

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
ESPECIALIZAÇÃO EM PRÁTICAS EDUCACIONAIS EM CIÊNCIAS E
PLURALIDADE

LUCAS MUNHOZ CABRAL

ENSINO DE BIOLOGIA PLURAL: ALTERNATIVAS DE
IMPLEMENTAÇÃO EM SEQUÊNCIA DIDÁTICA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2020

L U C A S M U N H O Z C A B R A L

ENSINO DE BIOLOGIA PLURAL: ALTERNATIVAS DE
IMPLEMENTAÇÃO EM SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de pós-graduado no curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade, da modalidade à distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus Dois Vizinhos*

Orientador: Prof^a. Dra. Katia Elisa Prus Pinho

DOIS VIZINHOS

2020

Dedico este trabalho a todos os
professores e alunos que, em meio ao
incerto e inesperado, despertaram
renovação e esperança.

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Profa. Dra. Katia Elisa Prus Pinho, pela atenção, correções e apoio.

Agradeço especialmente à Helena Lima, pelo carinho, suporte, pelas dicas e ideias. Obrigado por tornar a trajetória mais leve e por oferecer harmonia em tempos de crise.

Aos valiosos críticos Eduardo Munhoz Cabral, meu irmão, amigo e conselheiro, e ao grande camarada João Pedro, por compartilhar olhares, visões, sons e ensinamentos sobre o mundo natural e humano.

Aos meus familiares Márcia Aparecida, Eduardo Cabral e Antônia.

Devo meu crescimento cognitivo e emocional aos meus ambientes de trabalho, que me acolheram e confirmaram em um professor pouco experiente e muito esperançoso.

Agradeço a atenção dos estudantes que participaram das minhas classes, onde aprendi e errei. Suas demandas e sugestões despertaram em mim a identidade de professor que sei que sou, bem como aquela que almejo me tornar.

Por fim, agradeço aos meus amigos, que foram pacientes com minhas ausências e que demonstraram grande apoio, bem como qualquer indivíduo que contribuiu com meu progresso.

“Uma origem da ciência talvez seja a poesia:
Saber enxergar além do visível”
(Carlo Rovelli)

“Solidariedade nem se ensina, nem se
ordena, nem se produz. A solidariedade
tem de brotar e crescer como uma
semente”
(Rubem Alves).

RESUMO

CABRAL, Lucas Munhoz. **Ensino de Biologia plural: alternativas de implementação em sequência didática**. 2020. 69 f. Monografia em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

O presente trabalho apresenta a percepção de duas grandes crises, a primeira delas é relatada nos referenciais relacionados ao Ensino de Ciências, ao qual se indica dificuldades de motivação e interesse, por parte dos estudantes, na medida do distanciamento entre as práticas em aula com suas culturas e realidades. A segunda é de característica ambiental, em que já se nomeia a presente época de antropoceno, em vista aos efeitos das ações humanas na natureza, culminando em perda de biodiversidade, nas mudanças climáticas e na destruição de povos. Ambos os cenários encontram-se no campo dos valores. Diante de tais desafios, foi proposta uma sequência didática, composta de treze aulas, direcionadas a docentes de Ciências Naturais, tendo como foco específico turmas de terceiro ano do Ensino Médio. Como base, foram adotadas as concepções do multiculturalismo crítico e de ensino intercultural, direcionadas à aproximação das diferenças, identidades e da vida dos estudantes às salas de aula de Biologia, além do questionamento a discursos hegemônicos que estereotipam ou excluem grupos. O tema, por sua vez, foi o de problemas causados ao meio ambiente, trazendo, portanto, a união do aspecto social, histórico e plural ao natural. Com o material organizado e concretizado foi possível avaliar as suas contribuições e desafios. Como contribuição considera-se a sequência didática uma possível referência aos docentes de Biologia, a um tema ainda incipiente e com poucas experiências relatadas. Os desafios, por sua vez, encontram-se na complexidade de elaboração de atividades baseadas na proposição, no domínio e na prática da concepção adotada. Tais desafios colocam à prova a capacidade de renovação e criatividade de professores ligados às Ciências Naturais, em vista à elaboração de estratégias que se façam mais atentas à realidade daqueles que são o objetivo das ações pedagógicas, os próprios alunos.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Multiculturalismo crítico. Intercultural. Educação Ambiental. Sequência didática.

ABSTRACT

CABRAL, Lucas Munhoz. **Plural Biology Teaching: alternatives for implementation in didactic sequence**. 2020. 68 f. Monography on Educational Practices in Science and Plurality – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2020.

The present work recognizes two major crises, the first of which is reported in references related to Science Teaching, which indicates difficulties of motivation and interest faced by the students, associated with the distance between class and their cultures or realities. The second crisis is environmental, in which the effects of human actions on nature, names the present era as Anthropocene, culminating in loss of biodiversity, climate change and the destruction of civilizations. Both scenarios integrate the field of values. In view of these challenges, a didactic sequence of thirteen lessons was proposed, aimed at teachers of Natural Sciences, with a specific focus on third-year high school classes. The concepts of critical multiculturalism and intercultural teaching were adopted as reference, aimed at the approach of differences, identities, and the lives of students to Biology classrooms, also the questioning of hegemonic discourses that stereotype or exclude groups. The sequence was focused on the problems caused to the environment, aiming the union of nature with social, historical, and plural aspects. When the material was completed, it was evaluated in view of its contributions and challenges. As a contribution, the didactic sequence is considered a possible reference to Biology teachers, to a still incipient theme and with few reported experiences. The challenges, in turn, are linked to the complexity of developing activities based on the proposal, knowledge and practice of the adopted concept. These challenges test the capacity of renewal and creativity of teachers, linked to the Natural Sciences, in order to develop strategies that are more attentive to the reality of those who are the objective of pedagogical actions, the students themselves.

Keywords: Biology Teaching. Critical multiculturalism. Intercultural. Environmental Education. Didactic sequence.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 DESENVOLVIMENTO	11
2.1. REVISÃO DA LITERATURA	11
2.1.1. Desafios do Ensino de Biologia	11
2.1.2. Diferenças e Pluralidade na Educação:	14
2.1.3. Ensino Plural de Biologia e a Natureza:	17
2.2. METODOLOGIA	25
2.3. MATERIAL DIDÁTICO:	29
2.3.1. Como vemos o Ambiente?	35
2.3.2. Território, Memória e Problemas ao Meio Ambiente:	36
2.3.3 e 4. Ações Humanas e Problemas Ambientais, dando o nome certo às coisas:	38
2.3.5. Os Humanos e a Natureza – Uma Relação de Dependência:	41
2.3.6. Devastação de Recursos Terrestres – Sensoriamento Remoto:	42
2.3.7. Devastação de Recursos Terrestres – Discussão:	45
2.3.8. Conceituando as Mudanças Climáticas e a Ação Humana:	46
2.3.9. Comunidades Tradicionais e Território – Vídeo e Leitura:	47
2.3.10. Comunidades Tradicionais e Território – Discussão:	48
2.3.11. Desenvolvimento de Jornais de Problemas Ambientais:	50
2.3.12 e 13. Apresentação das Propostas dos Jornais:	52
2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS:	53
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICE 1 – Mapas para as atividades	63
APÊNDICE 2 – Referências para mediação	68
APÊNDICE 3 – Rascunho para o projeto	69

1 INTRODUÇÃO

A Biologia é uma disciplina com valioso papel educativo, pois permite a compreensão de conceitos amplos e variados, no que se refere às dinâmicas da natureza e da vida, à biodiversidade, saúde humana, modos e tecnologias, além de possibilitar reflexões éticas, sociais, culturais e políticas.

