire, 2014), esta pesquisa tem como objetivo investigar como a BNCC aborda as Tecnologias Digitais e em que medida esse documento influencia a mediação de artefatos audiovisuais por professores(as) das Ciências da Natureza. Como parte da dissertação intitulada “Mediação dos Artefatos Audiovisuais por professores(as) das Ciências da Natureza para o Letramento Científico Crítico” realizada no âmbito do Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (PPGEFHC/UFBA/UEFS), esta investigação busca compreender os limites e as possibilidades dessa mediação para a construção de uma educação científica crítica, emancipatória e socialmente engajada.

Com base na compreensão de que o currículo da BNCC reflete disputas políticas e ideológicas (Apple, 2017), é possível entender como a dimensão oculta desse currículo influencia as práticas pedagógicas. A BNCC, ao propor uma base comum para todos os alunos, assume uma postura normativa que é frequentemente criticada por reforçar um modelo de

educação focado em competências de mercado, visando atender a demandas econômicas e afastando-se da formação integral dos estudantes (Neira; Alviano Junior; Almeida, 2016; Albino; Silva, 2019). Esse enfoque pragmático e mercadológico suscita preocupações acerca do risco de a educação se tornar um meio para a aquisição de habilidades utilitárias, limitando o desenvolvimento de uma postura crítica e questionadora nos estudantes (Freitas, 2016). Segundo Apple (2018), a dimensão oculta do currículo atua não apenas na organização dos conteúdos, mas também nas práticas escolares cotidianas, transmitindo valores que não são explicitamente declarados, mas que acabam por configurar o currículo como um veículo de reprodução de ideologias dominantes.

A imposição de uma base curricular comum e prescritiva, como a BNCC, apresenta desafios específicos para o ensino das Ciências da Natureza, área que tradicionalmente enfatiza a investigação e a experimentação (Branco; Branco; Iwasse; Zanatta, 2019). A padronização proposta pela BNCC pode reduzir a autonomia dos professores em adaptar os conteúdos de acordo com as necessidades e especificidades dos estudantes (Hypólito, 2021). Ao adotar uma abordagem centralizadora, a BNCC afasta-se de concepções pedagógicas que priorizam o desenvolvimento integral dos alunos e que estimulam a reflexão crítica e a transformação social (Ostermann; Rezende, 2021). No contexto das Ciências da Natureza, essa padronização pode limitar as possibilidades de explorar temas de relevância local ou de interesse social (Bimbatti; Castro; Silva, 2023), que são fundamentais para a formação de uma consciência científica e cidadã.

A abordagem da BNCC também traz implicações para o uso de tecnologias digitais no ensino das Ciências da Natureza. Se o currículo promove uma visão instrumental das TDIC, essas tecnologias acabam sendo utilizadas apenas como ferramentas para facilitar a transmissão de conteúdos, sem considerar seu potencial para mediar discussões e reflexões mais profundas sobre questões científicas e sociais (Lopes; Alves; Lira-Da-Silva, 2021). Esse enfoque instrumental das TDIC reflete a dimensão oculta do currículo, ao privilegiar o uso das tecnologias de forma funcional, e não crítica, o que pode limitar a capacidade dos estudantes de compreender o impacto dessas tecnologias na sociedade e em suas próprias vidas.

### **O ensino das ciências da natureza e a mediação das TDIC**

As práticas pedagógicas que inserem as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no campo das Ciências da Natureza são marcadas pela persistente visão instrumental destes artefatos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2018). Esta visão é

caracterizada por posturas que supervalorizam as funcionalidades técnicas, cujo objetivo primaz é o ideal de eficiência para ensinar e aprender, desconsiderando contextos e circunstâncias sociais dos artefatos, estabelecendo, assim, sua natureza utilitária (Auler; Delizoicov, 2001; Lopes; Alves; Lira-Da-Silva, 2021). Como parte das TDIC, o audiovisual também é objeto de investigação constante no contexto das CN, já que com as novas formas de produção e distribuição dessa linguagem, novos desafios se somam às práticas dos(as) professores(as) (Atanazio; Leite, 2018). Pesquisas como a de Freitas, Queirós e Lacerda (2018) e Berk e Rocha (2019) apontam para um aumento significativo da utilização do audiovisual nas aulas de Biologia, Química e Física, inclusive por meios digitais, que possibilitam novas dinâmicas nas práticas pedagógicas. No entanto, os autores concordam que mesmo frente às novas possibilidades, o perfil instrumental do ensino com artefatos audiovisuais é imperativo.

A perspectiva utilitarista dada aos artefatos audiovisuais é impeditiva para o redimensionamento das aprendizagens básicas das Ciências da Natureza em práticas sociais cientificamente engajadas (Oliveira, 2019). Isto porque a prática instrumentalizada tem como traço fundante a recusa pela incorporação de uma agenda política e social com objetivos emancipatórios (Basniak; Silva, 2018). O modelo de educação nas Ciências da Natureza, almejado nesta pesquisa, envolve o estímulo ao questionamento de crenças e doutrinas, fomentando a participação dos sujeitos em debates e tomada de decisões, partindo do conhecimento científico como um dos pilares para o questionamento das desigualdades. Essa postura caracteriza o Letramento Científico Crítico (Hodson, 2010, 2011), perspectiva teórica que nos direciona para o ideal de educação científica transformadora (Valladares, 2021). Em suma, a prática pedagógica que incorpora os artefatos audiovisuais de maneira instrumental é uma barreira para a promoção da ciência para a transformação.

