

A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NA ERA DIGITAL E A BNCC: CONVERGÊNCIAS E ARTICULAÇÕES

 Renata Sá Carneiro Leão ¹
 Maria do Rocio Fontoura Teixeira ²

Resumo: Como parte de pesquisa mais ampla acerca das contribuições do ensino de Astronomia na educação de crianças e adolescentes da Era Digital, este artigo traz contribuições bibliográficas para melhor compreensão da geração imersa numa cultura digital e sua relação com a educação em Astronomia, a partir dos apontamentos da nova Base Nacional Comum Curricular brasileira (BNCC). O documento sugere a integração dos conteúdos e experimentos com as diversas tecnologias e soluções digitais, o que demonstra coerência com o comportamento e as circunstâncias das crianças e adolescentes da Era Digital. Dessa forma, apontamos que aliar softwares, aplicativos, programas e ferramentas digitais a sessões de observação celeste, contemplação do céu noturno, pesquisas históricas sobre povos originários e conteúdos relevantes à compreensão da humanidade e seu papel no Universo pode ser um dos caminhos possíveis para uma educação que contemple as dimensões da contemporaneidade e engaje os pequenos sujeitos tecnológicos em desenvolvimento.

Palavras-chave: Educação em Astronomia; Cibercultura; BNCC; Era Digital.

LA EDUCACIÓN EN ASTRONOMÍA EN LA ERA DIGITAL Y LA BNCC: CONVERGENCIAS Y ARTICULACIONES

Resumen: Como parte de una investigación más amplia sobre las contribuciones de la enseñanza de la Astronomía a la educación de niños y jóvenes de la Era Digital, este artículo aporta contribuciones bibliográficas para una mejor comprensión de la generación inmersa en una cultura digital y su relación con la educación en Astronomía, a partir de las sugerencias de la nueva Base Nacional Común Curricular brasileña. El documento sugiere la integración de los contenidos y experimentos con las tecnologías y soluciones digitales, lo que demuestra coherencia con el comportamiento de los jóvenes en la Era Digital. Por lo tanto, señalamos que combinar aplicaciones y herramientas digitales con sesiones de observación y contemplación del cielo nocturno, investigación histórica sobre los pueblos originales y contenidos relevante para la comprensión de la humanidad y su papel en el Universo puede ser un posible camino para una educación que contemple las dimensiones de la contemporaneidad y involucre a los pequeños sujetos tecnológicos en el desarrollo.

Palabras clave: Educación en Astronomía; Cibercultura; BNCC; Era Digital.

ASTRONOMY EDUCATION IN THE DIGITAL AGE AND THE BNCC: CONVERGENCES AND ARTICULATIONS

Abstract: As part of broader research into the contributions of Astronomy teaching to the education of children and adolescents in the Digital Age, this article brings reference contributions about this generation immersed in a digital culture, as well as its correlation with Astronomy education, following the notes of the Brazilian new curricular standards known as *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC). This document suggests the inclusion of contents and experiments with a diversity of technologies and digital solutions, which demonstrates coherence with the behavior of children and adolescents in the Digital Age. Thus, we point out that combining applications and digital tools to sessions of celestial observation, historical research on native peoples and relevant content to the understanding of humanity

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. E-mail: renatascleao@gmail.com.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. E-mail: mrfontoura@gmail.com.

and its role in the Universe can be one of the possible paths for an education that contemplates the dimensions of contemporaneity and engages the technological subjects in development.

Keywords: Astronomy Education; Cyberculture; BNCC; Digital Age.

1 Introdução

Se há mais coisas entre o céu e a Terra do que supõe nossa vã Astronomia, imaginem-se todas as circunstâncias envolvidas nas mediações entre os assuntos do céu e a tela de computadores e smartphones, membros quase orgânicos dos jovens aprendizes da Era Digital. Propomos, neste artigo, elucidação sobre a educação em Astronomia a partir da perspectiva da cibercultura. Embora as duas dimensões pareçam distantes, provocamos reflexão sobre essa relação na perspectiva da educação, quando observamos tanto o comportamento de crianças e adolescentes, chamados nativos digitais, quanto as propostas dos novos parâmetros curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Este artigo faz parte de pesquisa mais ampla acerca das contribuições do ensino de Astronomia na educação de crianças e adolescentes da Era Digital, desenvolvida no âmbito do curso de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEC/UFRGS). No presente estudo, trazemos algumas contribuições bibliográficas a fim de compreendermos melhor a geração de crianças e adolescentes, imersa numa cultura digital e na hiperconectividade, com relação à educação em Astronomia, a partir dos apontamentos da nova BNCC.

Consideramos importante salientar o momento pelo qual passamos durante o processo de finalização deste trabalho e que modificou não só horizontes e perspectivas, mas também a própria noção de realidade: a pandemia de Covid-19 e o isolamento social que acometeu o mundo e, particularmente, o Brasil desde março de 2020. Esse fato, de acordo com Boaventura de Sousa Santos (2020), confere à realidade uma caótica espécie de liberdade, e qualquer tentativa de aprisioná-la, de modo analítico, deve fracassar, pois a realidade vai sempre adiante do que pensamos ou sentimos sobre ela. “Teorizar ou escrever sobre ela é pôr nossas categorias e nossa linguagem à beira do abismo. [...] é conceber a sociedade contemporânea e sua cultura dominante em modo de mise en abyme” (Santos, 2020, p. 11).

Ao focarmos na realidade astronômica, lembramos que o ato de voltar os olhos ao céu, desde os tempos primórdios, tem sido valorizado não apenas por estudiosos e interessados nos movimentos cósmicos, mas também por poetas, artistas e enamorados, que sempre encontraram na visão celeste fonte de inspiração e encantamento. Essa atração popular e milenar pelo céu mantém a Astronomia como fonte permanente de interesse no campo das ciências, de estudantes a leigos. Mas a que céu nos referimos, se, neste ligeiro Século XXI, a máxima distância a que o olhar de crianças e jovens se permite chegar, muitas vezes, é a dos braços esticados para visualização da tela do smartphone? Seria o céu aquele pedaço azul entre um prédio e outro, que pode ser visto parcialmente pela janela? Interessa a esses jovens observar as estrelas e tentar compreender o universo sem precisar recorrer a vídeos no YouTube?