Ainda que apresente tamanho potencial, parte das abordagens pedagógicas é desenvolvida de forma descritiva e descontextualizada. Nessa visão do ensino de Biologia, as aulas devem se limitar a conteúdos conceituais, em detrimento dos procedimentos ou das abordagens étnicas, históricas e culturais.

Entretanto, independente da pluralidade ser tema intencional das práticas de Biologia ou não, as escolas brasileiras certamente compõem um rico ambiente de encontro das diferenças, especialmente nas instituições públicas. Afinal, aos olhos da população, a formação básica é um direito fundamental, essencial para o exercício da cidadania e um significativo elemento de ascensão social. Atestado o multiculturalismo nas salas de aula como um fato, deve-se refletir sobre seu impacto no sucesso de aprendizagem de jovens, alunos e alunas (TRINDADE, 2002).

Nesse contexto, torna-se fundamental aproximar elementos de característica étnica, cultural, identitária ou relacionada às diferenças ao campo do Ensino de Ciências. Embora a proposta de educação multicultural, pluralista ou intercultural já seja referencial comum ao exercício pedagógico, persiste uma considerável resistência de professores de Química, Física e de Biologia a tais concepções, que temem a perda dos conceitos tradicionais, responsabilizando unicamente as ciências humanas e sociais por tais discussões.

No presente projeto, buscaram-se avanços nos possíveis encontros entre Ensino de Pluralidade e Biologia, tendo em vista seu potencial à formação e exercício da cidadania. Sendo assim, pauta-se na concepção de que as intervenções pedagógicas devem partir da realidade dos estudantes, buscando contexto e significado em suas origens, anseios e questões, elementos considerados como fatores de aprimoramento da aprendizagem.

Para tal fim, referenciais associados ao multiculturalismo crítico, à educação intercultural e plural foram balizadores das reflexões mobilizadoras deste trabalho.

Entretanto, também se levou em conta críticas a tais ideias, especificamente associadas ao Ensino de Ciências e de Biologia. Afinal, a introdução de incipientes aspectos socioculturais, dos quais parte do corpo docente da disciplina pode não possuir domínio, envolve desafios e dificuldades que devem ser levados em conta, como os fatores que distanciam profissionais que acenam a tal integração, porém que não se sentem seguros para a inclusão em suas práticas.

Portanto, foram consideradas as seguintes perguntas como os problemas mobilizadores do trabalho: de quais formas a concepção multicultural pode se inserir, com qualidade e aprofundamento, ao Ensino de Biologia? Quais seriam os desafios a um planejamento pedagógico baseado nesta proposta?

Assim, como o objetivo, buscou-se desenvolver uma sequência didática, voltada a professores de Ciências Biológicas, elaborada com base em referenciais do multiculturalismo crítico e do ensino intercultural, sobre o tema dos problemas causados ao meio ambiente.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1. REVISÃO DA LITERATURA

Trecho dedicado à apresentação das referências textuais que guiaram o desenvolvimento do projeto. Divide-se em três sessões, desafios do Ensino de Biologia; diferenças e pluralidade na educação; e ensino plural de Biologia e a natureza.

2.1.1. Desafios do Ensino de Biologia

Dentre as disciplinas escolares, a Biologia demonstra grande potencial para a formação projetada à cidadania e à abordagem interdisciplinar. Krasilchick (2016), por exemplo, indica que a Biologia pode contribuir ao envolvimento dos indivíduos com o mundo dos seres vivos, a partir da compreensão e exploração de conceitos e de processos. Esses conhecimentos, por sua vez, promoveriam incremento direto nas tomadas de decisões, sejam elas sociais ou coletivas, considerando a manutenção de uma relação ética de respeito e de responsabilidade pela natureza e as vidas humanas.

Nos planos curriculares, para a presente monografia adota-se como referência o Currículo do Estado de São Paulo (2011), em que há a defesa da proposta do Ensino de Biologia socialmente relevante. Portanto, indica-se o rompimento com um saber chamado de neutro, para um tratamento em que os conhecimentos sejam vinculados “às condições econômicas, sociais e políticas” (p.69).

Essa perspectiva de Ensino de Biologia já era amparada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), que apresentam as seguintes competências como fundamentais a essa disciplina: “representação e comunicação” (p. 227), de conhecimentos dentro da linguagem científica, a “investigação e compreensão” (p.277), bem como a “contextualização sociocultural” (p.227). Como lembra Verrangia (2013), o estímulo à cidadania com enfoque crítico e ativo já aparecia nos Planos Curriculares Nacionais (PCN) como tema transversal e meta formativa, assim como o repúdio às injustiças sociais, a valorização do patrimônio sociocultural do Brasil e o combate às discriminações.

Considerando que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), é o mais novo documento que, embora não seja um currículo propriamente dito, inclui na formulação dos currículos por todo o território nacional, torna-se relevante avaliar suas contribuições. Nesta proposta, a Biologia integra o grupo das Ciências Naturais, que também inclui Física e Química, sendo que as competências linguísticas, conceituais e investigativas, apresentadas nos PCN, são reforçadas. Além disso, ressalta a relevância da “contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos” (BRASIL, 2018 p. 547).

Esta breve enumeração de documentos de caráter curricular, normativo ou referencial, longe de tratar de forma aprofundada as competências defendidas ao Ensino de Biologia, propõe-se a demonstrar que há um estímulo à educação interdisciplinar e ao ensino de temas significativos. De modo geral, essas propostas também sinalizam à formação direcionada à cidadania, ao convívio social e à responsabilidade ética e ambiental (BRASIL, 1998, 2018; SÃO PAULO, 2011). Logo, aponta Verrangia (2013), remetem a exigências que não são uma novidade nas políticas educativas brasileiras.

