



Geociências e cenários futuros: uma proposta para o ensino de Geografia no estudo da realidade socioambiental

GEOSCIENCES AND FUTURE SCENARIOS: A PROPOSAL FOR TEACHING GEOGRAPHY IN THE STUDY OF SOCIO-ENVIRONMENTAL REALITY

NATÁLIA SANTO LISBOA¹, VANIA M. NUNES DOS SANTOS²

1 - DOUTORANDA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNICAMP, CAMPINAS, SP.

2 - DOCENTE NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS, UNICAMP, CAMPINAS, SP.

E-MAIL: NAT.SANTO.LISBOA@GMAIL.COM, N192632@DAC.UNICAMP.BR, VANIA.MNS@UOL.COM.BR, VANIA.MNSANTOS@GMAIL.COM

Abstract: Understanding the spatial and temporal transformations in the environment is a challenge in teaching Geosciences, especially in Basic Education. This paper presents the processes and resulting products of a study regarding the contribution of using future scenarios, and in particular, dystopias as a didactic-pedagogical strategy. Based on the present and possible future transformation contexts, third-year high school students performed activities to develop a critical and reflexive analysis of socio-environmental changes in the school surroundings. Considering the theoretical and methodological assumptions of the Historical-Critical Pedagogy, associated with the Research-Teaching Approach, the results indicated the use of scenarios are a useful tool to analyse and modify attitudes of young citizens regarding the present and future socio-environmental realities.

Resumo: Compreender as transformações espaciais e temporais no ambiente representa um desafio para o ensino de Geociências, especialmente, na Educação Básica. Este artigo apresenta processos e produtos resultantes de um estudo sobre a contribuição do uso de cenários futuros e, em particular, as distopias, como estratégia didático-pedagógica. Tendo por base o presente e as transformações futuras, foram realizadas atividades, a partir de metodologias participativas, para a análise crítica e reflexiva das mudanças socioambientais no entorno escolar. O estudo foi desenvolvido com duas turmas de terceiro ano do ensino médio em uma escola técnica estadual no município de São Paulo/SP. Considerando os pressupostos teóricos e metodológicos da Pedagogia Histórico-Crítica e associados à Pesquisa-Ensino os resultados indicaram que o uso de cenários é uma ferramenta profícua para analisar e transformar atitudes dos jovens cidadãos com relação às realidades socioambientais presentes e futuras.

Citation/Citação: Lisboa, N. S., & Santos, V. M. N. dos. (2020). Geociências e cenários futuros: uma proposta para o ensino de Geografia no estudo da realidade socioambiental. *Terræ Didática*, 16, 1-12, e020031. doi: 10.20396/td.v16i0.8659092

Keywords: Geosciences. Teaching Strategy. Dystopia. Environment. Future.

Palavras-chave: Geociências. Estratégia de Ensino. Distopia. Meio Ambiente. Futuro.

Manuscript/Manuscrito:

Received/Recebido: 08/04/2020

Revised/Corrigido: 26/05/2020

Accepted/Aceito: 26/06/2020



Introdução

A dinamização nas relações entre a sociedade com o meio ambiente é marcada pelos avanços significativos da Ciência e da Técnica. Em um mundo de incertezas decorrentes dessa rápida evolução e o qual é caracterizado por uma obsolescência acelerada e de crises generalizadas, torna-se cada vez mais notória a inserção do futuro nas pautas de discussões, sobretudo, no âmbito da educação e dos currículos de ensino. Entende-se que é no processo de ensino e de aprendizagem que deve ser desenvolvida uma série de competências, habilidades, atitudes e conhecimentos que os estudantes do presente precisarão para a tomada de decisão futura (Hicks, 2006).

Ao pensarmos sobre a educação, conforme Toffler (1977), partimos da premissa de que todo processo educativo origina-se de imagens acerca do futuro, ao passo que toda educação esboça imagens sobre o futuro; assim, a educação, seja de maneira intencional ou não, é compreendida como uma preparação para o futuro. Em vista disso, a menos que se tenha clareza sobre a qual futuro estamos preparando os estudantes, incorremos no risco de criar expectativas e frustrações àqueles que ensinamos (Hicks, 2006, Toffler, 1977). A análise faz com que se questione o real papel da Escola nesse processo, pois

Pede-se à educação, entendida em um sentido amplo como um processo de conhecer e intervir

no mundo, uma contribuição decisiva para que possamos encontrar uma “saída” para as questões de civilização que nos atingem. A resposta a este tipo de desafio implica concepções e práticas educativas que valorizem uma função crítica e emancipatória que permita compreender o passado, problematizar o futuro e intervir de modo transformador e lúcido no presente (Canário, 2006, p.12).

Uma educação que focaliza a formação dos estudantes para o porvir, mas que não se debruça sobre o quão as ideias que evocamos sobre o futuro impactam as nossas ações no presente é uma das contradições que marcam o contexto educativo contemporâneo. Em contraposição às expectativas postas para a educação em detrimento da realidade encontrada nas salas de aulas, é importante salientar que se é incumbida à formação educacional a preparação desses jovens para atuarem no mundo, formando assim os futuros cidadãos, então, porque a escola se distancia dessa proposta em suas práticas pedagógicas? Além do mais, de que maneira o ensino de Geociências e, em especial a Geografia, pode contribuir para ampliar a compreensão da realidade socioambiental, considerando as escalas de análise tanto temporal quanto espacial? Quais são as problemáticas oriundas da realidade socioambiental presente que expressam preocupações e/ou otimismo no imaginário dos estudantes com relação ao futuro?

Em referência a tais questionamentos, o presente artigo tem por escopo contribuir para a discussão sobre o porvir, a partir da reflexão sobre o processo de ensino e de aprendizagem centrado na perspectiva futura contemplando, assim, uma responsabilização mais efetiva diante às mudanças pós-terras; o desenvolvimento da visão antecipatória e a compreensão da complexidade como pontos focais diante da realidade socioambiental.

Refletir sobre os tempos vindouros é essencial para desencadear as ações e tomadas de decisões individuais e coletivas. Em virtude disso, é admissível atitudes reativas serem deflagrada sem um estímulo consciente sobre o futuro, mas não a ação, pois esta requer, necessariamente, a antecipação (Gabriel, 2008).