As discussões que envolvem as Ciências da Natureza e as TDIC, no entanto, não se esgotam apenas sob os ângulos teóricos apresentados. Face à complexidade das tecnologias na sociedade contemporânea, a compreensão das influências mútuas entre tecnologia e sociedade necessita de aportes teóricos próprios (Peixoto; Araújo, 2012). A insistente recusa da associação entre teorias da educação com teorias da tecnologia limita a construção de uma postura analítica profícua no exame de tramas sociais que parte da intrincada inter-relação entre os campos (Czerwonogora, 2022). Com vistas ao enriquecimento da discussão, esta produção acadêmica se debruça nos aportes teóricos da Teoria Crítica da Tecnologia (TCTec) (Feenberg, 2017). A teoria almeja elucidar as diferentes camadas existentes no desenvolvimento dos artefatos que costumam ser obscurecidas pelas abordagens neutrais e substantivistas. Nesse sentido, propõe

uma visão crítica que se inicia com a análise da gênese do código e design técnico dos artefatos, pois estes carregam consigo intencionalidades políticas e ideológicas (Feenberg, 2013).

A análise crítica proposta na TCTec objetiva compreender sob uma perspectiva holística, os valores que permeiam as tecnologias em seu processo produtivo e que desembocam sob forma de influências ocultas sob o usuário. Este é passo projetivo fundamental quando se ambiciona a utilização dos artefatos tecnológicos sob a égide transformativa. Assim, Feenberg (2017) defende que é possível uma racionalização subversiva da tecnologia, postura que viabiliza a incorporação de novos valores ao objeto tecnológico, diferentes daqueles originalmente programados. Em resumo, a teoria de base criticista fomenta uma perspectiva própria que projeta a incorporação da tecnologia com fins emancipatórios, voltados para a transformação social (Sousa, 2022). A possibilidade de se adicionar novos sentidos aos artefatos tecnológicos de forma subversiva converge com os aportes teóricos educacionais que nos guiam em direção a uma inserção dos artefatos audiovisuais em práticas educativas que visam promover a ciência para a transformação.

As problemáticas que envolvem a instrumentalização das tecnologias digitais na área das Ciências da Natureza apresentadas neste artigo são acompanhadas por anseios de uma prática pedagógica capaz de subverter a realidade apresentada. Inspirado pelas perspectivas freirianas que atribuem aos(as) professores(as) o papel de mediador(a) no processo educacional somos guiados em direção ao ideal de uma prática participativa, dialógica e libertadora em torno do uso dos artefatos audiovisuais. A mediação é, portanto, prática capaz de contextualizar e recontextualizar processos educativos, contrariando discursos empoeirados, direcionando estudantes ao pensamento crítico, questionamento, reflexão, engajamento e tomada de decisões de maneira informada e autônoma (Freire, 2014).

## **Percurso metodológico**

A presente investigação é caracterizada pela sua natureza qualitativa, entendida por Creswell e Creswell (2018) como perspectiva que possibilita a análise de diversos fenômenos e contextos, utilizando-se de diferentes abordagens metodológicas para a produção e análise dos dados obtidos. As informações foram produzidas por meio de análise documental, abordagem que possibilita a interpretação de documentos em busca das facetas históricas e sociais, fundamentais para o entendimento de uma problemática em estudo (Fontana; Pereira, 2023). O documento textual em análise é a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), um registro institucional público, de caráter normativo, publicado em versão digital, cujo

conteúdo é organizado em capítulos que discorrem sobre características gerais e específicas das diversas áreas do conhecimento que compõem o currículo da educação básica brasileira.

Com o propósito de atender ao objetivo estabelecido, a organização preliminar do corpus de análise almejou delimitar os capítulos cujas informações estivessem ligadas às orientações comuns a todas as áreas do conhecimento e, em seguida, diretamente ligadas à área das Ciências da Natureza. Nesse direcionamento, fazem parte do recorte de análise os capítulos iniciais do documento, e os textos introdutórios da “Etapa do Ensino Fundamental” e “Etapa do Ensino Médio”. A inclusão do capítulo que trata do Ensino Fundamental (cujo componente único é a disciplina de Ciências), focalizada na área das CN, justifica-se pela complementaridade das etapas na estruturação das competências para área. Por fim, foram selecionadas as seções específicas para as Ciências da Natureza no Ensino Fundamental e Médio, nesta última, focalizando as competências e habilidades estabelecidas para as disciplinas de Biologia, Química e Física.

Os capítulos e seções selecionados para análise foram codificados, identificando e agrupando informações a partir de sentidos conexos (Fontana; Pereira, 2023), em específico, aqueles que expressam relações direta ou indiretamente com o uso das Tecnologias Digitais. Os dados produzidos foram analisados utilizando a base teórica-metodológica da Análise Crítica do Discurso (ACD) de Fairclough (2016). Esta abordagem preconiza o exame das práticas discursivas e de suas interrelações com as estruturas sociais, ideológicas e de poder. Para isso, o autor propõe uma tríade analítica para análise do corpus investigado: i) práticas discursivas (macroanálise): análise da conjuntura da construção do discurso, nesse contexto, as forças discursivas operantes na edificação da BNCC; ii) práticas textuais (microanálise): análise do texto propriamente dito, buscando os sentidos implícitos e explícitos nas abordagens que envolvem as Tecnologias Digitais; e iii) prática social, análise das implicações do discurso nas atividades sociais, simbolizada pela prática docente que incorpora os artefatos audiovisuais nas aulas de Biologia, Química e Física.

