

---

## CRIANÇAS, CONHECIMENTO

---

## CIENTÍFICO E PERCEPÇÕES

---

## AMBIENTAIS: O QUE A EDUCAÇÃO

---

## ESCOLAR TEM A VER COM ISSO?\*

---

DOI 10.18224/frag.v3i3.8994

RODRIGO ASSIS CARVALHO\*\*  
DAVID NG\*\*\*  
ANDRÉ VASQUES VITAL\*\*\*\*  
SYLVANA DE OLIVEIRA BERNARDI NOLETO\*\*\*\*\*  
FRANCISCO LEONARDO TEJERINA-GARRO\*\*\*\*\*

*Resumo: o Brasil é um país megadiverso e questões relacionadas à diversidade devem ser pautadas por políticas públicas que enfrentem a atual crise ambiental que vivenciamos. Porém, observamos que não é esse o caminho tomado pelos gestores do Estado na atualidade, o que gera desinformação e o descompromisso. Neste artigo, a partir de pesquisa bibliográfica e de revisão da literatura, nos referenciamos em variados autores em relação ao tema apresentado. Compreendemos que há um progressivo declínio do interesse por parte da sociedade brasileira pelas questões ambientais, cenário que sugere um descompasso entre a educação escolar, o conhecimento e a comunicação científica sobre a importância de se preservar a natureza e a biodiversidade, o que pode agravar a crise ambiental a médio e longo prazo. Consideramos*

---

\* Recebido em: 19.05.2021. Aprovado em: 11.11.2021.

\*\* Doutor em Ecologia e Evolução (2010-2014) pela Universidade Federal de Goiás (UFG). Atualmente é professor titular da Universidade Estadual de Goiás (UEG). *E-mail:* decarvalho.ra@gmail.com.

\*\*\* Michael Smith Laboratories, University of British Columbia, Vancouver, Canada. *E-mail:* db@mail.ubc.ca

\*\*\*\* Doutor em História das Ciências e da Saúde, pelo Programa de História das Ciências e da Saúde (PPGHCS), Fiocruz. Mestre em História das Ciências e da Saúde na mesma instituição. Graduado em História pela Universidade Gama Filho. Atualmente cumpre estágio pós-doutoral com bolsa PNPd/ CAPES no Centro Universitário de Anápolis-GO. *E-mail:* vasques\_vital@tutanota.com.

\*\*\*\*\* Doutora em Educação na Linha de Pesquisa Estado, Políticas e História da Educação do PPGE da Faculdade de Educação da UFG. Mestre em Educação Brasileira na Linha de Pesquisa Formação e Profissionalização Docente e Graduação em Pedagogia também pela UFG. Professora efetiva da Pontifícia Universidade Católica de Goiás e da Universidade Estadual de Goiás e da Pontifícia Universidade Católica de Goiás. *E-mail:* sylvana.bernardi@gmail.com.

\*\*\*\*\* Doutor em Ecologia de Sistemas Aquáticos Continentais - Université Montpellier 2 - Sciences et Techniques, França. Mestre em Biologie - Université du Québec à Montréal, Canadá. Professor titular da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (Curso de graduação em Ciências Biológicas, Escola de Ciências Agrárias e Biológicas) e do Centro Universitário de Anápolis - UniEvangélica (Programa de Mestrado e Doutorado em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente) e professor colaborador no Programa de Mestrado e Doutorado em Ecologia e Evolução da Universidade Federal de Goiás. *E-mail:* franciscoltgarro@gmail.com.

que a escola é um *locus privilegiado para a transmissão do conhecimento científico, bem como para a promoção da consciência ambiental. Concluímos que as percepções ambientais sobre a conservação da natureza das crianças que estão nas escolas devem ser construídas e aprofundadas por meio de propostas curriculares, pedagógicas e metodologias que tenham consistência científica* Na última sessão do artigo, como contribuição, apresentamos sugestões de metodologias que podem, na contramão da educação pragmática e tecnicista, contribuir com atividades de formação e de educação científica para estudantes, em especial crianças, na escola básica.

Palavras-chave: *Comunicação científica. Currículo escolar. Percepção ambiental. Relação homem-natureza.*

**A**pós sediar a Conferência Mundial Rio-92, o Brasil vivenciou um crescimento de suas políticas públicas ambientais, conforme nos esclarece Ferreira *et al.* (2014) e Loyola (2014), bem como resultou no aumento do número de áreas de proteção à natureza e de trabalhos científicos que examinavam ativamente as questões sobre a conservação da biodiversidade, evidencia Scarano (2007). Ferreira *et al.* (2014) e Loyola (2014) acrescentam ainda que todo esse movimento levou o país a assumir uma posição de liderança internacional nos assuntos relacionados ao tema. Porém, a biodiversidade brasileira está atualmente sob grande risco, pois desde o ano de 2011 o governo federal, através de sucessivos governos, tem ignorado amplamente as informações provindas da ciência e adotado uma série de escolhas controversas em relação a estas políticas ambientais (FEARNSIDE, 2017; PEREIRA *et al.*, 2019).