Segundo a Unesco (2017), ao se estimular o desenvolvimento da visão antecipatória como competência fundamental para o desenvolvimento sustentável, os estudantes passam a compreender, bem como avaliar diferentes futuros, sejam estes caracterizados como possíveis, prováveis ou pre-

feríveis. Nesse sentido, uma abordagem educativa que contemple o futuro se torna cada vez mais relevante quando associada à questão socioambiental, principalmente, por meio da

(...) utilização do pensamento prospectivo e da criação de novas imagens alternativas de futuro, explorações visionárias daquilo que é possível, investigação sistemática do que é provável e da avaliação moral do que é preferível (Gabriel, 2008, p.38).

Conceitualizando as diferentes tipologias de futuros, segundo McDaniel (1977), os futuros possíveis são caracterizados, de certo modo, como factíveis e/ou admissíveis, mas, não necessariamente prováveis e, portanto, permanecem no campo da imaginação. Tendo em vista essa concepção de futuro e, conforme o autor, a imaginação é considerada um pré-requisito para a exploração dos futuros possíveis. Já os futuros prováveis são aqueles com chances reais de ocorrer, ou seja, prognósticos nos quais a probabilidade de concretização

(...) é apoiada pelo exame atento dos conflitos já em curso em nossa presente sociedade e a extrapolação a partir de algumas dessas tendências e controvérsias, embora não necessariamente em forma linear (McDaniel, 1977, p.150).

Os futuros tidos como preferíveis se configuram como horizontes mais desejáveis e que carregam aspirações otimistas. É nessa perspectiva que ocorre a mediação voltada para a consonância do que se projeta para o futuro em relação ao que se espera. Esse processo de reflexão e análise crítica do que achamos que vai acontecer em contraposição ao que desejamos que aconteça é o que fomenta estratégias e ações orientadas para a construção de futuros alternativos.

Dessa maneira, os estudantes se instrumentalizam à medida que se tornam capazes de aplicar o princípio da precaução, assim como avaliar as consequências das ações atuais e, por fim, lidar de maneira mais adequada com os riscos e as mudanças (Toffler, 1977).

As Geociências e o futuro

Em razão da complexidade da crise socioambiental contemporânea, as Geociências vêm destacando a relevância da temática futuro para a compreensão das relações entre sociedade e natureza em seus processos. O conhecimento geocien-

tífico contribui para uma visão mais integradora a respeito dos impactos adversos da ação humana no funcionamento do sistema terrestre, pois a dinâmica das transformações do ambiente, através de diferentes abordagens escalares tanto espaciais quanto temporais, consiste em um dos seus objetos de ensino. Nesse sentido, as inter-relações que se estabelecem entre o local e o global, bem como a articulação entre o passado, o presente e o futuro são fundamentais para o entendimento da realidade socioambiental. (Piranha & Carneiro, 2009, Toledo, 2005, Carneiro et al., 2004).

A abrangência da ação humana sobre o meio ambiente em diferentes escalas é que fez emergir nas últimas décadas a discussão sobre o ‘*Antropoceno*’ como uma possível nova época geológica (Crutzen, 2002). A partir dessa concepção, pressupõe-se a ação antrópica como vetor de pressão ambiental e fonte das alterações tanto geológicas quanto climáticas recentes (Zolnerkevic, 2016). É importante salientar que o debate sobre o Antropoceno é controverso e permeado de divergências dentro da comunidade científica, especialmente, ao se considerar a relevância dos registros e marcadores estratigráficos para sua oficialização. Os pesquisadores contrários a proposição do Antropoceno tendem a considerar a formalização dessa nova época como prematura além do questionamento sobre o debate estar mais centrado em aspectos de natureza política do que científica. (Oliveira, Lopes & Veiga, 2018, Zolnerkevic, 2016).

Mas, se por um lado o Antropoceno suscita objeções por uma parte da comunidade científica em decorrência das justificativas já apontadas, por outro lado, as interferências humanas no meio natural, assim como, a projeção destas a longo prazo vem aproximando diferentes áreas do saber. Ao promover uma abordagem a partir do pensamento complexo onde a problemática ambiental só pode ser compreendida e analisada a partir das inter-relações dos sistemas ou unidades rompe-se, portanto, a fragmentação.

A problematização dos impactos antrópicos assume um caráter articulador e multidisciplinar, que promove a interação entre as ciências naturais com as ciências humanas. Essa concepção de saber multidisciplinar é que conduz o debate sobre o Antropoceno, tendo em vista que os geocientistas, favoráveis a sua proposição, objetivando justificar o estabelecimento desta possível nova época geológica “recorrem tanto a fatores econômicos como, também, políticos considerados indissociáveis no avanço do capitalismo (modernização, industrialização,

urbanização e globalização)” (Ferrão, 2017, p.211).

Entre as consequências do processo de desenvolvimento econômico e político observa-se um avanço dos riscos de diferentes naturezas (ambientais, tecnológicos etc.) que caracterizam a modernidade técnico-científica. A articulação dos fatores socioeconômicos, políticos e ambientais marcam o surgimento de uma sociedade promotora de riscos diversos denominada por Beck (2011) de “*Sociedade de Risco*”.

A Sociedade de Risco, segundo o autor, representa uma possibilidade de análise da modernidade reflexiva e denota uma maior compreensão da lógica da distribuição espacial e socioeconômica dos riscos, especialmente os riscos ambientais e tecnológicos. A relação intrínseca entre a sociedade hodierna com a evolução potencial e o avanço dos riscos aproxima este conceito com as imagens futuras. Nesse sentido

Os riscos dizem respeito a possibilidade de acontecimentos e desenvolvimentos futuros, tornam presente um estado do mundo que (ainda) não existe. [...], portanto, a categoria de risco refere-se à realidade controversa da possibilidade, que tem de se distinguir, por um lado, da possibilidade puramente especulativa e, por outro, da catástrofe acontecida. [...] os riscos são sempre acontecimentos futuros, com os quais podemos vir a ser confrontados, que nos ameaçam. Porém, como esta ameaça permanentemente determina as nossas expectativas, ocupa as nossas cabeças e orienta a nossa ação, transforma-se numa força política que muda o mundo (Beck, 2015, p.32).

As imagens futuras configuram-se como estratégias pedagógicas para ampliar a reflexão e análise dos tempos porvindouros. A utilização de cenários tem por objetivo criar representações, a partir da reflexão crítica do presente, considerando a multiplicidade de futuros. Esse instrumento revela-se, portanto, como um meio de antever situações e de se preparar para consolidá-las, quando desejáveis, ou de mitigar os seus impactos adversos, no caso de possíveis cenários atemorizantes, consequentemente, reorientando as ações atuais.