Entretanto, os professores e professoras não aproveitam todos os potenciais formativos próprios da Biologia ou das Ciências Naturais. Para Pechliye (2018), o Ensino de Biologia costuma ser praticado de forma fragmentada, sem a integração com outras disciplinas e, ainda, com fisiológica divisão em subtópicos que não se comunicam dentro da própria área. Menor ainda seria a interação desses conteúdos com a vida dos estudantes.

De acordo com Scarpa e Trivelato (2013), as intervenções em sala de aula da disciplina de Biologia são marcadas por uma cultura enciclopédica e descontextualizada, focada na memorização de nomes, processos, conceitos e de fatos, que sempre valorizou o acréscimo de conteúdos e não sua abordagem significativa.

Portanto, entende-se que há um descompasso entre as recentes discussões educativas, representadas no presente trabalho pelos currículos estaduais e a BNCC, com a realidade da sala de aula. Para Carvalho e Gil-Pérez (2006), espontaneamente parte dos docentes de Ciência apresentam uma visão simplista, a respeito dos saberes necessários no ensino dessa área. Ao que indicavam seus estudos, os

educadores costum eiramente defendem que basta conhecer bem a matéria, algumas práticas e entender um pouco de psicopedagogia, levando a crer que há um desconhecimento das pesquisas em educação e até mesmo inconsciência, no que se refere aos problemas próprios da prática pedagógica.

Entre os elementos que atuam sobre esse fenômeno, destaca-se a presença de planos educativos rigorosamente normativos, que influem na distribuição de temas, muitas vezes tornando o ensino em uma corrida contra o tempo. Além disso, aponta-se a influência da formação superior e continuada, o uso acrítico de materiais didáticos e livros como guia de aulas, as condições escolares, assim como o contexto social, histórico, político e econômico (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2006; KRASILCHIK, 2016).

O conjunto dos elementos descritos indicam uma ação necessária, a renovação da forma que é encaminhado o ensino e aprendizagem de Ciências, sendo assim, uma transformação originada do próprio corpo docente (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2006). Entretanto, diferente do que é entendido no senso comum, a mera mudança de procedimentos jamais seria o suficiente para a melhoria na educação. Embora a alteração de práticas ou de materiais seja importante, não substitui o peso da reflexão autocrítica das concepções dos professores sobre ensino, aprendizagem e natureza da Ciência (PECHLYIE, 2018).

No que se refere a ensino e aprendizagem, sugere-se o rompimento com a prática tida como racionalista acadêmica, a chamada educação tradicional, em que os conceitos são tratados como objetos perfeitos, representantes de uma cultura idealizada. Nessa visão, portanto, os professores seriam os responsáveis pela transmissão desses saberes aos alunos, que se encarregam de reproduzi-los, automática e fielmente, quando solicitados (KRASILCHIK, 2016). De acordo com a simbologia de Freire (2006), essa vertente é chamada de educação bancária, na qual os docentes fazem depósitos de conteúdos e os discentes devem arquivá-los.

A alternativa adotada nesse trabalho, ainda que apresentada de forma breve, se encontra na concepção construtivista, na qual a aprendizagem parte de um processo pessoal, em que cada indivíduo se responsabiliza pela construção do seu conhecimento. Essa perspectiva não deve ser entendida sobre a ótica de que os educadores se isentam de responsabilidades, pelo contrário, há uma grande relevância à sua atuação como mediador. Dessa maneira, o professor deve propor

problemas que estimulem a reflexão dos estudantes, baseando-se no diálogo com o elemento facilitador. Nesse sentido, o aprendizado se encontra mais na interação que no conteúdo (CARVALHO, 2016; KRASILCHIK, 2016; PECHLIYE, 2018).

Para tanto, é fundamental que os discentes sejam retirados de um papel passivo, deve-se considerar o estímulo, a motivação e a participação destes nas atividades, afinal são responsáveis pelos seus processos de aprendizado. Além disso, é essencial que seja superada a visão que personaliza a ignorância nos estudantes, como se eles entrassem nas salas de aula feito “quadro em branco”, sem qualquer conteúdo, quando possuem noções e saberes prévios que devem ser considerados na prática do ensino (FREIRE, 2006).

2.1.2. Diferenças e Pluralidade na Educação

Outro tema que influencia nas formas pelas quais os docentes guiam as suas atividades, ou no modo que interagem com os discentes, é a concepção que possuem a respeito de conceitos como diferenças, justiça, preconceito, cultura, desigualdade e identidade (AMARAL, 1998). Partindo desse pressuposto, diversas correntes pedagógicas vêm disputando, em especial nas últimas décadas, pela delimitação de alternativas adequadas à educação para a pluralidade em espaço escolar (FLEURI, 2003).

Portanto, resulta desse campo de discussões uma série de propostas, representadas por grande variedade de denominações, como: ensino culturalmente relevante, étnico-racial, antirracista, plural, pós-colonial, multicultural, transcultural ou intercultural, entre outros. Além disso, termos como “multiculturalismo” costumam apresentar distintos significados, de acordo com os valores enunciados pelas linhas de pesquisa, conferindo caráter polissêmico às opiniões (FLEURI, 2004; JUNIOR, 2008; CANEN, 2015).

Tal diversidade semântica evidencia a complexidade que envolve a discussão sobre diferenças. Cabe ressaltar que esse debate não tem origem na educação, mas sim de políticas públicas e dos movimentos sociais, como os dos povos negros e imigrantes, na Europa. Outra origem, nas Américas, associa-se aos indígenas, especialmente em países latinos (DAMÁZIO, 2008). Esse tema só passou a fazer

parte de forma significativa da educação, no exterior, em meados de 1970 (FLEURI, 2003).

No contexto do Brasil, já por volta de 1950 os movimentos populares trouxeram um grande acréscimo à educação, evidenciando as potencialidades de um ensino que partia dos modos de vida dos povos. Nesse caso, grande relevância deve ser dada às propostas de educação não formal, fora das escolas, baseadas nas ideias de Paulo Freire, representadas pelos “círculos de cultura”. Entretanto, o golpe militar em 1964 foi o contexto histórico que enfraqueceu profundamente tais movimentos (FLEURI, 2003; FREIRE, 2006; FERREIRA, 2012).

Com o processo de redemocratização, aliado a movimentos da educação indígena e negra, o discurso voltado às culturas e diferenças começou a ganhar mais espaço. Destaca-se como marco o direito à educação indígena diferenciada, em 1988, e os PCN, quase dez anos depois. Desde então, as vertentes de educação para a alteridade passaram a, cada vez mais, fazer parte do discurso e das pesquisas educativas no Brasil (FLEURI, 2003; FERREIRA, 2012).