O governo Brasileiro tem mantido posicionamento de enfraquecer a proteção à biodiversidade e numerosas transgressões incluem: (1) argumentar que as séries queimadas ocorridas na Amazônia em 2019 foram um processo meramente natural, mesmo quando as evidências científicas apresentadas indicaram que elas foram as mais destrutivas desde 2010 e consequência direta do desmatamento por atividades antrópicas (CARVALHO *et al.*, 2019; BARLOW *et al.*, 2020); (2) desarticular diversos departamentos do governo responsáveis pela pesquisa científica e monitoramento dos efeitos globais do clima (ESCOBAR, 2019); (3) defender diversas narrativas que concordam com a exploração agrícola e mineral dentro de terras indígenas e de unidades de conservação (FERRANTE; FEARNSIDE, 2019; GONZALES, 2019); (4) reagir de maneira lenta às catástrofes ambientais desencadeadas pelas atividades humanas no território Brasileiro, como foram os casos da barragem de Brumadinho (ESCOBAR, 2019) e o derramamento de óleo na costa nordeste do Brasil (BRUM *et al.*, 2020); e, por fim, (5) ameaçar a retirada do País da estrutura das Nações Unidas responsável pelo acordo de Paris sobre mudanças climáticas (FEARNSIDE, 2019). Apesar da sociedade civil em conjunto com a comunidade científica ter monitorado o processo de implementação das políticas ambientais negativas durante a pandemia do Covid-19 (VALE *et al.*, 2021), a sociedade brasileira enfrenta um recente declínio de interesse sobre as questões ambientais mesmo quando estas fazem parte de sua rotina diária (SCALFI *et al.*, 2016; VIOLA; GONÇALVES, 2019). Além disso, parece haver uma falta de apreciação dos serviços e produtos que a biodiversidade de seus ecossistemas pode oferecer à sociedade humana (RAMOS *et al.*, 2020). Isto posto, sugere que há a existência de lacunas na transmissão do conhecimento científico à sociedade civil brasileira, percepção que possui suporte no trabalho desenvolvido por Massarani e Moreira (2016). Para os autores, o processo de comunicação e de educação científica no Brasil são historicamente deficientes, havendo a necessidade de melhorias tanto em qualidade quanto em abrangência.

De forma mais específica, referimo-nos também à importante e à necessária relação acadêmica entre as instituições de educação superior, que notadamente produzem a pesquisa científica (por excelência, as universidades públicas do País), e as instituições de educação básica, particularmente aquelas que fazem parte da rede pública de ensino. A partir deste ponto, compreendemos que a parceria entre a universidade e a escola básica constitui-se como um eixo central para se aprimorar o processo de educação e de divulgação científica nas escolas, as quais tendem a ocorrer em grande parte por meio dos projetos de extensão e pesquisa envolvendo estudantes, professores e pesquisadores. Apesar disto, a parceria entre instituições é ainda bem incipiente e ocorre de forma muito diluída, conforme nos aponta Lüdke e Cruz (2005). Outro ponto importante para a relação entre a universidade e escola é o processo de formação continuada de professores da educação básica por meio dos cursos de Pós-graduação *Lato e Stricto Sensu*. Autores como Scheibe (2010), Lüdke; Magalhães e Máximo (2012), nos informam que o acesso e permanência de professores nestes cursos é incipiente, dada a relação entre o número de vagas nos Programas de Pós-Graduação e a sua crescente demanda.

Como resultado do trabalho docente com conhecimentos científicos da área de Ciências, constata-se que, em boa medida, alunos não aprendem a pensar por meio de situações-problemas ou de questões instigadoras da própria realidade, mas, sim, decoram os conceitos que acabam esquecidos ao longo do tempo por não lhes parecerem úteis. Alia-se a isso, a visão muitas vezes inadequada do que é Ciência, compreendida como uma verdade inquestionável. Autores como Cunha e Krasilchick (2000) denunciam a ineficiência na transmissão do conhecimento científico pela via da escola básica, chamando a nossa atenção para a pequena integração entre a universidade e as escolas, bem como para a ausência de interação entre estudos teóricos e a prática docente.

A par destas questões, pode-se avaliar que as instituições escolares de nível básico exercem, como uma função precípua, a introdução do indivíduo no universo das relações sociais letradas, bem como no universo do conhecimento referenciado das áreas das Ciências Humanas, Exatas e Biológicas. Para Sacristàn *et al.* (2013), o currículo escolar apresenta-se como o principal eixo do trabalho escolar realizado por professores, o qual configura-se como um campo de disputas e de poder, bem como da expressão de diferentes ideologias. A partir deste ponto, torna-se essencial problematizarmos a escola e a sua função social, bem como acentuar a importância da mesma em promover a formação dos estudantes com conhecimentos científicos, em trabalhar pedagogicamente com os temas da biodiversidade e da conservação ambiental.