As práticas didático-pedagógicas para abordar o futuro são consideradas ferramentas de fácil aceitação entre o público juvenil e são de extrema relevância para introduzir a temática no âmbito da educação formal. Por meio da exposição à livros e/ou filmes que, em suas narrativas retratam percepções de futuros, os professores e estudantes podem identificar a imagem do porvir dada pelo

autor (provável, possível, preferível) e analisar criticamente as características do futuro em questão despertando, assim, um posicionamento para atingir tais futuros ou evitá-los (Gabriel, 2008).

A distopia, subgênero da ficção científica, caracteriza-se por um cenário futuro pessimista ou ‘antiutópico’, logo, é compreendida como imagem satírica das preocupações contemporâneas. Entre os principais elementos da narrativa distópica retratados nas obras ficcionais observam-se visões de mundos futuros hostis, cujas bases estruturantes estão alicerçadas em sistemas políticos e sociais tidos como opressores (Bianchetti & Thiesen, 2014). Assim, o mundo ficcional, representado nesse gênero literário, diverge da utopia, visto que esta última vislumbra um mundo ideal como contraposição da realidade presente. Já a distopia, também chamada de utopia negativa, projeta de maneira exacerbada e perversa a realidade na qual foi espelhada.

O livro “*Não verás país nenhum*”, obra distópica publicada em 1981 pelo escritor brasileiro Ignácio de Loyola Brandão, subsidiou as análises comparativas em relação às imagens de futuro concebidas pelos estudantes. A escolha por este título justifica-se pelo fato de a obra ser ambientada na cidade de São Paulo, ou seja, um recorte espacial próximo à realidade dos estudantes o que facilita a comparação entre cenários. Para além da questão geográfica, a obra de Brandão (2018) destaca-se por colocar em evidência as questões socioambientais e os riscos à qualidade de vida resultantes da ação antrópica desmedida.

A partir das atividades de campo, bem como da elaboração dos mapeamentos de diagnósticos atuais e prognósticos de cenários futuros para o entorno da escola, o estudo *do* e *para* o futuro, como um *meio* e um *fim*, foi realizado a partir da análise crítica da realidade socioambiental tanto individual quanto coletiva, visando transformar valores e atitudes. No intuito de sensibilizar e promover uma postura proativa e cidadã dos estudantes ao (re)conhecerem a realidade socioambiental local na qual se inserem e, para nela intervir, a introdução da perspectiva dos tempos porvindouros nas práticas educativas mostrou-se salutar para o desenvolvimento do protagonismo e da corresponsabilização dos educandos frente à construção de novas possibilidades socioambientais.

Materiais e métodos

Este artigo reúne os produtos e as análises dos dados gerados na pesquisa de mestrado intitulada ‘*Distopia e ensino de Geociências: contribuições da lite-*

ratura distópica na análise crítica e reflexiva da relação sociedade-natureza’ (Lisboa, 2019).

O processo investigativo ocorreu durante as aulas da disciplina de Geografia, em uma escola pública paulistana ao longo de um semestre letivo, na qual, a autora-docente era também a pesquisadora proponente. A pesquisa contou com a participação de sessenta e seis estudantes de duas turmas do terceiro ano do ensino técnico integrado ao médio. A área de estudo, assim como a unidade escolar, ETEC Prof. Aprígio Gonzaga, localizam-se no distrito da Penha no município de São Paulo.

No que concerne ao método investigativo, optou-se pela Pesquisa-Ensino que é definida como modelo de pesquisa, na qual o professor-pesquisador investiga sobre a sua própria prática no âmbito em que ela se concretiza, isto é, a sala de aula. De acordo com Penteadó & Garrido (2010), a Pesquisa-Ensino se insere como uma tipologia de pesquisa qualitativa variante da pesquisa-ação, que tem por característica fundamental a associação das figuras do pesquisador acadêmico e do professor da educação básica sob o mesmo projeto a ser realizado na escola. Ademais, esse método pressupõe interferência direta no trabalho docente objetivando, assim, favorecer a sua prática. Em suma, e ainda conforme as autoras, na Pesquisa-Ensino a sala de aula engloba a função de espaço de ensino como, também, local de investigação sobre o processo de ensino e de aprendizagem.

A introdução ao ensino dos futuros teve por pressupostos teóricos e metodológicos a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC) que considera a tríade ação-reflexão-ação e, por consequência, contempla o desenvolvimento de atividades pedagógicas que partem da prática real, problematizam e analisam esta realidade e voltam-se, novamente, à prática real inicial, porém, transformada (Saviani, 2018).

É importante salientar que o processo de ação-reflexão-ação preconizado pela PHC não é linear, mas sim, espiral cíclico. Dessa forma, conforme Saviani (2018), as fases constituintes da PHC – prática social inicial; problematização; instrumentalização; catarse e prática social final – correspondem ao avanço gradativo no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem, mas, a partir de uma perspectiva espiralada em que estas fases não apresentam demarcações rígidas, de modo que estão sendo constantemente revisitadas e readequadas, a fim de contemplar a reflexão crítica da ação por meio de uma estrutura organizativa bastante flexível e permeável (Fig. 1).



Figura 1. Processos e produtos por etapa de investigação

O estabelecimento de um olhar diferenciado para o processo de ensino-aprendizagem pautado na reflexão e na ação articula-se com a elaboração de cenários futuros ao considerarmos que

[...] o aprendizado em ação converge com a consciência do futuro, pois quando falamos de uma imagem de futuro, estamos falando das consequências ramificadas das decisões do dia de hoje, quer sejam públicas ou pessoais. O aprendizado em ação, em especial quando feito por grupos, é um instrumento útil para demonstrar a necessidade de orientação para o futuro – a necessidade de estudar alternativas, de desenvolver planos de longo alcance, de pensar em termos de contingências – e especialmente, pensar além das consequências da ação, inclusive consequências de segunda e terceira ordem (Toffler, 1977, p.46).