Numa época em que conceitos científicos básicos, como o formato do planeta Terra, têm sido questionados e distorcidos, e a pós-verdade – na propagação, cada vez mais ampla, da desinformação e das chamadas *fake news* – ganha espaço nos mais diversos ambientes de discussão, incluindo os acadêmicos, os desafios no ensino das ciências multiplicam-se e agravam-se. Ao mesmo tempo, nas esferas governamentais e legislativas de um momento político conservador, no Brasil, ganha força o tecnicismo na educação e questiona-se a importância de disciplinas como História, Sociologia e Filosofia no ambiente escolar. Movimentos recentes vêm, desde meados de 2014, principalmente, associando os conteúdos dessas e de outras disciplinas – há muito, previstos nos parâmetros curriculares e documentos educacionais de base – a correntes políticas de esquerda, a que chamam de “doutrinação ideológica”.

Em 2014, movimento denominado Escola sem Partido tornou-se Projeto de Lei – PL 7180/2014 (Brasil, 2014) – e foi arquivado, após derrota no pleito da Câmara dos Deputados no ano de 2018. Defendido por setores conservadores, o projeto propunha a limitação da atuação dos professores em sala, impedindo o ensino de conteúdos relacionados a temas de teor que fosse considerado ideológico ou partidário, como educação sexual e igualdade de gênero. Diversas versões do projeto original foram apresentadas até 2019, tendo sido rejeitadas.

Antes, em dezembro de 2017, num processo polêmico, considerado por muitos educadores como pouco democrático e demasiado apressado, foi aprovada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a fim de conferir um currículo único para todo o Brasil. Implementado após a também polêmica Reforma do Ensino Médio, o documento foi validado, inicialmente, apenas para o Ensino Fundamental, sendo o do Ensino Médio aprovado, apenas, no final de 2018. Ao todo, foram produzidas três versões da BNCC, com diversas contribuições e críticas a partir de consultas públicas e pareceres de entidades e especialistas, de distintas equipes no âmbito governamental.

A BNCC foi instituída 21 anos após a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases – Lei nº 9.394/1996 – e 20 anos após a primeira fase de implementação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). “Nesse tempo, ocorreu a intensificação dos fluxos de pessoas no mundo [...]; de bens materiais e simbólicos inerentes ao processo de globalização da economia e às novas tecnologias de informação e comunicação” (Veiga & Silva, 2018).

Já na primeira versão, Mozena e Ostermann (2016) consideraram que o processo de elaboração da BNCC foi conduzido a partir de condições políticas “articuladas com o intuito de transformá-lo num instrumento técnico e padronizador, preservando as tradições escolares e fomentando interesses mercadológicos em nossa educação.”

Para Veiga e Silva (2018), a nova BNCC teria sido projetada a partir de uma lógica empresarial da educação, com foco nas habilidades e competências, de modo a padronizar o ensino nas escolas públicas, “desconsiderando-se as discussões instituintes de entidades acadêmico-científicas e profissionais da educação, bem como a diversidade cultural do país” (Veiga & Silva, 2018, p. 66).

As problematizações também foram geradas, durante todo o processo, por diversas entidades acadêmicas, a exemplo da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) e Associação Brasileira de Currículo (ABdC), que consideram empobrecimento conceitual e abandono das diretrizes curriculares nacionais

das etapas da educação básica na BNCC (Veiga & Silva, 2018). Para as entidades, entre outros aspectos, a Base seria doutrinária, ou seja, sem estruturas científica e pedagógica, além de transferir a responsabilidade do Estado para professores e gestores. A proposta, de acordo com as entidades, seria tecnicista e fundamentada na racionalidade técnica, com tendência meritocrática empresarial e sem conteúdo político. A metodologia adotada também teria silenciado vozes de professores, estudantes, pesquisadores, optando por especialistas; e a segmentação em documentos para a Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio teria fragmentado a proposta de integração de etapas da educação básica.

Para Flôr e Trópia (2018), a formulação da BNCC envolveu grupos com diferentes interesses, disputando espaços de saber e de poder na organização da educação nacional. No caso das ciências da natureza, acreditam ter sido ainda mais forte o silenciamento das fontes, dada a ausência de citações e referências às produções e discussões nas áreas de Educação e Ensino de Ciências.

Na mesma linha, apontam Franco e Munford (2018) que, pelo contraste percebido entre as três versões, as transformações chegam a comprometer a educação em ciências, principalmente no concernente aos aspectos conceituais da versão atual. A fragilidade na contextualização social e histórica, segundo os autores, indica que havia necessidade de maior intervalo de tempo para aprofundamento na elaboração e também na implementação do documento.

Em se tratando da educação em Astronomia, foco deste estudo, observamos que a matriz de ciências da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) possui três unidades temáticas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo, que devem ser trabalhadas ao longo de todos os anos que compõem o ensino fundamental, o que reforça a retomada dos conteúdos de maneira geral, incluindo os relacionados à Astronomia. Ao mesmo tempo, as ferramentas e tecnologias digitais permeiam todo o documento, sendo fortemente sugeridos não apenas os usos, mas também a compreensão e a criação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.

Diante das transformações e do avanço de tendências conservadoras na educação brasileira e, ao mesmo tempo, dentro de uma cultura cada vez mais atrelada ao ciberespaço e às tecnologias, faz-se pertinente analisarmos as mediações culturais da educação em Astronomia, a partir da nova BNCC, levando em consideração a cibercultura e outros aspectos da chamada Era Digital.

2 A educação em Astronomia e a BNCC

Se, para muitos, a Astronomia e áreas afins estão na vanguarda das ciências e da tecnologia, a abordagem dessa área, nas esferas da educação formal brasileira, parece não ter a mesma relevância. Pondera-se que essa ciência foi se difundindo, em maior escala, na medida em que foram se popularizando os instrumentos de observação celeste, principalmente ao final da Idade Média e a partir do Renascimento (Darroz *et al.*, 2014). Sua evolução, no entanto, não veio desacompanhada de perspectivas místicas, religiosas ou supersticiosas acerca do céu e dos astros, cujas crenças se

encontram impressas no imaginário social e nas representações sociais, ou seja, engendradas no senso comum.