## A ESCOLA COMO *LÓCUS* DE FORMAÇÃO PARA A CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

É importante refletir com Brandão (1989) que o homem que transforma com trabalho e consciência partes da natureza em produtos de sua cultura, aprendeu com o tempo a criar possibilidades de transmissão dessa cultura, a criar situações sociais de aprender, ensinar e aprender, ou seja, a produzir educação. O autor acrescenta que:

Quando um povo alcança um estágio complexo de organização da sua sociedade e de sua cultura; quando ele enfrenta, por exemplo, a questão da divisão social do trabalho e, portanto, do poder, é que ele começa a viver e a pensar como problema as formas e os

processos de transmissão do saber. É a partir de então que a questão da educação emerge à consciência e o trabalho de educar acrescenta à sociedade, passo a passo, os espaços, sistemas, tempos, regras de prática, tipos de profissionais e categorias de educandos envolvidos nos exercícios de maneiras cada vez menos corriqueiras e menos comunitárias do ato, afinal tão simples, de ensinar-e-aprender (BRANDÃO, 1989, p. 27).

A partir desse entendimento, a escola, como instituição de educação, deve contribuir para que os estudantes se apropriem de conhecimentos com fundamento científico e cultural, produzidos ao longo da história, para que possam continuar com a transformação social e cultural humana. Para tanto, a escolarização deve ter como centro a criança, o adolescente, o jovem, que está circunscrito a um tempo de vida, que é marcado por uma história e cultura.

Paro (2003, p. 07) reforça a importância da escola, bem como a formação humana que deve ser promovida. O autor enfatiza que:

[...] sobressai a importância das medidas visando a realização eficiente dos objetivos da instituição escolar, em especial da escola pública básica, voltada para o atendimento das camadas trabalhadoras. Tais objetivos têm a ver com a própria construção da ‘humanidade’ do educando, na medida em que é pela educação que o ser humano ‘atualiza-se’ enquanto sujeito histórico, em termos do saber produzido pelo homem em sua progressiva diferenciação do restante da natureza (grifos do autor).

A escola expressa o contexto social em que está inserida, as relações do mundo do trabalho, da economia, da política, da cultura, os conflitos, movimentos e lutas advindas da população, das questões emergentes e urgentes, como questões ambientais tão graves na contemporaneidade. Freitas (2003, p. 17) afirma que a escola “[...] tem um papel a jogar na formação do aluno, mas esse papel não pode ser visto de forma ingênua, como se a escola tudo pudesse”. Porém, é importante compreender que a escola deve contribuir para a formação de sujeitos atuantes, críticos, atentos à organização e movimento da sociedade, sujeitos que incidam autonomamente sobre os processos sociais, sobre o mundo do trabalho, sobre o meio ambiente e a sua conservação.

Os conhecimentos disciplinares trabalhados na escola são aqueles que têm uma base científica que advém da ciência, previamente fragmentados em diferentes conteúdos e disciplinas, além de serem organizados em currículos escolares. Para tanto, toda ação educativa tem uma intencionalidade, e as ações dos docentes que são veiculadas pelo projeto pedagógico da escola devem estar intrinsecamente relacionadas ao direito de aprender dos estudantes, a partir da interação dialógica mediada entre todos dentro da sala de aula. A aprendizagem é concebida como um processo articulado com a estruturação das subjetividades humanas, mobilizando concomitante e integralmente as dimensões cognitivas, sociais, estéticas, éticas, físicas, emocionais, psíquicas e não pode ser compreendida como resultado de um ensino pragmático e técnico; sendo desta forma, não se produz conhecimento novo, não se produz consciência crítica.

Sobre o tema em discussão, compreendemos que é imprescindível que a escola promova então a formação para a consciência ambiental, para a conservação da natureza com todos, especialmente com as crianças, antes cuja percepção ainda se encontra em processo de desenvolvimento.

## SOBRE O POUCO CONHECIMENTO DAS CRIANÇAS EM RELAÇÃO À BIODIVERSIDADE E À CONSERVAÇÃO DA DIVERSIDADE BRASILEIRA

Numerosos estudos conduzidos ao redor do mundo indicam que as crianças têm baixo conhecimento sobre os conceitos relacionados ao meio ambiente e à diversidade. Por exemplo, Mulder *et al.* (2009) apontam que crianças Guianenses possuem um conhecimento mais superficial da vida selvagem, fato que as fazem ser relativamente tolerantes a diferentes mecanismos de exploração ambiental. Ballouard *et al.* (2011) encontraram também que crianças em idade escolar na França eram mais familiarizadas com as espécies exóticas e carismáticas devido às navegações pela internet do que com os animais de sua fauna local. Balmford *et al.* (2002) demonstraram que as crianças em idade escolar eram mais capazes de identificar criaturas do jogo de cartas Pokémon do que as espécies comuns da fauna e da flora de sua vizinhança no Reino Unido. Em geral, estes estudos revelam uma ampla realidade de desconexão entre as crianças e o seu ambiente natural local, a qual não é tão diferente daquela encontrada no Brasil.