## **Resultados e discussão: as tecnologias digitais nas competências gerais da educação básica**

A BNCC organiza-se em três grupos de competências: cognitivas, comunicativas, pessoais e sociais. A terceira versão do documento (Brasil, 2018) apresenta a organização por competências como formação humana holística, transversal a todas as áreas do conhecimento. Define um conjunto de competências comuns à educação básica, presentes em todas as etapas.

Das dez competências, quatro envolvem diretamente o uso das Tecnologias (Quadro 1):

**Quadro 1** – Competências Gerais da BNCC que apresentam dimensões da tecnologia (Brasil, 2018)

| Competências Gerais da Educação Básica que citam as Tecnologias                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Competência 01: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e <b>digital</b> para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.                                                                                                                                    |
| Competência 02: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções ( <b>inclusive tecnológicas</b> ) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.                                       |
| Competência 04: Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, <b>visual, sonora e digital</b> –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.                            |
| Competência 05: Compreender, utilizar e <b>criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica</b> , significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (Brasil, 2018, p. 9-10, grifos nossos). |

Fonte: Brasil (2018, grifos nossos).

A competência 01 valoriza conhecimentos historicamente produzidos, incluindo os presentes na cultura digital. A separação entre físico, social, cultural e digital sugere um distanciamento artificial dessas dimensões. Contudo, o “mundo digital” é também espaço de manifestações sociais e culturais, configurando-se como continuidade e compartilhamento das culturalidades. A competência 02 explicita o “exercício da curiosidade intelectual” por meio de processos investigativos, críticos e criativos. A Tecnologia surge ligada à solução de problemas como uma ideia acessória, expressa por “inclusive tecnológicas”. Tal menção sugere ênfase às Tecnologias na resolução de problemas, reforçando sua relevância para o alcance das competências gerais.

A competência 04 destaca o uso de diferentes linguagens, incluindo a digital, como forma de expressão, compartilhamento e produção em um universo próprio. Já a competência 05 foca diretamente nas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação, ressaltando sua importância para compreensão, uso e criação de artefatos tecnológicos nas práticas sociais dentro e fora da escola. O uso das TDIC envolve comunicação, produção de conhecimento, resolução de problemas e protagonismo, delegando à escola um papel central nesse processo.

A presença das Tecnologias em quatro competências gerais indica a importância atribuída a esses artefatos na formação dos estudantes. Essa importância é reforçada quando o documento aborda a necessidade de “selecionar, produzir, aplicar e avaliar recursos didáticos e tecnológicos” (Brasil, 2018, p. 17). As competências tecnológicas ordenam-se por verbos que indicam processos cognitivos, com “utilizar” presente em três delas, precedido por

“compreender” apenas na competência 05. Isso reflete uma formação voltada ao “saber fazer”, que se aproxima do treinamento prático, muitas vezes desarticulado da compreensão crítica do artefato (Branco; Branco; Iwasse; Zanata, 2019).

No âmbito das competências pessoais e sociais, há um conjunto de valores éticos que acompanham seu desenvolvimento. A tomada de decisões é fundamentada nas competências cognitiva e comunicativa, em nível individual e coletivo, relacionando a performance digital a valores como justiça, democracia e inclusão. Contudo, a ênfase na aquisição de habilidades instrumentais pode limitar a amplitude crítica necessária para lidar com desafios contemporâneos da ciência e tecnologia (Ostermann; Rezende, 2021).

### **Tecnologias digitais no ensino médio e ensino fundamental**

A BNCC organiza o percurso formativo da educação básica brasileira em três etapas: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. Embora distintas, essas etapas possuem objetivos complementares e são dependentes de um continuum de aprendizagem. Assim, a análise do documento deve considerar a cadeia constitutiva entre elas. Antes das competências específicas de áreas, as etapas do Ensino Fundamental e Médio são apresentadas como componentes alinhados ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes. As Tecnologias Digitais são mencionadas na apresentação das duas etapas, reconhecendo suas implicações sociais e educacionais.

Nos textos introdutórios das etapas do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, a BNCC reconhece que o desenvolvimento tecnológico tem transformado as dinâmicas sociais e educacionais, posicionando a escola como espaço estratégico para a formação dos estudantes na cultura digital. No entanto, essa problematização permanece em um nível geral e pouco aprofundado.

No Ensino Fundamental, a discussão sobre tecnologias começa a ser construída, especialmente em processos investigativos mobilizados por questões elaboradas pelos(as) professores(as). O uso de artefatos tecnológicos nas práticas pedagógicas é estimulado, assim como reflexões sobre seu uso pelos estudantes. O documento enfatiza o papel da escola nos desafios impostos pela cultura digital: “[...] todo esse quadro impõe à escola desafios ao cumprimento do seu papel em relação à formação das novas gerações” (Brasil, 2018, p. 61).

O documento ressalta os desafios das novas tecnologias na educação básica, centrando a escola como espaço educativo para “[...] usos mais democráticos das tecnologias e para uma participação mais consciente na cultura digital”. Sugere-se que a escola compreenda e incorpore

as novas linguagens, desvendando suas possibilidades comunicativas e criticando as informações acessadas.