As concepções alternativas acerca de temáticas científicas, como indica Langhi (2011), foram amplamente pesquisadas, a partir da década de 1970, tendo, no entanto, no caso do ensino da Astronomia, emergido novos estudos a partir dos anos mais recentes. Tal ressurgimento, de acordo com o autor, ocorreu e ocorre por se considerar o ensino da Astronomia ainda incipiente, sendo que “muito pouco ou quase nada é ensinado nas escolas”.

Para o autor, apesar de alguns tópicos de Astronomia fazerem parte do currículo escolar, a maioria dos professores não é capacitada para ministrar esses conteúdos durante sua formação, cabendo-lhes, no entanto – geralmente no caso dos professores de Geografia ou Ciências – a tarefa de trabalhar as temáticas com os estudantes do ensino fundamental. Destacam-se, no estado da arte da educação em Astronomia de ontem e hoje, os estudos acerca de concepções alternativas sobre a Terra, o Sol, as fases da Lua e planetas e outros corpos do Universo.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para a Educação Básica (Brasil, 1998), caberia à escola a difusão dos conceitos relacionados à área de astronomia, o que não anula o conjunto de crenças e percepções que permeiam o imaginário das pessoas desde a primeira infância. Conforme o conteúdo dos PCN, o fato de o conhecimento científico destoar, muitas vezes, das observações cotidianas e do senso comum, dificulta a apreensão em sala de aula das crianças e adolescentes. Dessa forma – sugerem os autores do documento – é necessário situar o aluno no confronto entre os saberes, contudo o fato não costuma ser simples, pela complexidade dos conhecimentos intuitivos.

Com relação ao ensino da Astronomia, particularmente os PCN para o Ensino Fundamental (Brasil, 1998) apontam, no eixo temático “Terra e Universo”, conteúdos que vão além da teoria científica. No documento, julgava-se essencial levar em consideração o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, “relacionado a suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa” (Brasil, 1998, p. 27).

Na análise de Langhi (2011), já havia um descompasso entre a proposta dos PCN e o trabalho efetivo nas escolas com o tema Astronomia. Conforme pondera, apesar de o currículo escolar conter alguns tópicos dessa ciência, a maioria dos professores não foi capacitada para tais conteúdos durante seus cursos de graduação, tendo em vista serem ministrados, no Ensino Fundamental, pelos professores de Geografia ou de Ciências – esses, muitas vezes, formados em Biologia.

Após estudo sobre concepções alternativas em Astronomia, em que realizou amplo levantamento bibliográfico das pesquisas sobre o tema, Langhi (2011) propõe currículo inicial para possíveis ações nacionais voltadas à formação de professores, numa espécie de campanha nacional. Tal currículo se baseou em sete temáticas elencadas em Langhi e Nardi (2010) e retomadas no estudo posterior:

Forma da Terra; campo gravitacional; dia e noite; fases da lua; órbita terrestre; estações do ano e astronomia observacional, visto serem os mais predominantes nas pesquisas da área, nos documentos oficiais e na estrutura

curricular de cursos de graduação que contemplam a disciplina de Astronomia (Langhi, 2011, p. 393).

Na mesma direção, o Plano Nacional de Astronomia (Brasil, 2010) já apontava a precariedade do ensino da área principalmente pela negligência histórica nos currículos escolares, havendo grande distância entre os conteúdos propostos e o que é, de fato, trabalhado nas salas de aula. A deficiência na formação dos professores e o problema de carga horária já eram apontados como algumas das causas, contudo destacamos a menção constante às reformas educacionais iniciadas desde o século passado como necessárias ao enfrentamento desses gargalos. “As novas diretrizes curriculares nacionais passaram a incluir conteúdos de astronomia, mesmo que dispersos em diferentes disciplinas ao longo da grade curricular” (Brasil, 2010, p. 48).

Anos depois, com a instituição da BNCC, a área de Ciências da Natureza se inclina para o letramento científico, de forma que o estudante não apenas seja capaz de compreender e interpretar o mundo, em seus âmbitos social, natural e tecnológico, como também consiga agir sobre ele, com base em aportes teóricos e processuais das ciências. Essa inclusão da construção da capacidade de ação sobre o mundo, por meio do letramento científico e do consequente pensamento crítico, faz com que a Base Nacional proponha algo que vai além dos PCN e principalmente além da realidade vivenciada atualmente nas escolas.

A BNCC aponta ser necessário aos estudantes do Ensino Fundamental o acesso aos mais diversos conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, assim como a aproximação, de forma gradativa, dos processos, procedimentos e práticas da investigação científica. “Espera-se [...] possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum.” (Brasil, 2017, p. 321).

Ora, a ausência de uma perspectiva ampla, considerando a importância histórica da visão geocêntrica, como das grandes navegações e da necessidade de coordenadas astronômicas num referencial da Terra estática e centralizada para pilotos, por exemplo, já havia sido criticada por Langhi e Nardi (2010) quanto aos PCN. “A carga teórica já impõe aos alunos uma visão heliocêntrica, sem antes lhes sugerir uma construção de noções das coordenadas astronômicas e geográficas, partindo da Terra e estendendo para a esfera celeste” (Langhi & Nardi, 2010, p. 209). Na BNCC, sob esse ângulo, o problema parece ter sido minimizado.

O documento indica que o processo de ensino e aprendizagem não deve ficar restrito à mera manipulação de objetos ou à utilização de experimentos em laboratórios, como constatado nas análises que apresentamos acima. Sugere-se, assim, que as situações se organizem a partir de questões desafiadoras que estimulem o interesse e a curiosidade científica dos alunos, reconhecendo a diversidade cultural e as visões de mundo diferenciadas.