Ao acessar o conhecimento sobre a fauna do Cerrado, um dos 34 hotspots mundiais, Gomes *et al.* (2019) detectaram que estudantes do Ensino Médio tendem a reconhecer mais as espécies populares e ameaçadas do que as espécies não-ameaçadas. Estes autores notaram ainda que as crianças pertencentes a municípios próximos exibiram padrões similares de reconhecimento dos animais e que este fato está diretamente relacionado com como elas tiveram acesso à informação e se elas tiveram contato direto com a natureza. Na Mata Atlântica, Bento-Silva *et al.* (2015) encontraram que as crianças da região tinham uma percepção mais utilitarista sobre as unidades de conservação, e uma noção empobrecida dos problemas sociais associados ao uso, como sobre a aplicação das leis e de expropriação de terra. Também notaram que a percepção das crianças de zonas urbanas e rurais foram notadamente diferentes, pois enquanto o primeiro grupo citou problemas como o lixo urbano e o policiamento sendo importantes para as unidades de conservação, o segundo grupo citou a expropriação de madeira e terras, e as queimadas como os principais problemas. Estes estudos, e muitos outros que incluem diferentes regiões e ecossistemas do Brasil – Amazônia, Caatinga, e Pantanal brasileiro (SANTOS *et al.*, 2008; ALVES *et al.*, 2014; PORFIRIO *et al.*, 2014) – reforçam a noção de que as crianças possuem ainda não somente um alto déficit, mas uma percepção negativa sobre a natureza e a sua diversidade.

Tendo em vista esta desconexão, aprofundar o processo formativo por meio dos conteúdos a respeito da biodiversidade e de sua conservação deve ser tomado como um princípio importante na educação escolar das crianças. Isto porque, como apontam Crespi *et al.* (2018), os seres humanos estão mais inclinados a aprenderem e a constituírem os seus pensamentos e as suas ações nos estágios iniciais de sua vida, ao passo que os adultos são usualmente mais resistentes do que crianças em mudar as suas crenças, adquirir novas perspectivas e modificar seu comportamento. Desta forma, o processo formativo em estágios iniciais da formação da crianças faz com que elas se tornem capazes de compreender e de internalizar a importância da relação humana com a natureza a longo prazo. Além disso, as crianças são capazes de influenciar a percepção de seus pais sobre a natureza e a sua conservação, o que leva a um engajamento familiar mais profundo sobre as questões relacionadas ao meio ambiente, conforme estudo realizado por Freitas *et al.* (2017). Desta forma, o conhecimento que é ensinado durante a infância tem indiscutivelmente um grande impacto sobre a compreensão e empatia das crianças em relação ao meio ambiente e à sua preservação.

Considerando que: 1) o futuro da biodiversidade brasileira está sob risco, uma vez que historicamente as ações de seu governo têm sido prejudiciais à natureza; 2) que existe declínio de interesse da sociedade sobre as questões ligadas ao meio ambiente; e 3) que a educação de um público mais jovem, como as crianças, sobre aspectos relacionados à biodiversidade e conservação representa uma potencial via para o aprimoramento das percepções ambientais a longo prazo, compreendemos como importante sugerirmos algumas metodologias e procedimentos de ensino para este fim.

## METODOLOGIAS E PROCEDIMENTOS DE ENSINO: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO ESCOLAR SOB A ÓTICA DA BIODIVERSIDADE E DE SUA CONSERVAÇÃO

A perspectiva de que as crianças são sujeitos importantes dentro do processo educacional ligado à conservação da natureza não é nova (FOLKE; GUNDERSON, 2002; PANDEY, 2003). Entretanto, o conhecimento que é atualmente ensinado nas escolas brasileiras sobre a biodiversidade e a conservação continua sendo confuso, superficial e cientificamente pobre, pois tende a ser dependente de livros escolares ainda desatualizados (CARDOSO-SILVA; OLIVEIRA, 2013; CASTRO *et al.*, 2019). Adicionalmente, o conhecimento científico se encontra, em boa medida, submetido a documentos curriculares que reduzem o processo formativo das crianças ao simples desenvolvimento de competências e de habilidades. Esta realidade reforça o déficit de comunicação e de ensino ao se levar o conhecimento sobre a diversidade e a sua conservação para as gerações mais jovens. Joly *et al.* (2019) sugerem, por exemplo, que há a necessidade de alteração das concepções e dos princípios que permeiam as políticas educacionais vigentes nos documentos curriculares que são destinados aos espaços escolares.