Voltando às concepções metodológicas da PHC, a primeira fase, denominada por Saviani (2018) como prática social inicial, foi desenvolvida, no escopo da presente investigação, a partir da elaboração individual de mapas de diagnóstico socioambiental do entorno da unidade escolar. O mapeamento socioambiental figura entre as metodologias participativas, sendo uma estratégia indicada para ampliar o reconhecimento do lugar, tendo em vista que é nesse espaço onde se estabelecem as dinâmicas entre a sociedade e a natureza (Santos, 2011, Santos & Bacci, 2011). Dessa forma, incentivam-se “habilidades de mapear a realidade e de ler realidades mapeadas” (Cavalcanti, 1999, p.136).

Na construção dos mapas são contemplados diferentes aspectos observados pelos alunos no trajeto de campo, tais como: tipos de ocupação, ruas e avenidas, vegetação, cursos d’água, deposição irregular de resíduos sólidos etc.

É no processo de interpretação da realidade e na sua representação cartográfica que ocorre a ampliação perceptiva dos diversos usos do solo urbano, bem como do espaço geográfico, assim, problematizando-o ao considerar a sua complexidade por meio da identificação das contradições e dos problemas socioambientais observáveis e latentes.

Outros aspectos levados em conta para este primeiro momento de prática investigativa foram o trajeto de campo e a base cartográfica para a elaboração do mapa de diagnóstico da realidade socioambiental. Em escala 1:8.000, a base cartográfica contém os principais logradouros públicos, hidrografia, malha metroviária e localização da unidade escolar, os quais foram delimitados, tendo por referência a diversificação de classes de usos do solo urbano no perímetro de aproximadamente 1000 metros a partir da escola. É necessário enfatizar que a proposta de percurso foi apresentada e debatida em relação a sua exequibilidade, seja do ponto de vista da potencialidade de observação de diferentes usos do solo, quanto a segurança e o bem-estar dos educandos.

A avaliação diagnóstica da realidade socioambiental justifica-se em um contexto formativo que mobiliza atitudes voltadas para o senso de responsabilidade e de cidadania de maneira a oportunizar aos jovens perceberem-se como agentes sociais capazes de intervir no ambiente em que vivem. A instrumentalização, segundo momento investigativo da PHC, se concretiza a partir da representação cartográfica da realidade presente. No processo, os estudantes sistematizam informações espaciais e fenômenos socioambientais. O compartilhamento das informações levantadas e os resultados das análises são inseridos no mapa síntese, por meio da construção coletiva de um mapa único da turma. A problematização, ter-

ceira fase, ocorre concomitantemente ao processo de análise reflexiva da realidade; nesse ínterim, o futuro começa a emergir. Os cenários futuros representam graficamente os principais anseios, receios e esperanças projetadas para o porvir.

A opção pelo uso dos cenários, dentre diversas ferramentas orientadas para o estudo do futuro, justifica-se por estes permitirem o exercício imaginativo dos educandos tendo por referência as problemáticas da realidade presente. Tal ferramenta possibilita a antevisão do porvir ao mesmo tempo que favorece uma análise exploratória de uma gama de imagens de futuros alternativos.

Ao permitir que sejam feitas relações de caráter histórico interpretativo (e não necessariamente objetivo), os cenários podem se tornar uma ferramenta visionária poderosa, já que aqueles que os utilizam podem ganhar uma compreensão daquilo que querem para o futuro e não somente de como ele poderá ser. Assim, não apenas preveem o futuro, mas tornam-se mais capazes de criá-lo (Gabriel, 2008, p.50).

No quarto momento, que é o catártico, observa-se o exercício de construção de consciência dos estudantes sobre a realidade socioambiental a qual estão analisando, a partir da tessitura de diferentes tempos – passado, presente e futuro – e suas relações espaciais micro e macroescala. É no processo de análise comparativa entre a realidade tangível observada e diagnosticada em campo com as imagens de futuro esboçadas pelos alunos e, por fim, contrastadas com a narrativa de futuro distópica de ‘*Não verás país nenhum*’ que ocorre, segundo Saviani (2018), a passagem da síncrese para a síntese. Ou seja, é o momento em que se manifesta a compreensão mais elaborada da totalidade – a realidade socioambiental em estudo – em detrimento da visão caótica e fragmentada inicial dessa realidade.

Sucedendo-se a catarse, a prática social é retomada, porém, sob uma nova perspectiva da conscientização do aluno sobre o seu papel como ator social capaz de promover ações transformadoras na realidade socioambiental a qual está inserido. Dessa forma, é importante lembrar que esse processo de revisitar a prática social inicial orientado pela Pedagogia Histórico-Crítica transcorre como um gatilho que conduzirá à novas proposições, problematizações e leituras da realidade proporcionando, no caso, com os conhecimentos geocientíficos associados à literatura distópica, a espiralização do

processo de construção de conhecimentos sobre a realidade socioambiental em estudo.

Resultados

Tendo em vista os pressupostos teóricos-metodológicos apresentados, os estudantes realizaram atividades de trabalho de campo para a identificação das questões socioambientais no entorno da unidade de ensino e, adicionalmente, rodas de discussões e sistematização de informações em sala de aula.

Foram realizadas duas saídas a campo por turma, que transcorreram no horário das aulas de Geografia. O reconhecimento inicial da problemática desenvolveu-se concomitantemente à instrumentalização dos participantes por meio da elaboração do mapeamento socioambiental local, da coleta de dados e das observações de campo que subsidiaram as análises geográficas e o diagnóstico da realidade, pelos diferentes aspectos socioambientais observáveis no percurso (Fig. 2).

Ao todo foram elaborados 54 mapas de diagnóstico socioambiental da Penha – São Paulo/SP. Nos produtos cartográficos foram localizadas informações referentes aos diferentes usos do solo urbano, bem como alguns pontos de interesse; problemas socioambientais e de questões urbanísticas como, por exemplo, as transformações paisagísticas decorrentes do processo de favelização, da intensa verticalização do padrão de ocupação residencial e da ocupação das áreas dos antigos estacionamentos desativados os quais estão sendo objetos da especulação imobiliária.

As legendas, a seguir, exemplificam os principais aspectos socioambientais observados e registrados em campo. A partir dos procedimentos técnicos adotados pelos alunos com relação às



Figura 2. Estudante identificando os aspectos socioambientais locais durante o percurso de trabalho de campo

representações cartográficas, as variáveis visuais adotadas nos mapas foram, em sua maioria, representações por meio de formas envolvendo elementos icônicos/pictóricos na identificação e localização dos processos espaciais observados. Além desta variável, os estudantes também se utilizaram das cores e granulações (texturas, hachuras e pontilhados). Já o modo de implementação foi, predominantemente, pontual seguido do zonal (Fig. 3).