Sem entrar no mérito geral da existência do documento único que poderia indicar a padronização e ausência de autonomia na educação brasileira, sendo o foco do nosso trabalho a relação com a cibercultura, observamos, na BNCC, entre as competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, a presença constante das tecnologias e da dimensão digital, não apenas de maneira

complementar e operacional, como propunham antigos documentos educacionais norteadores, mas de modo engendrado nos processos e práticas dos conteúdos e experimentos. Como exemplo, algumas dessas competências:

2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
- [...] 6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética (Brasil, 2017, p. 324).

Mais adiante, destaca-se, no documento, ser “impossível pensar em uma educação científica contemporânea sem reconhecer os múltiplos papéis da tecnologia no desenvolvimento da sociedade humana” (Brasil, 2017, p. 329).

Ainda sobre a educação em Astronomia na Base – para além das críticas políticas e mais amplas no processo de instituição do documento – as temáticas da unidade “Terra e Universo”, por contemplar do primeiro ao nono ano do Ensino Fundamental, por exemplo, parecem ter ganho maior visibilidade na inserção curricular da Astronomia no Ensino das Ciências. Reis e Lüdke (2019), por exemplo, após estudo sobre os interesses dos estudantes em Astronomia relacionados às orientações para o currículo de Ensino de Ciências, apontam que a BNCC se aproximou mais da realidade em que se inserem os estudantes e seus interesses. “Orienta para um ensino de Astronomia mais gradual e que envolva temas contemporâneos em Astronomia moderna como vistos em literatura geral de divulgação científica” (Reis & Ludke, 2019, p. 164).

Segundo os autores, que também analisaram os conteúdos de livros didáticos na temática “Terra e Universo”, a BNCC abre maior possibilidade para que os estudantes construam conhecimentos dentro das suas habilidades e respeitada a sua faixa etária. Além disso, apontam a organização da unidade temática “Terra e Universo” da BNCC se aproxima significativamente dos interesses expressos pelos estudantes que participaram da pesquisa. Por fim, indicam os autores que os livros didáticos levem em consideração a estrutura da BNCC no caso da área de Ciências da Natureza, na perspectiva dos conteúdos astronômicos.

3 Cibercultura e juventude na Era Digital

Embora pareça fenômeno antigo para os que já nasceram com o mouse na mão, considera-se ainda jovem o processo, antevisto por Lévy (1999), de que a apropriação

do conhecimento viria a acontecer no ciberespaço, ou seja, na dimensão digital em que se encontram e se utilizam as tecnologias da informação e comunicação. Já era nítido para o autor que o mundo virtual favoreceria o fortalecimento da inteligência coletiva, a partir da “valorização, a utilização otimizada e a criação de sinergia entre as competências, as imaginações e as energias intelectuais, qualquer que seja a diversidade qualitativa e onde quer que esta se situe” (Lévy, 1999, p. 169).

Castells (2011), numa linha distinta, reforçou que o ciberespaço, em suas plataformas, comporta o desenvolvimento de uma nova ágora pública, espaço de discussões no qual os atores podem expressar suas inquietações e partilhar informações de qualquer natureza. Também para Santaella e Lemos (2010), essa partilha, no ciberespaço, fez com que a sociedade se organizasse em torno de uma cultura mundializada interativa, a cibercultura.

O paradigma da cibercultura, que não se restringe ao mundo virtual, mas alcança a vida cotidiana, de maneira geral, é a organização social contemporânea, a cultura que confere e reproduz sentidos a partir das mediações e redes digitais e *online*. Com a velocidade das transformações, o impacto de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) ou Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) e mídias sociais digitais, e toda a influência no comportamento e nos modos de ser e estar no mundo, não faltam denominações para uma época tão confusa quanto intrigante. Era da Convergência Digital, Era Digital e até Era dos Smartphones, como batizou Sanchez (2012): eis o tempo em que as telas ganharam ainda maior atenção, facilidade de acesso e quiçá se tornaram extensão do corpo humano, como previu o vanguardista Marshall McLuhan, em 1964, ao tratar dos meios de comunicação como extensões do homem.

Para Sánchez (2012), a internet, aliada ao fator mobilidade, favoreceu um novo contexto comunicativo sem precedentes. O Brasil, por exemplo, superou a marca de um smartphone por habitante, contando, em 2019, com 220 milhões de celulares inteligentes ativos, segundo dados da 29ª Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas, realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo.

Se Bourdieu (1996, p. 175) já compreendia as práticas humanas como sustentadas por sistemas e elementos universais, e seria por essas práticas os caminhos de analisar as estruturas, Castells (2011) contribui, posteriormente, ao reconhecer que as mais profundas mudanças sofridas pela sociedade, nas últimas décadas, ocorreram no campo das práticas da comunicação, a partir do que chama revolução das tecnologias. O autor acredita que o mundo contemporâneo não só é profundamente marcado pelo uso das TICs, como “somos surpreendidos pela invenção de novos *gadgets*, *softwares* e aplicativos criados com o objetivo não só de conquistar parcelas significativas do mercado, mas, especialmente, influenciar no modo de vida das pessoas e organizações”. (Castells, 2011, p. 27).

Ao tratar dos novos tempos, no que diz respeito ao campo do consumo e da cidadania, na relação entre pais e filhos, García-Canclini (2008a, p. 30) pondera que as lutas de gerações a respeito do que é necessário e do que é desejável mostram outra forma de estabelecer as identidades e de construir as diferenças. Segundo o autor, vamos nos afastando de quando as identidades se definiam por “essências a-históricas”. Com as constantes transformações nas tecnologias de produção e na comunicação entre

sociedades, tornam-se – para o autor – instáveis as identidades fixadas em repertórios de bens exclusivos de uma comunidade nacional.

García-Canclini (2008b) acredita que os públicos não nascem, mas se formam, porém de modo diverso, quer se trate da era do jornal impresso ou da era digital. Para o autor, o grau de influência midiática ou tecnológica na família e na escola precisa ser novamente mensurado, uma vez que os atores mudaram sua capacidade de aproximar-se ou distanciar-se das experiências. A mudança acelerada no cotidiano de membros de uma mesma família – aponta – torna mais complexa e urgente a necessidade de analisar o comportamento dos sujeitos a partir dos novos contextos educacionais e socioeconômicos, que são distintos para cada realidade.