A relevância de uma educação plural pode ser sintetizada com base em Trindade (2002), que propõe a reflexão de que a escola é rotineiramente marcada pelo encontro das diferenças étnicas, de modos, valores, identidades e histórias, coletivas e individuais. Essa diversidade, no sentido empírico, faz parte do cotidiano educativo, mas isso não significa que os protagonistas do processo de ensino se deem conta de tal dimensão. A autora, portanto, conclui que essa falta de percepção, ou até de consciência, resulta no ocultamento de alunos e alunas que, excluídos do sistema escolar, veem seus direitos de ascensão social ou cidadania apagados.

Frente a tais problemáticas, o multiculturalismo crítico pode ser compreendido como um importante referencial. Com base em Canen (2015) é possível caracterizar esta concepção, sendo o movimento que reconhece a pluralidade presente e constituinte do ambiente escolar, porém que não se limita à simples enunciação da diversidade. No caso, essa proposta tem como base o combate às discriminações e injustiças associadas a tal fato.

Ao encontro dessa visão, para Silva (1999) as questões culturais não podem ser separadas das relações de poder. Neste aspecto, um dos objetivos do multiculturalismo seria o de evidenciar de quais formas as diferenças foram utilizadas

com o justificativas à hierarquização, domínio e até mesmo extermínio de culturas. Portanto, seria responsável por formalizar questionamentos aos sentidos de “comum” ou “normal”, a partir da explicitação das desigualdades vividas por aqueles que se distanciam de tais padrões. Dessa forma, como sugere Canen (2015), essa vertente atuaria no campo de sensibilizar as pessoas à pluralidade cultural, bem como na oposição a discursos que silenciam e estereotipam grupos.

Para diferentes autores, por sua vez, a alternativa mais adequada se apresenta na criação de espaços de encontro e cruzamento de culturas. Dentro dessa perspectiva, intercultural, focaliza-se o diálogo como o prática privilegiada, pois se entende que a identidade, embora seja um elemento pessoal e subjetivo, é significativamente influenciada pelas interações vivenciadas em diferentes contextos sociais. Portanto, reconhece que as características que constituem as individualidades não são imutáveis, quando, na realidade, são transitórias e até múltiplas (FLEURI, 2003; DAMÁZIO, 2008).

Associado a tal visão, Echeto (2006) atenta ao fato de que as identidades são marcadas por diferenças, no que se refere a modos de vida e necessidades. Portanto, defende que o tratamento adequado à pluralidade é aquele em que, por meio do diálogo, torna-se possível reconhecer tais distinções. Assumir que todos são iguais, sem admitir as características específicas de cada grupo, reforça processos de assimilação cultural. Tal fenômeno pode ser chamado de multiculturalismo de guetos, quando se cria uma visão irreduzível utilizada como critério para a aceitação dos “outros”, mas resulta na impossibilidade de mesclas ou interações, afetando significativamente as alternativas de inserção social.

Dessa forma, deve-se perceber que a igualdade só é atingida quando o direito à diferença também é praticado, entendendo-se que cada sujeito ou comunidade deve ter acesso a tratamentos correspondentes às suas individualidades e condições. Para Junior (2008), a visão da igualdade de oportunidades, sem o adequado reconhecimento das alteridades, pode ser perigosa:

Assumindo-se a ideia de que a escola é igual para todos, implicitamente se assume também que cada indivíduo chega onde sua capacidade e esforço pessoal lhe permitem, sendo ignorados os pontos cruciais de desigualdades impostos pela sociedade (JUNIOR, 2008, p. 403).

Já para Dubet, Duru-Bellat e Vérétout (2012), as escolas não devem ser entendidas como meras reprodutoras da desigualdade social, quando em certos casos podem criar novas formas de distinção, bem como tem a capacidade de transformá-las. Tais possibilidades estão intimamente associadas a fatores econômicos, sociais, políticos, culturais e históricos, como a oferta e a demanda no mercado de trabalho e até o peso dos diplomas na conquista dos empregos. Dessa forma, países marcados por uma grande desigualdade escolar (de acesso e desempenho) e econômica tendem à maior hierarquização, quando alunos com boas condições monetárias e de ensino possuem maior sucesso, ao passo que os que não dispuseram do mesmo capital, não contam com tais chances.

Desse ponto de vista o argumento do mérito, como único elemento associado ao sucesso de sujeitos em situação escolar, é posto sobre uma perspectiva mais desconfiada, porém realista. Por outro lado, se a escola não reproduz a desigualdade social diretamente, isso significa que pontos inovadores e de resistência podem ser criados (TRINDADE, 2002; DUBET; DURU-BELLAT; VÉRÉTOU, 2012).

Nesse sentido, conforme defende Junior (2008), o reconhecimento das realidades, modos, visões, etnias, culturas e necessidades passa a ser um fator de identificação a moças e rapazes, que pode ser fundamental no sucesso escolar destes. Para tal perspectiva, as ideias de Paulo Freire (2006) se fazem muito relevantes, sendo que o ponto de partida se encontra na comunidade dos integrantes da sala de aula, entendidos como indivíduos, portanto dotados de uma visão de mundo e conhecimento a respeito da realidade que lhes cerca.

2.1.3. Ensino Plural de Biologia e a Natureza

Vista a relevância das discussões e tratamentos étnico-raciais e culturais na educação, sugere-se que essa abordagem não deva ser responsabilidade de apenas uma disciplina, mas sim constituinte de todo o currículo escolar (CANEN, 2015). Dessa forma, Neto e Sousa (2018) defendem o Ensino de Biologia intercultural e antirracista, e criticam noções reducionistas de propostas atuais para a educação, como a BNCC (2018), que responsabiliza unicamente as Ciências Humanas como possibilitadas a discussões sobre diferenças, desigualdade e pluralidade. Embora, ressalta-se, existam também referências educativas, por exemplo Maia e Carneiro (2018), que não veem espaço a tais temáticas na Ciência, excluindo a Biologia do ensino multicultural.

Entende-se, portanto, que a educação científica cultural ainda é fonte de incertezas, uma vez que é reconhecidamente uma quebra de paradigma no que se refere às práticas de ensino (BARBOSA, 2010). Partindo desse problema, é possível colocar sobre contexto apontamentos semelhantes ao apresentado por Paiva, Martins e Almeida (2015), de que nas disciplinas de Ciências adota-se uma prática pedagógica de desinteresse quanto às questões socioculturais, sem o exercício de alternativas ao diálogo intercultural.

Porém, associado à visão de paridade de “oportunidades”, apresentada anteriormente (JUNIOR, 2008), deve-se notar que os conhecimentos científicos selecionados para a escola não são naturalmente igualitários, muito menos o são as estratégias de ensino. Ambos os aspectos apresentados se baseiam em “padrões”, por um lado, o de estudantes idealizados que guiam os planejamentos e anseios de docentes, distanciando-os da realidade dos que se encontram nas salas de aula. Por outro, há uma fidelização irredutível aos saberes científicos tradicionais, reconhecidos como a única forma válida, descredenciando outras possibilidades de interpretação da realidade, assim como as diferentes formas de ser e de agir (FARIA et al., 2017).