Já o processo seguinte, ou seja, a problematização, é marcado pelo desenvolvimento, de maneira colaborativa, de mapa síntese dos dados e do levantamento dos problemas socioambientais observados ao longo do trajeto em campo. Nessa perspectiva, o mapa síntese é um instrumento para a sistematização das análises capaz de fomentar uma discussão aprofundada sobre as diferentes percepções do lugar. O mapa síntese foi elaborado a partir da impressão da base cartográfica em material plastificado, possibilitando a inserção de informações, bem como a localização de pontos com uso de canetas e etiquetas adesivas coloridas de diferentes tamanhos e formatos. Para realização da atividade, a escala gráfica foi ampliada – 1:2000 – permitindo, assim, maior detalhamento das informações.

É no processo de sistematização das informações socioambientais e da produção coletiva, o mapa síntese, que outrora configuravam os mapas

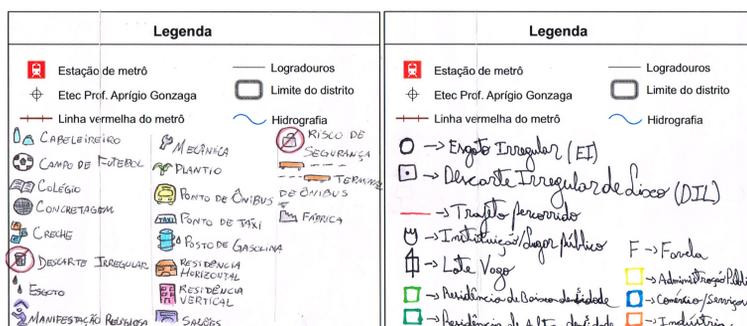


Figura 3. Exemplos de legendas, elaboradas pelos estudantes, de uso do solo e identificação de aspectos socioambientais locais

de diagnóstico socioambiental e as percepções individuais de campo, que os alunos foram interagindo e elencando os principais problemas do entorno escolar. É possível compreender o mapa síntese como uma construção democrática, pois resulta da participação e do debate de todos os envolvidos, desde a seleção das informações que foram plotadas na base cartográfica até a simbologia gráfica que constituiu a legenda. Tal processo é observado nas imagens abaixo (Fig. 4).

É preciso considerar também que não é tarefa simples contemplar uma abordagem no âmbito escolar sobre a questão ambiental sob perspectiva crítica, amparada em processo de reflexão sobre a realidade socioambiental local, assim como relacionar os impactos futuros considerando uma diversidade de narrativas e de cenários. As imagens sobre os tempos vindouros são heterogêneas e estão diretamente relacionadas a uma variedade de fatores como, por exemplo, classe social, faixa etária, gênero etc.



Figura 4. (A) estudante inserindo informações, observadas pela turma, no mapa síntese. (B) estudantes validando informações durante a elaboração do mapa síntese a partir da fotografia aérea do entorno e em seus respectivos mapas individuais de diagnóstico socioambiental local. (C) discussão para elaboração da legenda do mapa síntese

Dessa maneira, e compreendendo a complexidade do tema, a percepção dos alunos participantes sobre os diferentes futuros foram delimitadas a partir dos estudos de Hicks (2006, 2001), que estabelecem um predomínio de quatro cenários que habitam o imaginário dos jovens estudantes. O referido autor situa, dentre as projeções de futuro, ideias de um tempo póstero muito semelhante ao atual, ou seja, uma espécie de ‘mais do mesmo’, ou fotografia do presente. A partir disso observa-se também a projeção de um cenário altamente tecnológico, que seria a fonte para resolução de mazelas socioambientais. Por fim, acrescentam-se às imagens futurísticas elencadas anteriormente a ideia de uma realidade vindoura deteriorada e catastrófica, na qual nos defrontaremos com um possível colapso. Antagonicamente a esse cenário distópico, também são comuns visões mais otimistas de futuro, em que a sociedade tornar-se-á mais sustentável.

Diante as classes estabelecidas por Hicks (2001), o futuro descrito como uma ‘fotografia do presente’ será muito semelhante à realidade atual. Dessa maneira, e considerando tal perspectiva, no futuro não seriam notadas rupturas significativas em relação ao presente, porque os principais problemas serão semelhantes aos de hoje e solucionáveis de maneira similar. Em suma, o mundo continuará como antes sem que ocorra uma quebra significativa de padrão ou *status quo*.

Outro cenário bastante recorrente no imaginário popular dos jovens pesquisados, segundo Hicks (2001), é o de supervalorização tecnológica, especialmente ao analisarmos a influência da ficção científica. Esse tipo de visão sobre o futuro é sustentado por aqueles que acreditam que a solução para a maioria dos problemas contemporâneos encontra-se associada ao crescimento acelerado da ciência e da tecnologia. Parte-se do pressuposto de que as inovações oriundas da tecnologia amparada pela ciência, e vice-versa, são capazes de mitigar e/ou solucionar os problemas socioambientais nos tempos porvindouros. Já o imaginário que aponta o futuro associado ao risco iminente de um desastre ambiental é compartilhado por aqueles que acreditam que a sociedade contemporânea está à beira de colapsos mais sérios, que vão desde o aquecimento global, guerra civil e terrorismo internacional até o agravamento da fome e da pobreza. Em contrapartida a esse quadro desolador de futuro, encontra-se o cenário marcado por avanços sociais e o vislumbre de um porvir mais sustentável.

O cenário é apresentado por aqueles que acham que o futuro requer uma mudança fundamental de direção, por exemplo, saindo de uma visão mecanicista e fragmentada do mundo para uma visão mais holística e ecológica. Isso exigiria uma grande mudança no consumo de bens materiais como um fim em si mesmo para que, assim, possamos atingir um projeto societário mais justo e sustentável (Hicks, 2006).

O uso do cenário como meio de investigação é um exercício de observação, imaginação e auto-avaliação, no qual os jovens passam a se perceber como agentes de transformação, possibilitando assim um papel mais ativo e criativo na construção de diferentes futuros:

O propósito final do futurismo na educação não é criar imagens do futuro elegantemente complexas, bem ordenadas e exatas, mas ajudar os que aprendem a enfrentar as crises, oportunidades e perigos da vida real. É fortalecer a capacidade prática do indivíduos de antecipar e adaptar-se à mudança, quer pela invenção, pela aquiescência bem informada, ou pela resistência inteligente (Toffler, 1977, p.41).