No Ensino Médio, as Tecnologias Digitais ganham mais destaque, associadas às suas possibilidades comunicativas e ao mundo do trabalho. Reconhece-se o estudante como protagonista digital, desenvolvendo "fluência digital" (Brasil, 2018, p. 476). A etapa focaliza a integração das linguagens digital e científica, especialmente no subtópico “As Tecnologias Digitais e a Computação”, que discute os impactos da Ciência e Tecnologia.

O exame das TDIC no Ensino Médio é pautado por duas ideias principais: a transformação das relações sociais pelo desenvolvimento tecnológico e a dicotomia entre benefícios e malefícios das tecnologias. O documento sustenta que um currículo contemporâneo deve integrar habilidades, atitudes e valores por meio de três dimensões: pensamento computacional (como organiza e acessa informações), mundo digital (como compreende as informações) e cultura digital (como reflete sobre as informações).

Essas dimensões devem permear as áreas do conhecimento, as práticas sociais e o mundo do trabalho. Nas áreas do conhecimento, as tecnologias aparecem ora como ferramentas do processo, ora como instrumentos para apresentação de dados ou soluções de problemas. O mundo do trabalho enfatiza habilidades do “saber fazer”, formando mão-de-obra com técnicas para uso das tecnologias, alinhadas à concepção da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) via capital humano (Ostermann; Rezende, 2021).

Embora o discurso reconheça a ambivalência das tecnologias, apontando tanto benefícios quanto riscos, a abordagem adotada tende a enquadrá-las como instrumentos para a adaptação dos estudantes às exigências produtivas e sociais vigentes. Essa perspectiva limita a exploração das TDIC como mediadoras de debates críticos sobre os impactos sociais, ambientais e políticos da ciência e da tecnologia, reduzindo seu potencial formativo no campo das Ciências da Natureza.

### **As tecnologias digitais na área das ciências da natureza e suas tecnologias**

Ao retomar a ideia de ambivalência da tecnologia, com exemplos que a associam tanto à produção de semicondutores quanto de armas, o texto destaca que distinguir as vantagens e desvantagens tecnológicas envolve o Letramento Científico (LC). O documento define o LC como “[...] a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (Brasil, 2018, p. 321). O LC é central para decisões baseadas em ciência, influenciando o uso consciente

das tecnologias.

No Ensino Fundamental, cinco das oito competências específicas para as Ciências da Natureza relacionam dimensões tecnológicas aos seus objetivos. As Competências 03, 04, 06 e 08 enfatizam a criação de soluções, resolução de problemas e tomada de decisões com apoio de tecnologias digitais, fundamentadas na ciência (Brasil, 2018, p. 324). Tais competências evocam valores como ética, sustentabilidade e solidariedade, assumindo que os processos investigativos conduzem a decisões informadas. A transição das Ciências da Natureza para o Ensino Médio mantém o LC como elo central, associando tecnologias à ciência, sociedade e ambiente.

O domínio tecnológico deve abranger a comunicação, economia, dinâmicas sociais e ambientais. No Ensino Médio, a articulação entre Ciências da Natureza e tecnologias digitais é estruturada a partir de três competências específicas que enfatizam a análise de fenômenos naturais, a aplicação do conhecimento científico em processos produtivos e a resolução de situações-problema em diferentes escalas. De modo geral, essas competências vinculam o uso da tecnologia à mitigação de impactos socioambientais, à tomada de decisões éticas e à comunicação de resultados científicos por meio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) (Brasil, 2018).

A análise dessas competências revela que os dispositivos digitais são mobilizados prioritariamente como ferramentas auxiliares aos processos cognitivos, seja para análise, simulação, projeção de impactos ambientais ou comunicação científica. Ainda que o discurso curricular mencione criticidade, ética e responsabilidade social, a tecnologia permanece situada em uma posição instrumental, subordinada à eficiência dos processos investigativos e à apresentação de resultados. Essa orientação limita a problematização dos artefatos tecnológicos como objetos culturais e políticos, reduzindo as possibilidades de uma mediação pedagógica que explore, por meio dos recursos audiovisuais, as dimensões históricas, sociais e ideológicas implicadas na relação entre ciência, tecnologia e sociedade.

### **Etapa ensino médio e os núcleos estruturais das habilidades para as ciências da natureza**

As competências da área são seguidas por habilidades que viabilizam os objetivos definidos. As habilidades apresentadas (Quadro 2) foram selecionadas com base nas referências às tecnologias digitais e analisadas conforme os sentidos atribuídos aos dispositivos tecnológicos. Também são examinadas segundo seus núcleos estruturais: o verbal (processos cognitivos), o complemento (objeto do conhecimento) e o modificador (contexto e

especificação da aprendizagem esperada) (Brasil, 2018).

**Quadro 2** – Habilidades que citam dimensões das TDIC para a área das Ciências da Natureza no Ensino Médio

| <b>Habilidades da Competência 01</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.                                                                                                                                 |
| (EM13CNT102) Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.                                                                                                                                                                                                                               |
| (EM13CNT106) Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais.                                                                                                                                                            |
| <b>Habilidades da Competência 02</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).                                                                                                                                                         |
| (EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| (EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).                                                                                                            |
| <b>Habilidades da Competência 03</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental. Está direcionado estritamente a habilidade de comunicação das investigações científicas por meio das TDIC. |
| (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. A capacidade de interpretação de textos em diferentes mídias digitais por meio das diversas linguagens, levando em consideração a fonte das informações.                                         |
| (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.                                                                                                                                                                                     |
| (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.                                                                                                                                                                                        |
| (EM13CNT308) Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

Fonte: Brasil (2018, adaptado).