Somado a esse fenômeno, as visões que os docentes apresentam sobre a Ciência estão muito ligadas a um entendimento da área como campo rígido, universal, com conhecimentos prontos e indiscutíveis, feita por poucas pessoas, geralmente gênios responsáveis por “descobertas” grandiosas (BRICCIA, 2013). Além disso, reproduzem uma idealização positivista da área, como naturalmente boa e direcionada ao esclarecimento humano, tratando-a como campo neutro, apolítico e meramente técnico (BARBOSA, 2010), fora normalmente serem apresentadas as produções de uma única cultura, de origem europeia (JUNIOR, 2008).

Resulta que a leitura descontextualizada, acrítica e individualista da Ciência pode influir sobre a prática e metodologias de trabalho. Por tais razões, incapazes de serem representados nos conteúdos escolares, muitos discentes não se sentem motivados, impactando nas desigualdades de desempenho típicas das disciplinas de Química, Física e Biologia (BRICCIA, 2013; FARIA et al., 2017).

Como alternativa, Scarpa e Trivelato (2013) indicam que já tem sido comum, na literatura educativa, defender a Ciência como uma cultura, afinal possui formas próprias de discurso, narrativas, crenças, valores e práticas. Assim, o Ensino de

Ciências assumiria um objetivo diferente do enunciado tradicionalmente, ao invés de buscar a apresentação de conhecimentos prontos, teria como foco a “entrada do aprendiz em uma nova cultura, compreendendo e ensaiando o uso de suas práticas, valores e linguagens” (p. 71).

Desse ponto de vista, o Ensino de Ciências se tornaria um encontro naturalmente intercultural, no qual os discentes seriam progressivamente estimulados a operar um conjunto de suas práticas típicas. A utilização da linguagem argumentativa, por exemplo, estaria diretamente ligada a tal propósito de encontro, bem como a experiência de práticas investigativas que sejam problemas aos sujeitos integrantes da sala de aula, ou o envolvimento com a história da Ciência (SCARPA; SILVA, 2013; SCARPA; TRIVELATO, 2013).

Promover a experiência de ambientes híbridos, com diálogo entre culturas, é um pressuposto indicado ao Ensino de Ciências tanto na perspectiva multicultural crítica, quanto na intercultural (TOTI; PIERSON, 2011; NETO; SOUSA, 2018) Para Toti e Pierson (2011), tal alternativa sinaliza à superação da “grande barreira” entre Ciência e estudantes, a partir do momento em que suas realidades passam a fazer parte do processo.

Nessa perspectiva, Scarpa e Trivelato (2013) lembram que o Ensino de Ciências deve se voltar ao contexto dos discentes, dando espaço para que possam inserir suas visões na atividade argumentativa. Por meio dessa relação, de comunicação entre saberes, ampliam-se as possibilidades de compreensão dos discursos e produtos da cultura Científica, a partir do reconhecimento das situações em que eles são necessários, aplicáveis, úteis ou até desejáveis.

Por outro lado, Neto e Sousa (2018) partem do raciocínio de que entre as bases da leitura colonizadora da Ciência, se encontra a dualidade do racional versus emocional. Tal maniqueísmo pode ser responsável pela desvalorização de saberes e até a discriminação de povos, encaixados no espectro oposto do que é sugerido como civilização. Em reação a tal concepção, defende-se a associação do Ensino de Biologia à noção de território, interpretando o espaço não apenas como fonte de questões ou análises, mas utilizando-o para despertar sentidos a partir de memórias, individuais e coletivas, conferindo emoção e afetividade à aprendizagem.

Com base em interpretação semelhante, Padra (2017) estende esse leque de oportunidades à experiência em territórios diversos, pluriétnicos e multiculturais. Para a autora, portanto, a construção de narrativas nesses espaços gera sensação de surpresa e de deslumbre, com a biodiversidade e a variedade de formas com as quais os povos interagem com a natureza. Por consequência, viver, pensar e ser se tornam elementos indissolúveis, relação que pode sustentar o senso de valorização e de respeito aos territórios, assim como para as comunidades que historicamente encontram lar nesses ambientes e que, certamente, possuem ricos saberes que podem ser contados, ensinados, ouvidos e estudados.

Certas correntes, por sua vez, propõem que se deve adicionar ao sentimento de valorização e respeito, olhar mais crítico e ativo. Ações ligadas a essa linha privam pelo desvelamento de relações de desigualdade, discriminação e de poder, inclusive nas situações em que a Ciência foi utilizada como instrumento para tais adversidades. Dessa forma, as produções de distintas culturas tradicionais poderiam ser utilizadas como referência em discussões, retomando casos em que até foram incorporadas à Ciência moderna, ressaltando as consequências que esses saberes tiveram no passado e no presente (JUNIOR, 2008; FARIA et al., 2017).

Fazem parte dessa linha as propostas antirracistas, como a de Junior (2008), voltadas à construção de narrativas históricas, para a explicação de conceitos científicos, que sejam menos eurocênicas. Ao invés de tomar somente exemplos distantes das culturas de origem dos alunos, busca-se referência em conhecimentos que envolvam a participação de povos de etnia africana. Nesse mesmo sentido, Verrangia (2013) confere ao ensino o objetivo de promover o respeito mútuo entre a herança científica e tradicional do Brasil, indicando a valorização da oralidade, ancestralidade e corporalidade.

Assim, é possível reconhecer que há diferentes propostas de Ensino de Ciências e de Biologia com aspecto sociocultural. Embora elas tenham características múltiplas, espera-se que somem à educação, uma vez que proporcionam o senso de respeito e valorização da pluralidade, além de estimular a participação social por período prolongado, ao partir da situação local, porém sem se restringir a ela. Acrescenta-se o fato de que torna a busca pela aprendizagem contextualizada, permitindo maior identificação e motivação, o que torna o processo educativo mais efetivo (TOTI; PIERSON, 2011).

Ca be reconhecer que projetos que articulam o sentimento de pertencim ento e respeito com o ambiente à valorização de distintos modos de vida, praticados fora das sociedades modernas, encaminhariam a uma mudança de mentalidade necessária à formação cidadã. Como indica Krenak (2019), o silenciamento das diversidades, isto é, a ausência de tratamentos adequados às diferenças, alimenta o fenômeno de negar a essas mesmas pluralidades seus direitos, já que por serem tão singulares são colocadas em uma margem de sub-humanidade. Portanto, pede sensibilidade ao fato de que “nós não somos as únicas pessoas interessantes do mundo, somos parte do todo” (p. 13), nem os mais importantes seres da Terra.