Assim, tendo por subsídio o diagnóstico da realidade socioambiental, os alunos participantes buscaram elaborar representações imagéticas e textuais de seus respectivos cenários dos tempos porvindouros. Entendemos por cenários dos tempos vindouros todas as construções ou projeções de futuros propostas pelos alunos para a realidade socioambiental em questão. Sendo assim, a princípio, todas as imagens dos futuros são possíveis, sejam estas otimistas ou não, ao considerarmos que esse exercício se insere em um campo aberto que é a imaginação. A imaginação é derivada das reflexões pessoais sobre os diagnósticos locais, das respectivas leituras de mundo e percepções de cada estudante. Ao nos referimos ao tempo que há de vir, partimos da premissa de que “existem fatos passados, opções presentes e possibilidades para o futuro e não possibilidades passadas e fatos futuros” (Gabriel, 2008, p.35); isto posto, os cenários, como construção de imagens, não têm por pretensão serem assertivos em suas formulações. Contudo, quando os cenários individuais são apresentados e discutidos pelo grupo, criam-se novas projeções, bem como novas reflexões, sobre as possíveis ações colaborativas no presente para a construção de futuros desejáveis aos alunos.

Para que o processo de elaboração de cenários fosse executado, os estudantes receberam uma folha em branco na qual refizeram o percurso dos

trabalhos de campo, porém, desta vez refletindo sobre as alterações daquele recorte espacial para a próxima década.

As imagens dos futuros, ao todo 49 cenários, foram compartilhadas entre os colegas que analisavam se os cenários e percepções do porvir eram otimistas e/ou pessimistas (Fig. 5). Dentre os materiais produzidos encontram-se desenhos, textos e ilustrações gráficas digitais. Um dado interessante é que, dentre os estudantes que optaram por desenhos, predominaram representações a partir de visão oblíqua (perspectiva da rua tendo por referencial o trajeto de campo) e vertical (similar a uma planta urbana e/ou croqui, tendo por referenciais os mapas de diagnóstico socioambiental e de síntese). Para a análise quali-quantitativa, os cenários foram classificados conforme as imagens de futuro de Hicks (2001, 2006) descritas anteriormente, das quais deriva o gráfico da Figura 6.

Levando em conta os elementos representados nas imagens futuras elaboradas pelos estudantes, é importante salientar que alguns destes cenários podem ser interpretados em mais de uma visão de futuro, por incluírem características que permeiam mais de uma conjectura do porvir. Isto posto, foram estabelecidos uma hibridização e acréscimo de três cenários, além daqueles definidos por Hicks (2001). De acordo com o gráfico, as análises e classificações dos mapas de cenários futuros, produzidos pelos alunos, mostraram que a imagem mais comum, a médio e longo prazo, é a que considera o porvir como uma fotografia do presente, de tal modo que teremos uma realidade socioambiental muito semelhante à atual (Fig. 7). Tal prognóstico de futuro, compartilhado por mais da metade dos estudantes, considera que, no geral, serão observáveis mudanças pouco significativas, portanto, as desigualdades socioeconômicas serão mantidas e o crescimento vegetativo continuará expressivo, assim como o crescimento urbano. Na mesma linha, os déficits de habitação acarretarão um processo de verticalização intenso, associado a adensamento populacional, sucedidos por baixa qualidade ambiental.

Já ao considerarmos as imagens futuras descritas nos cenários catastróficos, segundo item mais retratado (Fig. 6), as questões socioambientais são tidas sob uma perspectiva pessimista. Assim, ao apontar os problemas relacionados a acréscimo da média de temperatura global, o aumento da poluição, assim como a passividade das pessoas, os estudantes ilustram no horizonte temporal um verdadeiro colapso da sociedade.



Figura 5. Apresentação e análise das imagens de futuro elaborada pela estudante

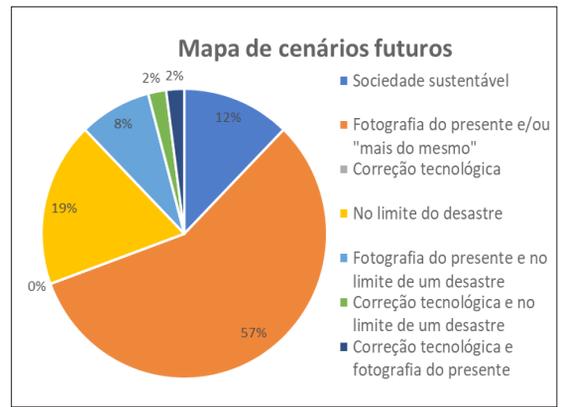


Figura 6. Classificação dos cenários futuros

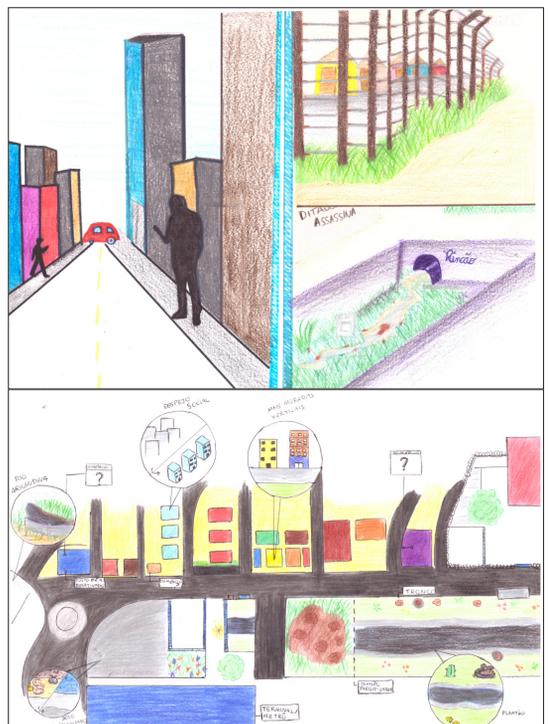


Figura 7. Cenários futuros que retratam o porvir como uma continuidade dos atuais problemas socioambientais

Vinculadas à imagem distópica de futuro, aparecem como preocupações principais a escassez de recursos naturais, especialmente a água, assim como o aumento vertiginoso da poluição para níveis insustentáveis, a manutenção do padrão de consumo e, conseqüentemente, a geração de resíduos. Outro aspecto presente nos cenários futuros foi a conjuntura política e o momento de instabilidade em que o país se encontrava no momento da pesquisa, ou seja, o processo eleitoral. É notável que, diferentemente do estereótipo que permeia o senso comum em relação aos jovens, os estudantes revelaram-se politizados. Assim, o direcionamento do possível resultado das eleições foi retratado como um ponto de otimismo e/ou pessimismo em relação ao futuro, especialmente em relação às questões socioambientais, objeto de estudo.