**Quadro 2** – Habilidades que citam dimensões das TDIC para a área das Ciências da Natureza no Ensino Médio (continuação)

| <b>Habilidades da Competência 03</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (EM13CNT309) Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais. |

Fonte: Brasil (2018, adaptado).

A análise do conjunto das habilidades evidencia que as tecnologias digitais ocupam, predominantemente, uma posição instrumental no currículo das Ciências da Natureza. Elas aparecem como recursos auxiliares aos processos cognitivos: análise, avaliação, simulação e cálculo; ou como modificadores que qualificam a execução das ações investigativas, especialmente em situações relacionadas à mitigação de impactos ambientais e à resolução de problemas. Nesse enquadramento, os dispositivos digitais são mobilizados para apoiar a eficiência do processo científico, e não para problematizar suas condições de produção e circulação.

Ainda que algumas habilidades enfatizem a comunicação científica e convoquem uma postura crítica frente às Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), essa criticidade tende a operar em uma lógica binária, centrada na distinção entre usos benéficos e usos nocivos da tecnologia. Tal abordagem limita a compreensão das tecnologias como artefatos culturais e políticos, obscurecendo os processos históricos, econômicos e ideológicos implicados em sua concepção como ocorre, por exemplo, em temas que envolvem biotecnologias, tecnologias de defesa ou estratégias de controle de pragas.

De modo geral, as tecnologias não são tratadas como objetos do conhecimento, mas como meios para a realização de tarefas previamente definidas. A ausência de uma abordagem que considere seu contexto social, histórico e cultural resulta na perda de oportunidades formativas para uma mediação pedagógica que, por meio dos artefatos audiovisuais, promova o questionamento crítico das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

### **Reflexões sobre as implicações na prática de professores(as)**

As perspectivas sobre as tecnologias, observadas nas seções gerais e na seção específica para a área das Ciências da Natureza (CN), são orientadas para sua utilização com foco na aplicabilidade e na utilidade instrumental para o alcance das competências. O imperativo do “saber fazer” limita o entendimento das facetas mais complexas dos dispositivos tecnológicos

e de sua relevância na sociedade contemporânea (Albino; Silva, 2019). As competências e habilidades que envolvem as tecnologias, frequentemente associadas a valores sociais, são pensadas sob a ótica da produção de capital humano (Oliveira, 2019). Embora a prática seja considerada indissociável dos valores para o bem-estar humano, o domínio da tecnologia tende a ser visto não como um meio de transformação social, mas sim para a performance no mercado de trabalho (Ostermann; Rezende, 2021).

Outro ponto importante é sua presença como ferramenta investigativa nas situações-problema que os professores devem desenvolver. A tecnologia, ora como um instrumento metodológico, ora como meio de apresentar resultados e propor soluções, encontra-se frequentemente sob a perspectiva salvacionista. Isso impacta a percepção da complexidade dos desafios sociais, econômicos e ambientais, atribuindo aos artefatos tecnológicos o papel de resolver esses problemas (Feenberg, 2013). Essa visão se destaca, especialmente, pela associação da tecnologia como ferramenta para mitigar os impactos ambientais causados pelos seres humanos.

Como um instrumento que orienta para a prática, a abordagem das tecnologias na BNCC se divide em três perspectivas<sup>1</sup>. A primeira, a tecnocrática, valoriza a aplicação das tecnologias nas práticas cotidianas, reduzindo a percepção da complexidade tecnológica atual. Essa abordagem resulta em uma visão reducionista, pouco atenta à contextualização cultural, histórica e social, e ignora as subjetividades presentes nas relações educacionais com a tecnologia. Por exemplo, o tópico “As tecnologias digitais e a computação” discorre sobre a importância da “fluência digital” como competência essencial em um mundo produtivo, destacando o domínio técnico sobre a tecnologia, sem que se rompa a barreira do instrumental.

A segunda perspectiva, a salvacionista, vê a tecnologia como um avanço linear em direção ao progresso e à resolução de problemas de diferentes ordens sociais. Essa visão reforça a ideia de que os artefatos tecnológicos, quando usados corretamente, são a solução para questões ambientais, sociais e econômicas. No contexto das Ciências da Natureza, isso está relacionado à mitigação de impactos ambientais, como os causados pela construção de usinas de energia. O foco recai sobre a eficiência técnica e econômica, ao invés do estímulo ao pensamento complexo sobre as fontes de energia contemporâneas.

A terceira perspectiva, a substantivista (Feenberg, 2017), reconhece a tecnologia como portadora de valores intrínsecos e a associa ao desenvolvimento como um marco de avanço

---

<sup>1</sup> As óticas tecnocráticas e salvacionistas são tributárias da categorização dos mitos sobre a alfabetização científica-tecnológica publicada no artigo de Auler e Delizoicov (2001)

social. No entanto, essa abordagem desconsidera a possibilidade de alteração das finalidades dos artefatos tecnológicos, restringindo seu uso às funções programadas. Isso impede o exame crítico das tecnologias e a subversão de seus fins originais para propósitos emancipatórios. A formação voltada para o mundo do trabalho, a apropriação da linguagem computacional e a comunicação digital se tornam, assim, meras funções operacionais, sem a intenção de transformação dos indivíduos por meio da tecnologia.