De forma mais objetiva, avaliamos que as metodologias e procedimentos de ensino que estão ancorados na coletividade, socialização e troca de informações e conhecimentos, na pesquisa, na problematização da realidade, no desenvolvimento da criticidade e de argumentos, podem contribuir de forma mais significativa para uma formação consistente com a compreensão dos temas da biodiversidade e da conservação. Desta forma, as metodologias e procedimentos de ensino expressam, no fazer docente, concepções que vão na contra-mão de um ensino superficial e pragmático, de uma lógica mais instrumentalista e mecanicista para a apreensão de conteúdos escolares.

Aqui, apresentamos diferentes exemplos fornecidos pela literatura científica sobre as metodologias, os procedimentos de ensino e as ações educacionais que visam tornar os temas relacionados ao meio ambiente e conservação acessíveis às crianças e adolescentes, assim como discutimos os seus potenciais impactos sobre o processo de formação das crianças.

### ATIVIDADES AO AR LIVRE

Atividades ao ar livre tais como excursões dedicadas ao trabalho de campo, ou simples experiências guiadas ao ar livre, são opções muito comuns ao longo do caminho educacional do estudante. Elas provêm do contato direto com a natureza e, assim, promovem melhor apreciação dos conceitos relacionados à sustentabilidade, os quais podem levar a uma melhor percepção ambiental e a atitudes mais positivas em relação à natureza, conforme apon-

tam Jeronen *et al.* (2017). Engajar estudantes com as atividades ao ar livre também permite aprimorar o aprendizado científico. Por exemplo, ao combinarem as atividades tradicionais de ensino, como as leituras de conteúdos biológicos e as apresentações orais, com diferentes atividades ao ar livre, tais como caminhadas orientadas, trilhas de interpretação e amostragem de macroinvertebrados para o ensino de crianças, Angelini *et al.* (2011) demonstraram que esta combinação aumentou a percepção sobre temas ecológicos e sobre a conservação da natureza. Além disso, os resultados foram observados em crianças de diferentes escolas, indicando que atividades ao ar livre podem ser utilizadas de forma abrangente e como uma ferramenta eficaz para o ensino de diferentes áreas de conhecimento, tais como a Biologia da Conservação e a Ecologia em diferentes contextos.

## VISITAS INFORMAIS

Espaços não-formais de educação como os zoológicos, os museus e centros naturais dão uma oportunidade para a sociedade ter contato direto com a natureza, assim como também o acesso a informações catalogadas sobre a biodiversidade. No Brasil, conforme foi demonstrado por Franco *et al.* (2019), o desenvolvimento de atividades interativas durante as visitas a museus melhora a motivação das crianças para aprenderem os conteúdos relacionados à Microbiologia e as ajudam a fazerem parte do processo de elaboração e de exibição da visita. Desta maneira, as visitas informais a estes locais motivam as crianças, aumentam o seu nível de aprendizado e geram impactos muito positivos sobre as atitudes direcionadas à biodiversidade e à conservação, portanto, são elas atividades importantes no processo formativo da percepção ambiental das crianças.

## MÍDIAS SOCIAIS

Ao redor do mundo, as mídias sociais têm se tornado uma parte integrante da vida pessoal e profissional das pessoas, e canais de comunicação como Facebook, Twitter, YouTube e o Instagram facilitam as interações e auxiliam na proliferação de conteúdos. Um bom exemplo do uso destas mídias sociais para o ensino de ciência é o *EnsigneCast* (2020), formado por educadores brasileiros que produzem podcasts semanais com o intuito de discutirem temas diversos sobre as Ciências Biológicas de uma forma acessível a diferentes públicos, incluindo as crianças. Portanto, dada a natureza social e conectiva das mídias sociais, e do seu alcance ao público infantil, estas podem auxiliar diretamente no processo de comunicação sobre os conteúdos relacionados com a biodiversidade e a conservação da natureza, além de facilitar o acesso a dados sobre a diversidade e ampliar o engajamento social com os atuais desafios conservacionistas, conforme demonstram autores como Wu *et al.* (2018) e Toivonen *et al.* (2019).

## JOGOS

Os jogos configuram-se como ótima oportunidade de engajar as crianças com as descobertas científicas e a construção de conexões mais fortes com a natureza. Um exemplo da importância dos jogos no processo de ensino e aprendizagem sobre a diversidade e a sua conservação é a iniciativa conhecida como *Phylo Trading Card Project* (Ng, 2010). O jogo foi criado contando com a contribuição de voluntários e é vagamente baseado no jogo de cartas colecionáveis *Pokémon*,