Para Robles-Piñeros (2016), o ensino que promove o diálogo intercultural, a hibridização com diferentes formas de ser e de interpretar a realidade que cerca os povos, também pode sustentar o letramento ecológico, ou seja, a compreensão de que tudo o que envolve a vida é interconectado. A tal propósito, o autor insere os objetivos de entender o papel dos humanos na trama da vida, elemento que auxilia no desvelar de problemas causados ao ambiente; aplicar a noção de sustentabilidade da natureza às organizações sociais; compreensão das interdependências dos seres com o espaço em que sobrevivem e a construção da cidadania colaborativa e comunitária.

Propostas como essas, interculturais e multiculturais, que partam da realidade e estimulam o senso de convívio com o território, assim como o respeito às comunidades autóctones, integradas ancestralmente a seus espaços de vida, podem ser muito favoráveis à Educação Ambiental, por compartilharem objetivos comuns. Da mesma forma que foi apresentado à concepção sociocultural, o ensino de questões ambientais deve ser e se apoiar em aspectos interdisciplinares, afinal os problemas causados à natureza são de ordem múltipla, sejam elas econômicas, políticas, sociais, culturais, históricas, entre outros, portanto, prescinde um olhar crítico, dinâmico e questionador (FERNANDES SILVA; COSTA; BORBA, 2016; MORAIS, 2017).

Posto de outra forma, os desafios impostos ao meio ambiente não partem unicamente de aspectos biológicos, alheios à atividade humana e sobre os quais os povos são impotentes, como nos indica a história da Biologia, quando inundações e secas, por exemplo, eram explicadas com base em mitos, atribuídos à boa vontade dos deuses (ROONEY, 2018). Ao contrário, como o Jared Diamond (2007) alerta, um dos fatores que podem levar civilizações ao “suicídio ecológico não intencional

ecocídio” (p.8) é a destruição de recursos ambientais dos quais as próprias comunidades dependiam.

Fenômenos desse tipo, em escalas maiores atualmente, conforme Amaral (2018) argumenta, evidenciam a ruptura que se estende entre a sociedade e a natureza, originada de um problema ainda maior, a “crise civilizatória e/ou do conhecimento” (p. 249).

A essa análise concebe-se o objetivo de promover a mudança profunda de hábitos sociais, originados em culturas de caráter colonialista, que precisam ser questionadas e removidas do consenso que as tornam naturais. Urge avaliar, até mesmo, a forma como o discurso científico, no caso específico da Biologia, estimulou narrativas despreocupadas com o meio ambiente, silenciando outras formas de agir e de interpretar a realidade (MORAIS, 2017; NETO; SOUSA, 2018).

Torna-se evidente, portanto, a necessidade de apresentar e garantir abertura a outras narrativas, a diferentes modos de vida e culturas que, há gerações, enfrentam a destruição por outros povos (KRENAK, 2019). Conclui-se que a humanidade vive uma questão global, oriunda de uma cegueira de valores coletivos, que desconecta seres humanos da natureza, sendo assim, da origem dos recursos que precisa para sua sobrevivência (MORAIS, 2017; MIRANDA; ABREU; CARVALHO, 2013;).

O desafio mais atual, por exemplo, coloca todos os países à prova dessa conexão e interdependência. Segundo o Programa de Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), acredita-se que o Sars-CoV-2, epidemia de corona vírus, tenha surgido a partir de um animal, provavelmente um morcego, que passou o patógeno a um ser humano. Essa transferência se fez possível em uma situação de proximidade com espécies naturais, acelerada em períodos de grande fragmentação de ecossistemas, o qual os organismos progressivamente possuem menor espaço para o exercício de suas atividades. Ciclos desse tipo são característicos de doenças emergentes, certamente um alerta a países com alto índice de desmatamento, como o Brasil (NAÇÕES UNIDAS, 2020).

Dessa forma, o momento coloca a espécie humana à prova de questionamentos de ordem política e econômica, por exemplo a forma que a globalização e as desigualdades aceleraram a disseminação do vírus. Por um lado, a presente situação evidencia como o sistema moderno estimula trabalhadores a

colocarem a sua sobrevivência, bem como a de seus familiares, em risco (AMARAL, 2020). Por outro lado, como a devastação de regiões naturais, histórica no Brasil, destrói civilizações e territórios de comunidades tradicionais, nesse caso sob o perigo de contaminação pelo patógeno.

Cenários como esse tornam o argumento de Krenak (2019) ainda mais elucidativo, de que a sociedade moderna enfrenta um “fim do mundo”, que talvez não passe da quebra de um estado de prazer do qual insiste em não perder. Nessa relação, a morte de civilizações tradicionais não ressoa como o problema, muito menos o fato de a humanidade estar causando o extermínio da natureza, período com nome próprio, antropoceno, o que deveria ser um fato alarmante.

Baseado em Wilson (2018) é possível sintetizar a conflitante relação que os humanos estabelecem com a natureza:

[...] dilema: deter a aniquilação [da biodiversidade] em prol das gerações futuras ou o oposto, ou seja, continuar transformando o planeta conforme nossas necessidades imediatas. No último caso, o planeta Terra vai, irreversível e imprudentemente, adentrar uma nova era de sua história, que alguns chamam de Antropoceno – uma era de e para apenas uma espécie, à qual todo o restante da vida será subordinado. Prefiro chamar esse futuro deprimente de Eremoceno, a Era da Solidão (WILSON, 2018, p. 96).

Contextos como os apresentados por Krenak (2019) e Wilson (2018), representam a urgência de uma educação plural, voltada aos problemas causados ao meio ambiente e à diversidade, orientada à formação para a cidadania, respeito e construção de valores. Além da necessidade da aproximação dos indivíduos com as questões naturais, estimulando a consciência sobre o único espaço em que encontram um lar, onde a própria natureza humana foi construída.

Cabe ressaltar que, para Maia e Carneiro (2018), embora seja reconhecida a validade da proposta multicultural, lhes preocupa a perda de valor dos conteúdos clássicos da área e a excessiva relativização da ciência, colocada em pé de igualdade com o senso comum ou com o conhecimento tradicional, que possui natureza metafísica e existencial. Desse modo, dependendo da abordagem a ser proposta, ao invés de exercer a transformação da realidade dos discentes, estes estariam limitados a visões próprias de sua comunidade local, inviabilizando a intervenção em outros contextos.

Assim, apresenta-se um dilema à educação científica, por um lado a mudança se faz necessária no modelo de ensino, bem como a intervenção sociocultural é desejável. Entretanto, não é adequada a excessiva relativização da Ciência, especialmente em um momento de desqualificação de argumentos baseados em evidências, perante a valorização do empírico ou da mera opinião. Dessa forma, como a melhoria não se faz somente a partir da escolha de práticas diferentes (PECHLIYE, 2018), a pesquisa, a vivência, a exploração, análise e interpretação de situações novas se fazem necessárias como passo essencial à compreensão das possibilidades, limites e desafios do multiculturalismo ou da educação intercultural para a formação científica.