Mais adiante, em análise acerca dos usos múltiplos do telefone celular, Canclini (2008b, p. 41) questiona onde estaria o poder: “em conectar-se velozmente e com muitos ou na possibilidade de desconectar-se? Você não ganha de presente o celular. Você é o presente, você é que é ofertado para o aniversário do celular”.

Oliveira (2017) defende que é neste cenário dos novos tempos que emergem os cibernativos, ou seja, os indivíduos que possuem uma relação natural com as tecnologias digitais, por terem sido expostos e imersos na cibercultura desde o nascimento. Para ele, não se trata apenas de vivenciar os usos das tecnologias digitais, mas de uma segunda natureza para essas pessoas, sejam crianças, adolescentes ou jovens adultos. “Os cibernativos se produzem enquanto uma tecnontologia, ou seja, ressignificam sua existência como uma outra natureza tecnológica, construindo a si mesmos na perspectiva de um projeto de si mesmos” (Oliveira, 2017, p. 15).

Se, dessa forma, o smartphone pode ser considerado quase um membro orgânico dos indivíduos, no caso de crianças e adolescentes, o quadro é o mesmo, dentro ou fora do ambiente escolar. É no ciberespaço que os jovens emprestam sentido ao cotidiano, sendo a escola apenas mais uma dimensão inserida nessa realidade. Se, por um lado, as TDICs e suas inúmeras possibilidades estimulam novas descobertas e experiências enriquecedoras a serem somadas aos conteúdos formais da educação básica, por outro, podem funcionar como distrações e até meio de compartilhamento de conceitos equivocados acerca desses mesmos conteúdos.

Diversos são os estudos a respeito dos papéis e das consequências das TDICs na educação, contudo, em igual ou superior número se encontram as estatísticas a respeito das consequências negativas dessa imersão cibercultural na apropriação dos conhecimentos escolares e da própria saúde mental de crianças e adolescentes.

Oliveira (2017) sugere que, tendo em vista a velocidade das mudanças – que pouco ou quase nada acompanha a formação de professores, apesar de cobranças e exigências curriculares e bases legais – é preciso debruçar-se sobre outras áreas para a compreensão desses fenômenos. O autor questiona quem seriam esses educandos, que não conseguem compreender o mundo sem *wi-fi*, e aponta para a necessidade de educadores e pesquisadores buscarem os caminhos dos estudos culturais da educação para além das tradicionais teorias educacionais, agregando perspectivas como: fundamentos éticos, construção da empatia e educação emocional.

Essa estranheza aos aspectos que existem, mas não vemos claramente, chamada pelo autor de “monstro”, revela o medo dos educadores em lidar com o que vem se anunciando, mas não é totalmente conhecido, no que se refere aos fenômenos

culturais permeadores da dita Era Digital. Oliveira pondera que hoje podemos todos nos ver como ciborgues, organismos que utilizam tecnologia artificial para ampliar suas capacidades. “Concebendo o ciborgue como monstro cibernético, um híbrido de humano e máquina, reafirmamos a potência conceitual geradora de um possível modelo de compreensão do presente” (Oliveira, 2017, p. 112).

A partir desse panorama, a perspectiva da cibercultura fortalece as novas identidades sociais e culturais, que refletem em também novas vias de produção de saberes e das relações da sociedade em rede. No caso da educação, ressalta-se também a utilização das tecnologias e da conectividade dentro e fora da sala de aula como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem. A pesquisa TIC Educação (Núcleo de Informação..., 2017), por exemplo, revela que, em 2015, 36% dos professores de escolas públicas afirmavam realizar atividades educacionais com o uso do celular, tendo esse percentual subido para 53% em 2017.

No mesmo estudo, a proporção de estudantes que afirmaram utilizar o telefone celular para realizar atividades para a escola, atendendo a solicitação de professores, confirma a relevância dos dispositivos no processo de aprendizagem: em 2017, eram 53% entre os alunos de escolas públicas e 60% entre os de escolas particulares. A pesquisa ainda revela que o uso de celulares pode também estar vinculado à ampliação da interação entre os professores e os estudantes para além dos espaços escolares.

Para os organizadores da pesquisa TIC Kids Online (Núcleo de Informação..., 2018), do Comitê Gestor da Internet no Brasil, os 30 anos da Convenção sobre os Direitos da Criança, adotada pelas Organizações das Nações Unidas (ONU), completos em 2019, priorizam novamente as discussões sobre os desafios para a promoção, a participação e a proteção de crianças e adolescentes numa sociedade digital cada vez mais conectada. A pesquisa estimou que 86% da população entre 9 e 17 anos era usuária de Internet no Brasil.

Em 2018, 83% desses jovens afirmaram ter assistido a vídeos, programas, filmes ou séries on-line. De acordo com o documento, pela primeira vez nos resultados do estudo, essas atividades se mostraram mais frequentes entre as crianças e os adolescentes internautas brasileiros, superando pesquisas na Internet para trabalhos escolares (74%) e o envio de mensagens instantâneas (77%) (Núcleo de Informação..., 2018).

A pesquisa ainda revela que o celular segue sendo o principal dispositivo utilizado por crianças e adolescentes, totalizando 93%, ou seja, 22,7 milhões de indivíduos entre 9 e 17 anos. O acesso à Internet exclusivamente pelo smartphone também aumentou entre esse público: 53% dos usuários investigados, sendo que, nas classes D e E, o número foi de 71%. Já a proporção dos que utilizaram a internet diariamente ou quase todos os dias passou de 47%, em 2012, para 88%, em 2018. E o número de indivíduos que utilizam mais de uma vez por dia também cresceu: de 68%, em 2015, passou para 75%, em 2018 (Núcleo de Informação..., 2018).

Os autores sugerem que, para que as desigualdades no acesso e oportunidades nos usos da internet por crianças e adolescentes possam ser superadas, é necessário que os direitos previstos pela Convenção sobre os Direitos da Criança – como cuidado, lazer e desenvolvimento – sejam sempre revisitados e complementados a partir de novas práticas da sociedade digital.