O cenário delineado na BNCC reflete diretamente na prática pedagógica dos professores de Ciências da Natureza. As perspectivas apresentadas fundamentam as abordagens docentes sobre as tecnologias, com ênfase em práticas que instrumentalizam a tecnologia nas áreas de Biologia, Química e Física, como já demonstrado em estudos anteriores (Freitas; Queirós; Lacerda, 2018; Berk; Rocha, 2019; Lopes; Alves; Lira-Da-Silva, 2021). A mudança dessa perspectiva exige repensar os elementos constitutivos da prática pedagógica, especialmente em relação às orientações curriculares e suas implicações na mediação com artefatos audiovisuais, que devem ser utilizadas de acordo com diferentes conjunturas e objetivos.

A mediação de artefatos audiovisuais, portanto, é influenciada por um contexto curricular que pouco favorece a ciência como prática social, transformadora e emancipatória. Como Tecnologia Digital da Informação e Comunicação (TDIC), imersa em plataformas digitais e acessada por dispositivos tecnológicos diversos, os professores enfrentam desafios na construção de práticas que promovam o pensamento crítico através da linguagem audiovisual. Essa perspectiva tensiona as potencialidades dos artefatos audiovisuais como ferramenta para o Letramento Científico, um passo essencial para a leitura crítica do mundo digital e o uso do conhecimento científico de forma crítica. Nesse contexto, a abordagem instrumental adotada na mediação de artefatos audiovisuais se apresenta como um obstáculo para o desenvolvimento de um entendimento crítico sobre a interação entre as Ciências da Natureza e as TDIC (Hodson, 2011).

### **Perspectivas projetivas para a mediação dos artefatos audiovisuais**

O reforço à prática instrumental no uso das TDIC, como os artefatos audiovisuais, observada na BNCC, carece de uma perspectiva mais propositiva. Nesse sentido, é necessário repensar a abordagem sobre as tecnologias digitais no documento orientador, para a construção de um modelo de mediação capaz de redimensionar os conhecimentos científicos em práticas transformadoras. Essa reflexão pode ser sustentada pelos pressupostos da Teoria Crítica da Tecnologia (Feenberg, 2017). O ideal de racionalização subversiva, como defendido pelo autor,

propõe a incorporação de novos valores às tecnologias digitais com fins emancipatórios. Para o alcance desse patamar é preciso repensar a Base levando em consideração:

- a) Compreensão dos processos produtivos da tecnologia: A presença do artefato tecnológico em diferentes contextos deve desencadear um exame minucioso de suas intencionalidades para além de sua funcionalidade estrita. Isso envolve a análise de sua cadeia produtiva, não apenas pela identificação de marca e modelo, mas das dimensões de códigos técnicos (regras, convenções e padrões de uso) e design técnico (dimensão material, fabril e funcional).
- b) Dupla via tecnológica: A tecnologia não é componente hermético, apenas capaz de impactar a sociedade contemporânea. Há uma zona de influência mútua entre usuários e artefatos que necessita de tensionamento por meio da participação da sociedade na configuração e uso da tecnologia.
- c) Incorporação de valores: Os artefatos tecnológicos podem ganhar novas intencionalidades por meio do questionamento crítico de suas funcionalidades. A inserção de novos sentidos sociais e éticos na tecnologia é essencial para uma perspectiva democrática da tecnologia, possibilitando a incorporação de princípios democráticos e valores sociais mais amplos.

A introdução da racionalização subversiva na BNCC exige a revisão da perspectiva instrumental, reconhecendo a tecnologia como ferramenta para a transformação social. Dessa forma, os agentes formativos podem projetar uma mediação de artefatos audiovisuais voltada para uma educação científica emancipatória, conforme o Letramento Científico. Propõe-se, assim, uma nova abordagem para a mediação dos professores de Ciências da Natureza, fundamentada em uma perspectiva curricular crítica.

Ao incorporar o audiovisual na prática pedagógica, a escolha do artefato deve considerar uma análise holística do dispositivo, levando em conta aspectos da linguagem audiovisual (formato, temática, conteúdo, narrativa, acessibilidade, ética, diversidade, interatividade) e da mídia (agência produtora, plataforma de exibição, meios de compartilhamento e acesso). A mediação, ao recontextualizar o artefato (Freire, 2014), deve promover a compreensão de conceitos das Ciências da Natureza e estimular debates e leitura crítica.

Por fim, a defesa de uma mediação que fomente o pensamento crítico, o engajamento social e o questionamento de valores por meio dos artefatos audiovisuais é parte de um movimento de valorização da ciência como instrumento de transformação. Esse modelo ultrapassa o Letramento Científico da BNCC, inspirado por organismos liberais como a OCDE, que limitam o letramento a um entendimento utilitário do conhecimento científico. Em vez disso, deve-se aproximar do Letramento Científico Crítico, que busca engajar os estudantes em

ações de transformação social (Hodson, 2010; Valladares, 2021).

## Considerações finais

Analizamos como a BNCC aborda as Tecnologias Digitais, direcionando seu olhar para a área das Ciências da Natureza e, de forma projetiva, discutimos as influências de tais abordagens sobre a prática de professores(as) que mediam os artefatos audiovisuais em suas aulas. Observamos que o documento normativo reconhece a importância dos dispositivos tecnológicos digitais no itinerário educacional brasileiro, reconhecendo, inclusive, a importância do desenvolvimento de habilidades atentas às novas dinâmicas comunicativas no mundo digital. No entanto, mesmo que o discurso seja preenchido de valores sociais, estes associados a competências que envolvem as tecnologias, o perfil substantivista das abordagens é obstáculo para o estímulo ao exame crítico das tecnologias, e por consequência, dos questionamentos dos impactos sociais dos artefatos tecnológicos sobre/na sociedade.