2.2. METODOLOGIA

Com a finalidade de concretizar os objetivos do presente projeto, isto é, a elaboração de um material didático pautado nas concepções do multiculturalismo crítico e intercultural, à disciplina de Biologia, sobre o tema de problemas gerados ao meio ambiente, adota-se a produção de uma sequência didática.

De acordo com Pechliye (2018), as sequências didáticas consistem em uma proposta de aulas, abordagens ou intervenções pedagógicas, com começo, meio e fim, dentro de um mesmo tema. Tais projetos possuem grande potencial ao estímulo à abordagem interdisciplinar, bem como à renovação de práticas pedagógicas.

Porém, essas sequências podem ser organizadas de inúmeras formas lógicas, cada uma diferente entre si. Krasilchik (2016), por exemplo, ressalta a existência de sequências com conceitos ordenados cronológica ou funcionalmente; focadas em temáticas centrais; ligadas ao processo investigativo; baseadas em pressupostos psicopedagógicos; ou na utilização do conhecimento. De todo modo, independente da proposta, é imprescindível facilitar o aprendizado aos alunos, tornando-os sujeitos ativos e participantes da construção de saberes.

Partindo dessa reflexão, os seguintes objetivos propostos na Base Nacional Comum Curricular foram tidos como metas norteadoras:

Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

[...]

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018 p.9).

Dessa forma, saberes de caráter social e cultural, potencialmente associados à realidade e aos interesses dos discentes, foram o foco das aulas. Além disso, optou-se pelo estímulo ao uso crítico e consciente de tecnologias, bem como da prática de argumentação (BRASIL, 2018). Tais interesses encaminharam ao desenvolvimento de uma sequência com aspecto interdisciplinar, direcionada à discussão e exploração de

conceitos, e motivadora de elos entre a cultura científica, popular e tradicional (SCARPA; TRIVELATO, 2013; PECHLIYE, 2018).

Portanto, com o estratégia para a concretização dos propósitos descritos, o trabalho foi encaminhado na modalidade exploratória, baseada em pesquisa bibliográfica e ação, ou seja, a elaboração da sequência didática propriamente dita, com posterior análise qualitativa. No aspecto organizacional, a proposta compreende três momentos: (1) levantamento bibliográfico; (2) desenvolvimento da sequência didática; (3) retomada do material, com leitura direcionada à avaliação da adequação das propostas, aos objetivos formulados inicialmente.

Para o levantamento bibliográfico, a busca foi direcionada à obtenção de materiais sobre os seguintes tópicos: teorias pedagógicas ligadas ao Ensino de Ciências e de Biologia; concepções educativas associadas aos conceitos de pluralidade, especialmente multicultural crítica e intercultural; aplicações do multiculturalismo crítico e do ensino intercultural às Ciências e à Biologia; e elementos da Educação Ambiental, do ensino de problemas causados ao meio ambiente e de mudanças climáticas.

Após a etapa do levantamento bibliográfico, o projeto foi direcionado à elaboração do material didático, momento de pesquisa-ação, tendo como base um conjunto estabelecido de aulas, culminando em treze intervenções pedagógicas. A sequência de aulas, por sua vez, teve como foco estudantes do terceiro ano do Ensino Médio, embora seja intencionalmente flexível a modificações, caso for do interesse do docente adaptar a turmas de primeiro ou segundo ano.

No aspecto organizacional, a sequência didática foi planejada de acordo com uma ordem lógica, indicada ao Ensino de Ciências socioconstrutivista. Dessa maneira, conta com etapas pré-definidas, diferentes umas das outras, porém que não encontram fim nelas mesmas, muito menos devem ser consideradas de forma linear, quando podem aparecer mais de uma vez ao longo das intervenções. Suas fases, portanto, incluem: (1) sensibilização e levantamento inicial; (2) problematização; (3) organização do conhecimento e desenvolvimento; (4) síntese e finalização (PECHLIYE, 2018).

Essa mesma proposta de organização encontra paralelo com a que foi sugerida por Carvalho (2013), ao Ensino de Ciências por investigação. Nesse caso, se inicia com o reconhecimento dos conhecimentos prévios dos discentes e com a sensibilização ao tema; em seguida, é apresentada uma situação problemática, motivadora de questionamentos e que gere interesse; esse problema é resolvido na próxima etapa, sendo que a solução pode ser logo após a sua apresentação ou contínua; o conhecimento, então, deve ser sistematizado, a partir de discussões sobre o que foi explorado anteriormente, e contextualizado ao dia-a-dia dos integrantes da classe, pelo debate de situações em que pode ser aplicado; por fim, deve-se considerar avaliações formativas, finais e contínuas, que incluam dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais.

Buscou-se, também, levar em conta características próprias da Biologia na proposição dos problemas e atividades exploratórias, considerando a importância de observações e comparações ao entendimento de fenômenos, com momentos de planejamento de investigações e de reflexão. Além disso, almejou-se atender à integração dos conhecimentos biológicos, dentro da própria área, ou até interdisciplinarmente, bem como a pesquisa bibliográfica (SCARPA; SILVA, 2013).

Tendo em vista tais pressupostos, a sequência didática foi organizada da seguinte forma: aula 1 e 2, levantamento de conhecimentos prévios e sensibilização inicial, sobre ambiente, natureza e problemas causados ao meio ambiente; aulas 3 e 4, problematização com mediação de desafio teórico sobre problemas ambientais; aula 5, organização do conhecimento, atividade expositiva e dialogada; aulas 6 e 7, nova problematização, com atividade exploratória de relações de causa e efeito, relacionados à ocupação humana em territórios; aula 8, organização do conhecimento, atividade expositiva e dialogada; aulas 9 e 10, organização e desenvolvimento do conhecimento, com discussão sobre Terra Indígena; aulas 11, 12 e 13, síntese e finalização, com apresentação de projeto de jornal sobre problemas causados ao meio ambiente.

Porém, como foi ressaltado no referencial, muitos docentes podem não ter domínio das questões plurais direcionadas à disciplina de Biologia. Por essa razão, foi considerada relevante a apresentação de uma introdução teórica, a fim de situar professores (as) no tema, de modo que possam compreender os propósitos da

sequência didática. No material, essa atenção se apresenta no texto classificado como “apresentação”, sendo que suas metas era que fosse claro, curto e que permitisse a compreensão das concepções que devem constar nas aulas, isto é, Ensino de Biologia investigativo e com associação de aspectos étnico-raciais.