Já durante a pandemia de Covid-19, que aumentou a exposição aos dispositivos digitais, pela limitação às atividades sociais presenciais, recente pesquisa aponta que, nos Estados Unidos, já é de pelo menos 50% a porcentagem do tempo diário destinado às telas por crianças e adolescentes, ou seja, passam metade do dia conectados a dispositivos (César & Lima, 2020).

4 Dos espaços interativos aos aplicativos

Tendo em vista tamanho envolvimento com o mundo digital e virtual, a geração de *cibernativos*, em teoria, não teria tanto interesse em espaços como museus de ciências, centros interativos, planetários e clubes de Astronomia tradicionais. No entanto, a realidade se mostra diferente. Ainda que em atividades programadas pelas escolas, por exemplo, crianças e adolescentes ainda respondem com bastante entusiasmo às experiências nesses locais, que vêm acompanhando as transformações socioculturais.

De acordo com Cazelli (1992 como citado em Kantor, 2012), os museus interativos de ciências brasileiros estão historicamente mais direcionados ao público escolar do que em outros países, auxiliando, dessa forma, o ensino de ciências curricular. Pavão e Leitão (como citado em Massarani, Merzagora, & Rodari, 2007) entendem a proposta desses locais como espaços para demonstrar que a ciência é capaz tanto de explicar como funcionam os aparatos tecnológicos ao nosso redor quanto de ensinar sobre os fenômenos da natureza. Segundo os autores, as exposições interativas e experiências envolvendo as diversas dimensões, entre curiosidade, raciocínio e emoções, levaram a um crescente aumento da visitação a essas instituições nas últimas décadas.

O movimento crescente parece continuar ocorrendo atualmente. No caso do Estado de Pernambuco, museus interativos como o Espaço Ciência permanecem com agenda cheia em parceria com escolas, bem como nas visitas espontâneas. Já o projeto de extensão e inclusão social “Desvendando o Céu Austral”, da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), contabilizou 300 inscritos na mais recente turma do curso de introdução à Astronomia, realizado semestralmente no campus principal da universidade (UFRPE, 2020).

De acordo com os organizadores, o curso do projeto, que também é realizado em outros locais, vem sendo mais procurado por crianças e adolescentes, tanto que algumas escolas chegam a formar turmas exclusivas por causa do elevado número de estudantes. Mesmo durante a atual pandemia mundial, a procura pelo curso – oferecido de maneira remota – teve a mesma média das turmas anteriores.

Kantor (2012) apontou a evolução tecnológica como atrativo maior aos jovens estudantes, tanto pela modernização nas atrações dos museus e planetários quanto pelos investimentos em ambientes de imersão e realidade virtual. Tais lugares estariam deixando de ser apenas espaços de popularização da Astronomia para se tornarem verdadeiros teatros, onde se podem criar as mais diversas situações. Alguns aparatos, inclusive, funcionam de maneira itinerante, chegando a mais pessoas. “O espectador pode ser levado para uma viagem espacial pelo Sistema Solar, para o fundo do oceano,

ou para o antigo Egito, ultimamente inclusive com visão tridimensional. (Kantor, 2012, p. 47).

O autor sublinha que as interfaces entre as tecnologias e os sistemas sensoriais humanos permitem o rompimento da fronteira entre espaço real e espaço construído, o que leva a inúmeras possibilidades de vivências a serem exploradas. É justamente esse tipo de experiência que atrai os chamados cibernativos, como sugere Oliveira (2017), quando explana sobre a “juventude ciborgue” na crise entre o on/off. Esses indivíduos – acredita – ocupam mais de um espaço ao mesmo tempo, na escola, uma vez que permanecem conectados, o que traz enormes desafios para os educadores, familiares e os próprios jovens, que querem experimentar outras realidades sociais, “querem existir mais” (Oliveira, 2017, p. 80).

Esse desejo de experimentar múltiplas realidades e a possibilidade de diversas vivências identitárias também facilita a imersão no espaço e nos assuntos astronômicos por meio de softwares, aparatos e aplicativos para celular. A um toque dos dedos, existem diversas possibilidades gratuitas, interativas e criativas de se contemplar o céu e o universo, a exemplo do aplicativo da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), NASA App, que traz diariamente imagens fascinantes do universo e novidades da agência espacial.

Braund e Reiss (2006) já indicavam o papel imprescindível das atividades de Astronomia extraclasse, não somente em espaços não formais de ensino, como nos trabalhos individuais. Para os autores, seria necessário aumentar o papel do trabalho independente para obter conhecimento astronômico suficiente, no entanto, também seria preciso mudar a abordagem, incluindo as tecnologias pelas quais os estudantes tenham interesse e se sintam engajados.

Ferreira e Agner (como citado em Gomes & Gomes, 2019) avaliam que as plataformas digitais têm apresentado os melhores recursos para conquistar o público leigo, principalmente os jovens, para participar ativamente na comunidade científica. Em estudo sobre a experiência do usuário [UX] acerca de aplicativos de astronomia, os autores defendem que esses programas funcionam, muitas vezes, como importantes ferramentas de divulgação científica e, portanto, devem se adaptar à convergência midiática para ampliar os canais de informação. Entre o público entrevistado na pesquisa, os aplicativos mais utilizados, conforme os relatos apresentados, foram os de previsão do tempo, mapa estelar, rastreamento da ISS e satélites, além de aplicativos de fotografia e edição de imagens celestes. Entre os citados estão *Stellarium*, *Sky Guide* e *Star Caster* (Gomes & Gomes, 2019).

Seja com recursos contemplativos e analógicos, seja por aparatos digitais e imersivos, deparamo-nos com crianças e adolescentes que vivenciam a cibercultura tanto quanto a realidade tradicional ainda apresentada nas escolas e espaços convencionais. Novas relações epistêmicas, dessa forma, são necessárias para a criação ou aproveitamento de metodologias de ensino e aprendizagem que considerem as circunstâncias dos jovens da Era Digital. Como pondera Oliveira (2017, p. 137): “Mesmo com o avanço no debate em relação à essa nova ecologia cognitiva e cultural, pensar as identidades ainda continua sendo via de compreensão de algumas relações sociais”.