Nesse sentido, considerando o audiovisual como uma das TDIC de notável presença no itinerário de prática de professores(as) das Ciências da Natureza, a BNCC reforça o já investigado perfil instrumental no uso dessa ferramenta. Perde-se, portanto, a oportunidade da edificação de um perfil de mediação desses artefatos capazes de fomentar o diálogo crítico sob a ótica moral, ambiental, econômica, política e socialmente engajada nos debates atuais sobre a Ciência. A superação dessas deficiências envolve repensar as abordagens a partir de um olhar comprometido com valores emancipatórios, tais como os presentes na Teoria Crítica da Tecnologia, que auxiliam no entendimento da tecnologia como artefato cultural, repleto de intencionalidades políticas e ideológicas, que quando identificadas, podem ser subvertidas para novas finalidades, incluindo aquelas comprometidas com a ciência para a transformação social.

O conceito de currículo oculto torna-se relevante nesse contexto, já que, por meio de suas escolhas e omissões, a BNCC influencia implicitamente a maneira como a tecnologia é percebida e utilizada nas escolas, muitas vezes reforçando um entendimento pragmático e adaptativo. Esse viés pode desestimular uma abordagem mais crítica e transformadora.

Entendemos que a análise da BNCC é importante pois nos auxilia a compreender o molde pelo qual os currículos da educação básica estão sendo constituídos. O documento é uma das operações mais sofisticadas do Estado brasileiro sobre o sistema educacional e uma das faces de orientação da prática de professores(as). Cabe a estudos futuros – que devem se debruçar em operações que envolvem a BNCC-Formação, o novo Ensino Médio, currículo digital (incluindo debates sobre Inteligência Artificial e cultura algorítmica) e investigações *in*

*loco* com professores(as) das Ciências da Natureza – as indagações que desvelam as outras zonas de influência sobre a mediação de artefatos audiovisuais. Assim, compreender de maneira integrada as dimensões que envolvem os limites e potencialidades dessa mediação.

### Agradecimentos

Dirigimos nossos agradecimentos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado ao primeiro autor do artigo (Processo 88887.799648/2022-00).

### Referências

ALBINO, Ângela Cristina Alves; SILVA, Andréia Ferreira. BNCC e BNC da formação de professores: repensando a formação por competências. **Retratos da Escola**, v. 13, n. 25, p. 137-153, 2019. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/966>. Acesso em: 19 out. 2023.

APPLE, Michael. **A educação pode mudar a sociedade?** Petrópolis: Editora Vozes Limitada, 2017.

APPLE, Michael. **Ideology and curriculum**. 4. ed. New York, New York: Routledge, 2018.

ATANAZIO, Alessandra Maria; LEITE, Álvaro Emílio. Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e a Formação de Professores: tendências de pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 2, p. 88-103, 2018. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/947>. Acesso em: 10 fev. 2024.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 122-134, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLgL4qqN9SzHjNq7Db/?lang=pt>. Acesso em: 06 mar. 2024.

BASNIAK, Maria Ivete; SILVA, Sani. Tecnologia em processos culturais de ensino revelados por professores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 4, p. 169-182, 2018. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/rencima/article/view/1605>. Acesso em: 13 fev. 2024.

BERK, Amanda; ROCHA, Marcelo. O uso de recursos audiovisuais no ensino de ciências: uma análise em periódicos da área. **Revista Contexto & Educação**, v. 34, n. 107, p. 72-87, 2019. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7430>. Acesso em: 28 ago. 2023.

BIMBATTI, Bianca Rita; CASTRO, Rafael Borba; SILVA, Antonio Fernando Gouvêa. O currículo oculto na área do ensino de ciências da natureza: análise da Base Nacional Comum Curricular à luz da pedagogia crítica freireana. **Revista Espaço do Currículo**, v. 16, n. 1, p. 1-12, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/index.php/rec/article/view/65191>. Acesso em: 22 jan. 2024.

BLIKSTEIN, Paulo. Viagens em Troia com Freire: a tecnologia como um agente de

emancipação. **Educação e Pesquisa**, v. 42, p. 837-856, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/smj6D5mtcLqNsVvkcxgsKcq/?lang=pt>. Acesso em: 18 out. 2024.

BRANCO, Emerson; BRANCO, Alessandra; IWASSE, Lilian; ZANATTA, Shalimar. BNCC: a quem interessa o ensino de competências e habilidades?. **Debates em Educação**, v. 11, n. 25, p. 155-171, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufal.br/debateseducacao/article/view/7505>. Acesso em: 11 out. 2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília, MEC, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/base-nacional-comum-curricular-bncc>. Acesso em: 20 ago. 2022.

CRESWELL, John; CRESWELL, David. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. 3. ed. Londres: Sage, 2018.

CZERWONOGORA, Ada. Sobre teorías de tecnología y de pedagogía digital: un diálogo crítico. **Tecnología y Sociedad**, v.1, n. 11, p. 33-56, 2022. Disponível em: <https://erevistas.uca.edu.ar/index.php/TYS/en/article/view/4596>. Acesso em: 12 dez. 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José; PERNAMBUCO, Marta. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

FAIRCLOUGH, Norman. **Discurso e mudança social**. 2. ed. Brasília: UnB, 2016.