porém ele se utiliza de conteúdos sobre a biodiversidade para construir objetivos de aprendizagem em torno de áreas como Ciências Ambientais, Ecologia e Biologia da Conservação. Ele apresenta cartas com conteúdos informativos que descrevem os eventos antrópicos que afetam negativamente o meio ambiente, tais como derramamentos de óleo, as mudanças climáticas, poluição, e/ou queimadas. Desta maneira, ao jogar, a criança tem contato direto com conceitos importantes sobre a Biologia da Conservação e a Ecologia, além de conhecer as principais ameaças que comprometem a manutenção da diversidade. Um estudo recente demonstrou que o jogo foi efetivo em melhorar a percepção e a afeição de seus jogadores em relação à biodiversidade (CALLAHAN *et al.*, 2019), reforçando que este tipo de ferramenta que contribui para conscientizar as crianças sobre a conservação e os problemas ambientais, além de engajá-las na construção de soluções para a proteção do meio ambiente. Portanto, os jogos são capazes de atrair a atenção das crianças e dos adolescentes, aumentar a sua compreensão sobre conceitos ecológicos e conservacionistas, além de ajudarem a cultivar habilidades individuais e sociais dos jogadores.

## DESENHOS ANIMADOS E QUADRINHOS

Desenhos animados e quadrinhos são defendidos como artefatos importantes da cultura pop para a mudança social e para ajudar a se repensar a relação entre os seres humanos e a natureza, conforme Vital (2018), além de motivar estudantes e tornar o aprendizado científico mais acessível (SMALL, 2016). Sobre o ensino sobre dos temas de biodiversidade e de conservação para crianças, ambas as estratégias auxiliam então na melhoria da compreensão de conceitos associados à conservação da diversidade e desenvolvimento de atitudes mais positivas com a natureza. Além disso, desenhos animados e quadrinhos de ficção científica são considerados como ferramentas importantes para promoção de especulações e reflexões sobre o futuro ligado à crise ambiental (por ex: o aumento da poluição, a extinção em massa etc.) e sobre visões apocalípticas que resultam da possibilidade de haver um mundo sem a presença humana (MELZER, 2006). Com base nisto, depreende-se que desenhos animados e quadrinhos são uma ótima forma de comunicar e de ensinar conteúdos diferentes às crianças, além de provocar reflexões sobre o mundo natural.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biodiversidade brasileira encontra-se em um momento desafiador de sua história com a criação de políticas ambientais destrutivas sendo encorajadas pelos governos do passado e presente. A partir da literatura consultada, entendemos que a sociedade brasileira tem perdido gradativamente o seu interesse pelas questões ambientais do país, realidade que sugere uma falha no processo de comunicação à sociedade civil sobre a importância da natureza, da biodiversidade e conservação. Considerando que a percepção das crianças sobre a natureza pode indicar os modos como a relação humano-natureza ocorrerá nas gerações futuras, chamamos a atenção neste estudo para o fato de que o processo formativo que se dá no âmbito escolar direcionado a este público, perfaz um importante caminho para a construção de uma percepção mais positiva da natureza pelas crianças e do reconhecimento da importância da diversidade e de sua proteção para o futuro.

Entendemos que a ciência não tem ocupado um lugar de destaque e de valor substancial na sociedade brasileira na atualidade, seja pelos escassos investimentos empreendidos para a



pesquisa, as instituições científicas e as universidades, ou seja pela disseminação do conhecimento científico para a sociedade. Compreendemos que o conhecimento produzido nas universidades públicas são fundamentais neste processo de ensino e aprendizagem nas escolas, e ratificamos a importância da ciência e do conhecimento científico, bem como da sua produção e comunicação.

A educação escolar possui função singular na formação das novas gerações e a escola se constitui como *locus* privilegiado para o acesso e a compreensão de conhecimentos produzidos pela humanidade, em especial o conhecimento científico. Por esta razão, discutir o currículo escolar, a sua produção e a sua propagação; compreender o jogo de forças sociais presentes em seu processo de elaboração e de implementação; identificar os princípios e as concepções que permeiam os atuais documentos curriculares é de grande importância para que, no interior do trabalho pedagógico, se faça a resistência necessária a qualquer tipo de indução à educação tecnicista, pragmática e instrumental. A escola, ao promover a educação científica, se coloca como instituição fundamental para a formação da consciência e percepção ambiental das crianças, em especial, no sentido de contribuir para uma sociedade que preserva a natureza e a vida no planeta.

#### CHILDREN, SCIENTIFIC KNOWLEDGE AND ENVIRONMENTAL PERCEPTIONS: WHAT DOES SCHOOLAR EDUCATION HAS TO DO WITH IT?

*Abstract: in this study, we observed that the current position of the Brazilian government generates disinformation and a lack of commitment with the resolution of the environmental crisis. We comprehend that the interest of the Brazilian civil society by environmental issues is declining, suggesting a mismatch between school education and scientific communication on the importance of preserving nature and its biodiversity, aggravating the environmental problems in a long-term. We consider that school is a central locus for the transmission of scientific knowledge, as well as for the promotion of environmental consciousness. We concluded that children in schools and their environmental perceptions about nature conservation must be cultivated and deepened through the development of curriculum and methodological proposals with some scientific consistency. In the last section, we present suggestions of methodological approaches that might, against the pragmatic and technician education, contribute with scientific education activities for children.*

*Keywords: Scientific communication. School curriculum. Environmental perception. Man-nature relationship.*

#### AGRADECIMENTOS

Somos imensamente gratos pela ajuda dada por Diana Catalina Palacio Bustos da Universidade de Los Andes que forneceu uma revisão valiosa do manuscrito em suas etapas iniciais.