No campo do ensino de ciências, as tecnologias digitais revolucionaram não somente a partilha de dados, a comunicação e o entretenimento, mas, sobretudo, o

aprendizado, ponderam Simões e Voelzke (2020). Ora, se os estudantes passam a maior parte do tempo cotidiano cercados de artefatos digitais, como não inseri-los na vida escolar? Para identificar esses usos, os autores realizaram levantamento, por meio do buscador Google, para identificar sites que apresentavam análise de aplicativos móveis para Astronomia. Os resultados demonstraram que, em 54 sites, foram identificados 77 relacionados à área.

Apontam os autores que tais ferramentas não são necessariamente utilizadas em sala de aula, funcionando como espécies de cartas celestes dinâmicas interativas para visualizar toda a esfera celeste a partir dos sensores dos dispositivos pessoais. No entanto, observam que aplicativos apresentados no top 10 do estudo vêm ganhando cada vez mais adesão de jovens em idade escolar, beneficiando indiretamente o ensino de Astronomia. São eles: *Carta Celeste*, *Nasa App*, *Skyview*, *Sky Map*, *Night Sky*, *Star Walk 2*, *Iss Detector*, *Star Walk*, *SkySafari* e *SkEye* (Simões & Voelzke, 2020, p. 8).

5 Conclusões

A partir das abordagens anteriores, e diante de uma geração de nativos digitais, cujo olhar se dirige para as telas com mais naturalidade do que para o céu, ainda se observa, como demonstram inúmeros estudos acerca da educação em Astronomia, grande interesse por parte de crianças e adolescentes acerca da observação celeste, da origem do universo e das descobertas relacionadas à Astronomia. Langhi (2016) acredita que alguns dos fatores que contribuem para o interesse tanto de estudantes quanto de professores estão relacionados com o desenvolvimento de aspectos que são exclusivos da mente humana, como curiosidade, admiração, fascínio, prazer, contemplação e encantamento.

Kantor (2012, p. 30) também defende que os aspectos humanísticos dessa ciência – comprovando a ligação extremamente forte entre a Astronomia e as inquietações do ser humano sobre suas origens – são atraentes para as mais diversas gerações, portanto, o ensino da área “deve ser mais amplo, para abarcar aspectos simbólicos e mitológicos que são essencialmente humanos”. O autor critica o deboche e o desprezo sobre conhecimentos desenvolvidos por antigas civilizações, incluindo a Astrologia, considerados por muitos professores e pesquisadores como inúteis ou desprezíveis. Para ele, o fato demonstra despreparo para lidar com uma educação realmente formadora, tendo em vista que ideias supostamente ingênuas permitiram a construção de teorias contemporâneas, que podem, por sua vez, parecer ingênuas no futuro.

Darroz *et al.* (2014) defendem que a Astronomia tem revolucionado constantemente o pensamento quando presenteia a humanidade com pistas em direção ao futuro, além do desenvolvimento de inúmeras tecnologias, desde os computadores pessoais, scanners de ressonância magnética, o Sistema de Posicionamento Global (GPS), os painéis solares, e outras tantas ferramentas. Porém, ponderam, os estudantes da educação básica ainda não compreendem, de maneira correta, os fenômenos elementares da Astronomia, ignorando, muitas vezes, as evoluções alcançadas.

Ora, como observamos, os aspectos humanísticos, lúdicos e investigativos que podem permear o ensino da Astronomia são justamente os pilares da área na Base

Nacional Comum Curricular (Brasil, 2017). Entre as competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, nota-se a presença constante tanto do elemento sociedade quanto das tecnologias e da dimensão digital, não apenas de maneira complementar e operacional.

Se os estudos relacionados aos usos das TDICs apontam para barreiras para o desenvolvimento do grande potencial tecnológico, dentro e fora das escolas, principalmente no que se refere à formação de professores, às desigualdades de acesso às tecnologias entre as populações de diferentes contextos, o mesmo enfrenta a educação em Astronomia, que necessita de formação continuada para educadores e de investimento mínimo em infraestrutura nos espaços educacionais.

A BNCC, atual instrumento norteador da educação no Brasil, no que se refere ao ensino da Astronomia, dentro da área de Ciências de Natureza, sugere a integração dos conteúdos, experimentos e investigações com as diversas tecnologias e soluções digitais, o que demonstra coerência com o comportamento e as circunstâncias das crianças e adolescentes da Era Digital.

Para Lima Jr. *et al.* (2017), com a BNCC, há, ao menos, perspectivas de mudança no cenário problemático de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Astronomia. De acordo com eles, os livros didáticos trazem os mesmos problemas: “ausência de aporte histórico aos conceitos, mitos científicos, elementos de uma pseudo-história, ausência de conteúdos atuais que promovam a curiosidade científica e o protagonismo dentre outros” (Lima Jr. *et al.*, 2017, p. 2). Os autores acreditam que a formação dos professores é primordial, tanto quanto a estruturação dos espaços pedagógicos, como bibliotecas, laboratórios, e a inserção de novas tecnologias e aprimoramento dos livros didáticos.

Silva e Leite (2019) defendem a observação do céu por professores e estudantes, por se tratar de atividade de contato direto com a natureza, com importante contribuição para o desenvolvimento humanístico, cultural e tecnológico, aproximando a teoria e a prática do ensino de Astronomia.

Dessa forma, aliar softwares, aplicativos, programas e ferramentas digitais a sessões de observação celeste, contemplação do céu noturno, pesquisas históricas sobre povos originários e conteúdos relevantes à compreensão da humanidade e seu papel no Universo pode ser um dos caminhos possíveis para os apontamentos da BNCC, a uma educação que, de fato, contemple as dimensões da contemporaneidade e engaje os pequenos sujeitos tecnológicos em desenvolvimento.

Referências

Bourdieu, P. (1996). *Razões práticas: sobre a teoria da ação*. São Paulo: Papirus.