FEENBERG, Andrew. Racionalização Subversiva: Tecnologia, Poder e Democracia. *In*: NEDER, Ricardo (org.). **A Teoria Crítica de Andrew Feenberg: racionalização democrática, poder e tecnologia**. 2. ed. Brasília: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina/CDS/UNB/CAPES, 2013. p. 69-95.

FEENBERG, Andrew. **Technosystem: The social life of reason**. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2017

FONTANA, Felipe; PEREIRA, Ana Caroline. Pesquisa Documental. *In*: MAGALHÃES-JUNIOR, Carlos Alberto; BATISTA, Michel (org.). **Metodologia da Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências**. 2. ed. Ponta Grossa - PR: Atena, 2023, p. 42-58.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo, São Paulo: Editora Paz e Terra, 2014.

FREITAS, Luiz Carlos. Três teses sobre as reformas empresariais da educação: perdendo a ingenuidade. **Cadernos Cedes**, v. 36, n. 99, p. 137-153, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/RmPTyx4p7KXfcQdSMkPGWFy/?lang=pt>. Acesso em: 10 fev. 2024.

FREITAS, Victor; QUEIRÓS, Wellington; LACERDA, Nília. Audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de educação em ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 2, p. 592-633, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n2p592>. Acesso

em: 12 dez. 2023.

HODSON, Derek. Science education as a call to action. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, v. 10, p. 197-206, 2010.

HODSON, Derek. **Looking to the Future: Building a Curriculum for Social Activism**. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

HYPOLITO, Álvaro. Padronização curricular, padronização da formação docente: desafios da formação pós-BNCC. **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 46, p. 35-52, 2021. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/8915>. Acesso em: 14 ago. 2024.

LOPES, David. **Plataformização e a Formação de Professores das Ciências da Natureza: interfaces com as mídias audiovisuais e sonoras**. 2023. 234 f. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Faculdade de Educação, UFBA, Salvador, 2023.

LOPES, David; ALVES, Lynn; LIRA-DA-SILVA, Rejâne. O processo de instrumentalização no ensino de Ciências: uma revisão sobre o uso das tecnologias digitais. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 3, p. 1-26, 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/encima/article/view/2911>. Acesso em: 15 jul. 2023.

NEIRA, Marcos; ALVIANO JÚNIOR, Wilson; ALMEIDA, Déberson. A primeira e segunda versões da BNCC: construção, intenções e condicionantes. **EccoS–Revista Científica**, v. 3, n. 41, p. 31-44, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/6807>. Acesso em: 18 fev. 2024.

OLIVEIRA, Natalia. **As relações entre ciência e tecnologia no ensino de ciências da natureza**. 2019. 306 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2019.

OLIVEIRA-JUNIOR, Nestor; LOPES, David; LIRA-DA-SILVA, Rejâne Maria. Do instrumental ao letramento científico crítico: estratégias docentes na mediação dos artefatos audiovisuais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 27, n. 1, p. e57075, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LCHvDGRNzK4bF3B88y7J5gM/?lang=pt>. Acesso em: 15 nov. 2025.

OSTERMANN, Fernanda; REZENDE, Flavia. BNCC, Reforma do Ensino Médio e BNC-Formação: um pacote privatista, utilitarista minimalista que precisa ser revogado. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 3, p. 1381–1387, 2021. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/236760>. Acesso em: 23 fev. 2024.

PEIXOTO, Joana; ARAÚJO, Cláudia Helena. Tecnologia e educação: algumas considerações sobre o discurso pedagógico contemporâneo. **Educação e Sociedade**, v. 33, n. 118, p. 253-268, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/fKjYHb7qD8nK4MWQZFchr6K/?lang=pt>. Acesso em: 29 jul. 2023.

SACRISTÁN, José Gimeno. **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Penso, 2013.

SOUSA, Andre Wallas. Filosofia da Tecnologia de Andrew Feenberg. **Polymatheia-Revista**

**de Filosofia**, v. 15, n. 1, p. 208-219, 2022. Disponível em:  
<https://revistas.uece.br/index.php/revistapolymatheia/article/view/7820>. Acesso em: 11 set. 2023.

VALLADARES, Liliana. Scientific literacy and social transformation: Critical perspectives about science participation and emancipation. **Science & Education**, v. 30, n. 3, p. 557-587, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-021-00205-2>. Acesso em: 18 out. 2023.

#### **SOBRE O(S)/A(S) AUTOR(ES)/A(AS)**

**Nestor Barbosa de Oliveira-Junior.** Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia. Doutorando em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6406506963740219>

**David Santana Lopes.** Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia. Professor do Centro Universitário Maurício de Nassau. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8767788989914979>

**Rejâne Maria Lira-da-Silva.** Doutora em Ciências Médicas pela Universidade Estadual de Campinas. Professora da Universidade Federal da Bahia. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2463926294940237>

#### **Como citar**

OLIVEIRA-JUNIOR, Nestor Barbosa de; LOPES, David Santana; LIRA-DA-SILVA, Rejâne Maria. Tecnologias digitais na BNCC e a mediação dos artefatos audiovisuais nas Ciências da Natureza. **Revista Espaço do Currículo**, v. 19, n. 3, e74101, 2026. DOI: 10.15687/rec.v19i3.74101.