Discussão

Ao refletir criticamente sobre as suas respectivas imagens e percepções de futuro, os estudantes foram instigados a realizar análise comparativa das suas visões pessoais do porvir com o cenário brasileiro descrito na obra ficcional de *'Não verás país nenhum'*. O contexto histórico que marca o referido livro é o processo de redemocratização política do Brasil e de maior expressividade das pautas e reivindicações ambientais.

A partir da abordagem, a narrativa distópica do livro *'Não verás país nenhum'* teve por escopo mediar a interlocução das imagens de futuro partindo, assim, do referencial geográfico da cidade de São Paulo e sua realidade socioambiental. A obra em questão retrata a visão de futuro do autor, Ignácio de Loyola Brandão, sobre o Brasil em uma conjuntura política, econômica, social e ambiental caótica. A tônica discursiva traz um forte apelo para a urgência de se repensar as questões socioambientais contemporâneas, bem como, evidencia a relação entre o passado, o presente e o futuro. Ou melhor, evidencia a importância das relações espaço-tempo, basilares nos estudos geocientíficos, para a compreensão de tais questões.

O incômodo e as provocações da imagem de futuro descrita por Brandão ao retratar um porvir pessimista para a sociedade de risco são citados por uma das alunas ao destacar que:

(...) em *Não verás país nenhum*, romance distópico de Ignácio de Loyola Brandão, podemos ter uma percepção maior sobre o funcionamento de

um regime autoritário, assim como, uma ampla imagem da degradação ambiental. O livro nos convida, ainda, a vivenciar o cotidiano de Souza, funcionário público que, diariamente, se questiona sobre a sua situação atual diante do momento em que vive. Utilizando de conceitos como *'Civiltares'* ou *'acampamentos paupérrimos'* o autor cria novas definições para temas que ocorrem ainda hoje, como, por exemplo, o militarismo e o isolamento de populações, especialmente, considerando o momento de pressão política que o livro é divulgado, 1981. Brandão utiliza da narrativa em primeira pessoa para descrever o ambiente em que se encontra o Brasil, com sol escaldante que pode até mesmo levar seres vivos às cinzas, assim como, a miséria e mortes cada vez mais crescentes. No decorrer da narrativa, são vistas a escassez de recursos naturais (água, alimentos, madeira etc.), o aquecimento global e o desmatamento, conseqüências da falta de políticas na área ambiental, social e econômica. [...] Frente à narrativa, o leitor é impulsionado a refletir sobre sua atuação na sociedade. Os personagens citados na obra vivenciam grande comodidade, que refletem a censura, a manipulação de informações e a falta de investimento em seu acesso a conhecimento favorecendo o baixo engajamento político e social. Dessa forma, é percebida a necessidade da conscientização no mundo globalizado, onde os interesses econômicos e políticos prevalecem cada vez mais, colocando o meio ambiente em risco e a economia também."

É nesse contexto que, ao estabelecer o futuro como uma estratégia didático-pedagógica e, ao se analisar diferentes possibilidades para os tempos porvindouros, estamos a desenvolver outra perspectiva diante do futuro. Ao reconectar o ensino para o porvir e, particularmente, para uma realidade socioambiental mais sustentável, incentivamos um pensamento antecipatório, o qual tem por pressuposto considerar as alternativas e as conseqüências para que, assim, uma tomada de decisão mais consciente possa ser construída no presente. Trata-se de subsidiar os jovens estudantes a desenvolver habilidades de previsão para que possam usá-las em suas próprias vidas, agindo como cidadãos responsáveis (Hicks, 2006).

Afinal, entre utopias e distopias e, por conseguinte, otimismo e pessimismo com relação ao futuro, é possível concluir que o desenvolvimento das atividades didático-pedagógicas aqui propostas – o mapa de diagnóstico socioambiental, o mapa síntese e o mapa de percepções de imagens futuras, associados à lite-

ratura distópica – contribuíram para a compreensão da importância das variáveis espaço-temporais como condicionantes na relação entre a sociedade e natureza. Conclui-se, portanto, que as variáveis tempo e espaço são fundamentais aos estudos socioambientais e, à medida que os alunos se apropriaram dos instrumentais para leitura e interpretação da realidade que os circunda, foi possível para eles compreenderem a dinâmica das transformações espaciais e as imagens de futuros alternativos.

Considerações finais

As imagens de futuros – possíveis, prováveis e preferíveis – e, sobretudo, os anseios e expectativas que temos com relação aos horizontes que se projetam à nossa frente consistem em importantes instrumentos para desencadear mudanças de percepção, bem como de posturas com relação às questões socioambientais. Dessa maneira, e considerando os resultados positivos apresentados ao longo desta pesquisa, é possível apontar a contribuição dos cenários futuros e, em particular os distópicos, no âmbito das relações sociedade-natureza, como estratégia didático-pedagógica para ensino do futuro. Tais estratégias promovem maior senso de corresponsabilidade dos educandos, por meio da ampliação perceptiva destes em relação ao seu meio, como agentes sociais protagonistas, capazes de atuar criativamente perante os desafios socioambientais, quer os contemporâneos, quer os do porvir.

É possível afirmar que as atividades – desenvolvidas com trabalhos de campo, mapas de diagnóstico socioambiental local, elaboração e análise de cenários futuros – oportunizaram o desvelamento das inter-relações sociais, econômicas, ambientais e políticas inscritas e projetadas no espaço (local ao global) e no tempo (passado, presente e futuro).

Considerando a avaliação dos processos e dos produtos, referenciada em Santos (2011), as atividades propiciaram aos jovens estudantes: (i) observar/conhecer o seu ambiente; (ii) refletir sobre esse ambiente e suas condições reais, bem como, as possibilidades de transformações futuras e (iii) compreender os seus respectivos papéis sociais ao se engajarem como agentes ativos no exercício da cidadania voltada para a transformação socioambiental.