#### Referências

- ALVES, R. R. N. et al. Students' attitudes toward and knowledge about snakes in the semi-arid region of Northeastern. *Brazilian Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, v. 10, p. 2-8, 2014.
- ANGELINI, R.; FERREIRA, J. S.; ARAÚJO, C. S. C.; CARVALHO, A. R. Effect of Outdoor and Laboratorial Environment Science Activities on Middle School Students Understanding on Conservation. *Natureza & Conservação*, v. 9, n. 1, p. 1-5, 2011.

- BALLOUARD, J.-M.; BRISCHOUX, F.; BONNET, X. Children Prioritize Virtual Exotic Biodiversity over Local Biodiversity. *PLoS One*, v. 6, n. 8, p. e23152, 2011.
- BALMFORD, A. et al. Why conservationists should heed Pokémon. *Science*, v. 295, n. 5564, p. 2367, 2002.
- BARLOW, J. et al. Clarifying Amazonian's burning crisis. *Global Change Biology*, v. 26, n. 2, p. 319-321, 2020.
- BENTO-SILVA, J. S. et al. Student's perception of urban and rural environmental protection areas in Pernambuco, Brazil. *Tropical Conservation Science*, v. 8, n. 3, p. 813-827, 2015.
- BRANDÃO, C. R. *O que é educação*. 19. ed. São Paulo: Brasiliense, 1989.
- BRUM, H. D.; CAMPOS-SILVA, J. V.; OLIVEIRA, E. G. Brazil oil spill response: Government inaction. *Science*, v. 367, n. 6474, p. 155-156, 2020.
- CALLAHAN, M. M. et al. Using the Phylo Card Game to advance biodiversity conservation in an era of Pokémon. *Palgrave Communications*, v. 5, p. 79-88, 2019.
- CARDOSO-SILVA, C. B.; OLIVEIRA, A. C. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade? *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 169-180, 2013.
- CARVALHO, W. D. et al. Deforestation control in the Brazilian Amazon: a conservation struggle being lost as agreements and regulations are subverted and bypassed. *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 17, n. 3, p. 122-130, 2019.
- CASTRO, L. R. B. et al. Os biomas brasileiros nos livros didáticos de Ciências: um olhar ao Pampa Gaúcho. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, v.14, n. 1, p. 38-49, 2019.
- CRESPI, L.; NORO, D.; NÓBILE, M. F. A primeira infância no Brasil: aspectos históricos e fundamentos transdisciplinares. *Pedagog. Foco*, v. 13, p. 37-51, 2018.
- CUNHA, A. M. de O.; KRASILCHIK, M. A Formação Continuada de Professores de Ciências: percepções a partir de uma experiência. In: XXIII Reunião Anual da ANPED. Caxambú, 2000.
- ENSINECAST. Ciências naturais e educação. 2020. Disponível em: <https://ensinecast.wixsite.com/website>. Acesso em: 10 jul. 2020.
- ESCOBAR, H. Bolsonaro's first moves have Brazilian scientists worried. *Science*, v. 363, n. 6425, p. 330, 2019.
- FEARNSIDE, P. M. Belo Monte: actors and arguments in the struggle over Brazil's most controversial Amazonian dam. *Revista Nera*, v. 42, p. 162-185, 2017.
- FEARNSIDE, P. M. Will President Bolsonaro Withdraw Brazil from the Paris Agreement? 2019. Disponível em: <https://news.mongabay.com/2019/01/commentary-will-president-bolsonaro-withdraw-brazil-from-the-paris-agreement/>. Acesso em: 25 jun. 2020.
- FERRANTE, L.; FEARNESIDE, P. M. Brazil's new president and 'ruralists' threaten Amazonian's environment, traditional peoples and the global climate. *Environmental Conservation*, v. 46, p. 261-263, 2019.
- FERREIRA, J. et al. Brazil's environmental leadership at risk. *Science*, v. 346, n. 6210, p. 706-707, 2014.
- FOLKE, C.; GUNDERSON, L. A kaleidoscope of change. *Conservation Ecology*, v. 6, n. 1, p. 19, 2002.