Brasil. Câmara dos Deputados. (2014). *Projeto de lei 7180/2014: projeto de Lei Escola sem Partido*. Recuperado em 29 mar. 2020, de www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichaDetramitacao?idProposicao=606722

- Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Comissão Nacional de Astronomia. (2010). *Plano Nacional de Astronomia (PNA)*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. Recuperado em 18 jan. 2020, de: www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/PNA-FINAL.pdf
- Brasil. Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais – terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental*. Brasília: MEC. Recuperado em 24 jun. 2018, de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>
- Brasil. Ministério da Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperado em 17 nov. 2019, de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>
- Braund, M., & Reiss, M. (2006). Towards a more authentic science curriculum: the contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1373-1388.
- Castells, M. (2011). *A sociedade em rede: a Era da Informação: economia, sociedade e cultura*. (Vol. 1). São Paulo: Paz e Terra.
- César, L., & Lima, V. (2020). Crianças passam, pelo menos, 50% do tempo nas telas durante quarentena, sugere estudo. *Revista Crescer*. Recuperado em 4 ago. 2020, de <https://revistacrescer.globo.com/Crianças/Comportamento/noticia/2020/04/criancas-passam-pelo-menos-50-do-tempo-nas-telas-durante-quarentena-sugere-estudo.html>
- Darroz, L. M. et al. (2014). Evolução dos conceitos de astronomia no decorrer da educação básica. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)*, 17, 107-121. Recuperado em 4 ago. 2020, de <https://doi.org/10.37156/RELEA/2014.17.107>
- Flôr, C. C. C., & Trópia, G. (2018). Um olhar para o discurso da Base Nacional Comum Curricular em funcionamento na área de ciências da natureza. *Horizontes*, 36(1), 144-157.
- Franco, L. G., & Munford, D. (2018). Reflexões sobre a Base Nacional Comum Curricular: um olhar da área de Ciências da Natureza. *Horizontes*, 36(1), 158-171.
- García-Canclini, N. (2008a). *Consumidores e cidadãos: conflitos multiculturais da globalização*. Tradução: Maurício Santana Dias (7a ed.). Rio de Janeiro: UFRJ.
- García-Canclini, N. (2008b). *Leitores, espectadores e internautas*. Tradução Ana Goldberger. São Paulo: Iluminuras.
- Gomes, D. M., & Gomes, M. P. (Orgs). (2019). *Atualidade científica: coletânea da comunicação I*. Rio de Janeiro: Facha Ed.
- Kantor, C. A. (2012). *Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo (USP), São Paulo. Recuperado em 27 fev. 2019, de www.btdea.ufscar.br/arquivos/td/2012_KANTOR_T_USP.pdf

Langhi, R. (2011). Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 28(2), 373-399.

Langhi, R. (2016). *Aprendendo a ler o céu: pequeno guia prático para a astronomia observacional* (2a ed.). São Paulo: LF Editorial.

Langhi, R., & Nardi, R. (2010). Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 12(2), 205-224.

Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34.

Lima Jr., J. G. S. L. et al. (2017). Uma reflexão sobre o ensino de Astronomia na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular. *Scientia Plena*, 13(1), 1-9. Recuperado em 27 fev. 2020, de <https://doi.org/10.14808/10.14808/sci.plena.2017.012707>

Massarani, L., Merzagora, M., & Rodari, P. (Orgs.). (2007). *Diálogos & ciência: Mediação em museus e centros de Ciência*. Rio de Janeiro: Fiocruz.

Mozena, E. R., & Ostermann, F. (2016). Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 33(2), 327-332. Recuperado em 27 fev. 2020, de <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n2p327>

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (Ed.). (2017). *TIC Educação 2017: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas Brasileiras*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br]. Recuperado em 12 nov. 2019, de https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_edu_2017_livro_eletronico.pdf

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (Ed.). (2018). *TIC Kids Online Brasil 2018: Pesquisa Sobre o Uso da Internet por Crianças e Adolescentes no Brasil*. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil [CGI.br]. Recuperado em 27 mar. 2020, de www.cetic.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-da-internet-por-criancas-e-adolescentes-no-brasil-tic-kids-online-brasil-2018

Oliveira, D. F. (2017). *Sobre humanos e máquinas: Marcos epistêmicos, ontológicos e éticos para a compreensão do ciborgue e aprendizagem humana na cultura digital*. Tese de doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

Reis, M. T., & Lüdke, E. (2019). Levantamento de interesses dos estudantes sobre Astronomia: um olhar sobre as orientações para o currículo de ciências nos anos finais do ensino fundamental. *Vivências*, 15(28), 152-164. Recuperado em 6 out. 2020, de <http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/23>

Sánchez, C. C. (2012). Ciberperiodismo en el smartphone. Estudio de la multimedialidad, usabilidad, hipertextualidad e interactividad de las aplicaciones de medios nativos digitales para smartphone. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, 18, 243-251. Recuperado em 13 mar. 2019, de <http://revistas.ucm.es/index.php/ESMP/article/view/40978/39229>

Santaella, L., & Lemos, R. (2010). *Redes sociais digitais. a cognição conectiva do Twitter*. São Paulo: Paulus.

Santos, B. S. (2020). *A cruel pedagogia do vírus*. São Paulo: Boitempo.

Silva, A., & Leite, C. (2019). Uma análise das atividades de observação do céu no Projeto “Ação conjunta de observação do equinócio de março”. *Revista de Enseñanza de la Física*, 31, 669-975. Recuperado em 6 out. 2020, de www.researchgate.net/publication/337632688

Simões, C. C., & Voelzke, M. R. (2020). Mobile apps and Astronomy teaching. *Research, Society and Development*, 9(10), 1-23. Recuperado em 5 out. 2020, de <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8920>

Universidade Federal Rural de Pernambuco. (2020). *Desvendando o Céu Austral*. Recuperado em 8 mar. 2020, de: <https://astronomiaufrpe.wixsite.com/desvendando/curso-de-astronomia>

Veiga, I. P. A., & Silva, E. F. (2018). *Ensino Fundamental: da LDB à BNCC*. Campinas: Papirus.

Artigo recebido em 25/06/2020.

Aceito em 02/12/2020.