O processo aqui apresentado implicou que os alunos considerassem o lugar da escola e, portanto, a realidade imediata como pontos de partida para as atividades e análises propostas. Por meio das observações diretas em campo e, somando-se a essas, a

utilização dos cenários futuros, a literatura de ficção distópica e o diálogo entre docente-alunos-conteúdo, os estudantes estabeleceram uma releitura da realidade que os cerca, problematizando-a com relação aos aspectos socioambientais; por último, estabeleceram correlações entre o presente e o futuro. Por fim, ao reelaborar as suas concepções iniciais, os educandos ressignificaram as suas respectivas compreensões sobre o porvir de forma crítica. Esse momento constitui o ponto de chegada do processo de ensino e aprendizagem (Santos, 2011).

A complexidade da temática ‘futuro’ e, adicionalmente, a sua relevância como estratégia didático-pedagógica para a promoção de ações transformadoras na realidade socioambiental, abrem um leque de possibilidades investigativas para o ensino de Geociências.

Referências

- Beck, U. (2011). *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. 2 ed. São Paulo: Editora 34.
- Beck, U. (2015). *A Sociedade de risco mundial: em busca da segurança perdida*. Coimbra: Edições 70.
- Bianchetti, L., & Thiesen, J. S. (2014). O lugar das utopias e distopias no debate social e pedagógico na atualidade: À guisa de apresentação. In: L. Bianchetti, & J. S. Thiesen (Orgs.). (2014). *Utopias e distopias na modernidade: Educadores em diálogo com T. Morus, F. Bacon, J. Bentham, A. Huxley e G. Orwell*. Ijuí: Editora Unijuí. p. 21-42.
- Brandão, I. L. (2008). *Não verás país nenhum*. 27 ed. São Paulo: Global.
- Canário, R. (2006). *A escola tem futuro? Das promessas às incertezas*. Porto Alegre: Artmed.
- Carneiro, C. D. R., Toledo, M. C. M. de, & Almeida, F. F. M. de. (2004). Dez motivos para a inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. *Revista Brasileira de Geociências*, 34(4), 553-560. URL: <https://doi.org/10.25249/0375-7536.2004344553560>.
- Cavalcanti, L. S. (1999). Propostas curriculares de geografia no ensino médio: algumas referências de análise. *Revista Terra Livre*(14), 125-145. URL: <http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/377/359>. Acesso 29.06.2019.
- Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415, 23. doi: 10.1038/415023a.
- Ferrão, J. (2017). O Antropoceno como narrativa: uma lente útil para entender o presente e imaginar o futuro? *Biblos*, (3), 205-221. doi: 10.14195/0870-4112_3-3_10.
- Gabriel, S. S. (2008). *Ensinando o futuro no ensino médio: uma investigação*. Tese (Doutorado), São Paulo, SP. Escola de Comunicações e Artes, Universidade de São Paulo. doi: 10.11606/T.27.2008.tde-20052009-151104. URL: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27154/tde-20052009-151104/pt-br.php#referencias>.
- Hicks, D. (2001). Re-examining the future:

- The challenge for citizenship education. *Educational Review*, 53(3), 229-240. doi: 10.1080/00131910120085838.
- Hicks, D. (2006). *Lessons for the future: The missing dimension in education*. Victoria, BC, Canadá: Trafford Publ. URL: <https://www.teaching4abetterworld.co.uk/Downloads/download21.pdf>. Acesso 29.07.2019
- Lisboa, N. S. (2019). *Distopia e ensino de Geociências: contribuições da literatura distópica na análise crítica e reflexiva da relação sociedade-natureza*. Dissertação (Mestrado). Campinas, SP, Brasil. Programa de Ensino e História de Ciências da Terra, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. URL: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/335200>.
- McDaniel, M. A. (1977). O currículo de amanhã, hoje. In: Toffler A. (Org.). (1977). *Aprendendo para o futuro*. Rio de Janeiro: Ed. Artenova. p. 131-159.
- Oliveira, S. B., Lopes, R., & Veiga, J. E. (2018). Os critérios para a definição da nova época geológica, o Antropoceno. In: Bellesa, M. (Entrevistador). (2018). *Conversa sobre o Antropoceno*. (02.05.2018). São Paulo. Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo. URL: <http://www.ica.usp.br/noticias/conversa-sobre-o-antropoceno>. Acesso 09.06.2020
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). (2017). *Educação para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: objetivos de aprendizagem*. Brasília: UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252197>. Acesso 06.05.2020
- Penteado, H. D., & Garrido, E. (2010). *Pesquisa-ensino: A comunicação escolar na formação do professor*. São Paulo: Ed. Paulinas.
- Piranha, J. M., & Carneiro, C. D. R. (2009). O ensino de geologia como instrumento formador de uma cultura de sustentabilidade. *Revista Brasileira de Geociências*, 39(1), 129-137. doi: 10.25249/0375-7536.2009391129137.
- Santos, V. M. N. (2011). *Educar no ambiente: Construção do olhar geocientífico e cidadania*. São Paulo: Annablume.
- Santos, V. M. N., & Bacci, D. C. (2011). Mapeamento Socioambiental para Aprendizagem Social. In P. R. Jacobi, *Aprendizagem social: diálogos e ferramentas participativas: aprender juntos para cuidar da água*. São Paulo, SP: IEE. p. 63-81.
- Saviani, D. (2018). *Escola e democracia*. 43 ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados.
- Toffler, A. (1977). A psicologia do futuro. In A. Toffler (Org.). (1977). *Aprendendo para o futuro*. Rio de Janeiro: Ed. Artenova. p. 31-46.
- Toledo, M. C. M. de. (2005). Geociências no Ensino Médio brasileiro: Análise dos parâmetros curriculares nacionais. *Geologia USP*, 3(Publ. Esp.), 31-44. doi: 10.11606/issn.2316-9087.v3i0p31-44.
- Zolnerkevic, I. (2016). A Era Humana: Material plástico acumulado no fundo dos oceanos pode definir um novo período da história da Terra, o Antropoceno. *Pesquisa Fapesp*, (243), 52-55. URL: https://revistapesquisa.fapesp.br/wp-content/uploads/2016/05/052_antropoceno.pdf. Acesso 12.06.2020.