- FRANCO, M. T. et al. Children as curators: how to incorporate young visitors' voices into the elaboration and evaluation of a microbiology exhibition. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, v. 26, n. 1, p. 85-101, 2019.
- FREITAS, L. C. *Ciclos, Seriação e Avaliação – Confronto de lógicas*. São Paulo: Moderna, 2003.
- FREITAS, M. R. et al. Environmental perception and activities in environmental education based on socio-ecological resilience. *Ambiente & Educação*, v. 22, n. 1, p. 314-332, 2017.
- GOMES, M. A. A. et al. High school students' knowledge of endangered fauna in the Brazilian Cerrado: A cross-species and spatial analysis. *PLoS One*, v. 14, p. e0215959, 2019.
- GONZALES, J. *Brazil Wants to Legalize Agribusiness Leasing of Indigenous Lands, 2019*. Disponível em: <https://news.mongabay.com/2019/02/brazil-wants-to-legalize-agribusiness-leasing-of-indigenous-lands/>. Acesso em: 25 jun. 2020.
- JERONEN, E.; PALMBERG, I.; YLI-PANULA, E. Teaching Methods in Biology Education and Sustainability Education Including Outdoor Education for Promoting Sustainability - A Literature Review. *Education Sciences*, v. 7, n. 1, p. 1, 2017.
- JOLY, C. A. et al. Brazilian assessment on biodiversity and ecosystem services: summary for policy makers. *Biota Neotropica*, v. 19, n. 4, p. e20190865, 2019.
- LOYOLA, R. Brazil cannot risk its environmental leadership. *Diversity and Distributions*, v. 20, n. 12, p. 1365-1367, 2014.
- LÜDKE, M.; CRUZ, G. B. da. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. *Cad. Pesquisa*, v. 35, n. 125, p. 81-109, 2005.
- LÜDKE, M.; MAGALHÃES, P. A.; MÁXIMO, V. C. O mestrado como via de formação de professores da educação básica para a pesquisa. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 9, n. 16, 2012.
- MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 88, n. 3, p. 1577-1595, 2016.
- MELZER, P. *Alien constructions: Science fictions and feminist thought*. Austin: University of Texas Press, 2006.
- MULDER, M. B. et al. Knowledge and attitudes of children of the Rupununi: Implications for conservation in Guyana. *Biological Conservation*, v. 142, n. 4, p. 879-887, 2009.
- NG, D. Phylo. *The phylo(mon) project*, 2010. Disponível em: <http://phylogame.org>. Acesso em: 15 abr. 2020.
- PANDEY, P. D. Child participation for conservation of species and ecosystems. *Conservation Ecology*, v. 7, n. 1, p. r2, 2003.
- PARO, V. H. Gestão da escola pública: alguns fundamentos e uma proposta, n. 107 a 114. *Gestão democrática da escola pública*. São Paulo: Ática, 2003.
- PEREIRA, E. J. A. L. et al. Policy in Brazil (2016–2019) threaten conservation of the Amazon rainforest. *Environmental Science & Policy*, v. 100, p. 8-12, 2019.
- PORFIRIO, G.; SARMENTO, P.; FONSECA, C. Schoolchildren's knowledge and perceptions of Jaguars, Pumas and smaller cats around a mosaic or protected areas in the Western

- Brazilian Pantanal. *Applied Environmental Education and Communication*, v. 13, n. 4, p. 241-249, 2014.
- RAMOS, D. L. *et al.* Ecosystem Services Provided by Insects in Brazil: What Do We Really Know? *Neotropical Entomology*, v. 49, p. 783-879, 2020.
- SACRISTÁN, J. G. *et al.* *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Porto Alegre: Editora Penso, 2013.
- SANTOS, F. R.; JÁCOMO, A. T. A.; SILVEIRA, L. Humans and jaguars in five Brazilian biomes: same country, different perceptions. *Cat News*, v. 4, p. 21-30, 2008.
- SCALFI, G. *et al.* Animales notables: la percepción de los brasileños sobre la fauna en el billete del Real. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, v. 4, n. 11, 2016.
- SCARANO, F. R. Perspectives on biodiversity science in Brazil. *Scientia Agricola*, v. 64, p. 439-447, 2007.
- SCHEIBE, L. Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo Plano Nacional de Educação. *Educ. Soc.*, v. 31, n. 112, p. 981-1000, 2010.
- SMALL, E. The value of cartoons for biodiversity and conservation. *Biodiversity*, v. 17, n. 3, p. 106-114, 2016.
- TOIVONEN, T., *et al.* Social media data for conservation science: A methodological overview. *Biological Conservation*, v. 233, p. 298-315, 2019.
- VALE, M. M. *et al.* The Covid-19 pandemic as an opportunity to weaken environmental protection in Brazil. *Biological Conservation*, v. 255, p. 108994, 2021.
- VIOLA, E.; GONÇALVES, V. K. Brazil ups and downs in global environmental governance in the 21st century. *Revista Brasileira de Política Internacional*, v. 62, p. e010, 2019.
- VITAL, A. V. Lapis Lazuli. Politics and aqueous contingency in the animation Steven Universe. *Series – International Journal of TV*, v. 4, n. 1, p. 51-62, 2018.
- WU, Y. *et al.* Using social media to strengthen public awareness of wildlife conservation. *Ocean & Coastal Management*, v. 153, p. 76-83, 2018.