Assim que a sequência didática foi finalizada, foi reavaliada qualitativamente, de acordo com o referencial teórico adotado, para a interpretação de como a proposta cumpre com os objetivos iniciais adotados. Essa análise também teve a meta de reconhecer aspectos positivos da implementação de elementos plurais nas atividades, bem como os possíveis desafios, na elaboração e implementação da intervenção pedagógica, em vista ao objetivo de representar com complexidade a questão cultural e os conhecimentos típicos da área. Esse trecho aparece na sessão das considerações finais.

2.3. MATERIAL DIDÁTICO

Título :

Relações interculturais e multiculturais críticas com o contexto para aprendizado de problemas causados ao meio ambiente.

Pergunta – problema :

De quais formas os pressupostos associados às concepções intercultural, pluralista ou multicultural crítica promovem contextualização ao ensino de problemas causados ao meio ambiente, a turmas do Ensino Médio?

Apresentação :

Este material é direcionado aos professores (as) das Ciências da Natureza, especificamente à disciplina de Biologia. Seu desenvolvimento parte de um esforço interdisciplinar, o de elaborar guias didáticos projetados à associação de discussões de caráter pluralista, multicultural crítico ou intercultural, ao processo de ensino e de aprendizagem de Ciências. Como temática foi selecionado o conteúdo de “problemas causados ao meio ambiente”, às turmas de ensino médio, sendo que, devido à complexidade de alguns temas e discussões, teve como foco terceiros anos.

Ainda que as propostas estejam organizadas em uma sequência lógica, parte da autonomia e reflexão de cada educador, a decisão de qual será a ordem das intervenções, de acordo com suas distintas realidades, condições escolares e objetivos. Além disso, os tópicos estão subdivididos em intervenções pedagógicas, programadas para serem desenvolvidas no espaço de uma aula, com aproximadamente cinquenta minutos.

A fim de tornar a proposta mais significativa, é necessário que o docente se aproxime, mesmo que de forma resumida, às discussões que guiaram o desenvolvimento deste projeto. Porém, é importante que saibam que este é apenas um resumo, um convite ao tema ou até um primeiro passo para aqueles que desejarem se aprofundar mais no assunto.

Nesse contexto, considera-se que há um grande fosso no ensino das Ciências, um buraco aparentemente intransponível que distancia as culturas, os modos e anseios dos discentes dos conhecimentos apresentados para a Química, Física e a

Biologia. Dessa forma, é possível supor que o fracasso enfrentado por parte dos estudantes, nas disciplinas das Ciências da Natureza, em algum grau, esteja relacionado ao não reconhecimento de como os saberes, que lhes são apresentados, se relacionam com suas realidades, culturas, espaços de convívio e, até mesmo, com suas identidades (TOTI; PIERSON, 2011).

Por outro lado, nas recentes pesquisas e publicações na educação, já é comum a defesa do reconhecimento das diferenças, por possibilitar a identificação dos estudantes com os saberes escolares (JUNIOR, 2008). Logo, se faz coerente concluir que tal princípio vale a todas as disciplinas, não somente às humanidades, de modo que as Ciências também podem se apropriar de tais concepções (NETO; SOUSA, 2018).

Para tanto, deve-se reformular a maneira que é compreendida a Ciência, retirando-a da condição de instituição superior, inquestionável e inacessível, exceto por uma rara elite intelectual, muito associada aos países de primeiro mundo, de cultura europeia, embora essa percepção seja incoerente com a realidade (BRICCIA, 2013). No lugar dessa visão, indica-se o tratamento da Ciência como cultura, com formas de discurso, modos e valores próprios (SCARPA; TRIVELATO, 2013).

Partindo dessa perspectiva, o Ensino de Ciências se caracterizaria como relação intercultural, envolvendo diálogo entre a realidade dos discentes e a cultura da Ciência. Desse modo, indica-se o desenvolvimento de estratégias pedagógicas voltadas a tal integração (SCARPA; TRIVELATO, 2013). Embora não exista um padrão, muito menos um modelo pré-pronto a ser aplicado, alguns pressupostos podem fazer parte da abordagem cultural ao Ensino Científico.

Dentre as bases desta modalidade educativa, destacam-se para o presente projeto: o reconhecimento de como a Ciência, especificamente a Biologia, pode fornecer instrumentos à investigação, questionamento, compreensão e intervenção da realidade que cerca os estudantes. Como a história de envolvimento dos diferentes povos em seus territórios de origem carregam conhecimentos, valores e práticas que, por sua vez, podem estimular o senso de respeito à biodiversidade. Bem como o entendimento da legitimidade de distintos modos de vida e formas de interação com o que é natural. E as diversas formas que a Ciência, em seu processo histórico, interagiu com os saberes e produções das diferentes comunidades e etnias, seja

valorizando, utilizando-os como referência ou até mesmo se apropriando deles (JUNIOR, 2008; FARIA et al., 2017; PADRA, 2017; NETO; SOUSA, 2018).

Tal enfoque, por sua vez, encontra significado em uma proposta de ensino e de aprendizagem distante do modelo tradicional, que é marcado por exposições de conteúdo, de forma acrítica e repetitiva, o qual os estudantes são sujeitos passivos, voltados à memorização de saberes. Ao invés disso, o educador deve promover a participação ativa dos discentes, estimulados por problemas progressivos, a serem resolvidos coletivamente e individualmente, que remetam à atividade investigativa (FREIRE, 2006; KRASILCHIK, 2016; CARVALHO, 2013; PECHLYIE, 2018).

Ao encontro dessa perspectiva, cabe reconhecer que as civilizações modernas vêm agravando as tensões entre progresso e meio ambiente. O massivo crescimento populacional, iniciado na revolução industrial, acompanhou um ciclo de exploração violenta da natureza, culminando em problemas como o desmatamento, maior emissão de gases de efeito estufa, aquecimento global, extinção da biodiversidade, entre outros. Por essa razão, esse período já é chamado de antropoceno, em referência à relação desequilibrada entre humanos e natureza (MIRANDA; ABREU; CARVALHO, 2016; AMARAL, 2018).

Outro efeito deste fenômeno, paradoxalmente integrado à globalização das economias, é o da destruição de povos tradicionais, com modos de vida destoantes dos da sociedade moderna, global e extrativista. Sendo assim, é possível dizer que as civilizações "urbanizadas", distantes da natureza e centradas em suas práticas e valores como a única possibilidade de vida, ao explorarem de forma destrutiva a natureza, não reconhecem os efeitos à biodiversidade, muito menos às populações humanas dependentes desses recursos, essenciais para o exercício de suas práticas culturais (KRENAK, 2019).

Entende-se, portanto, que a sociedade passa por um período marcado por um sintomático desconhecimento dos efeitos de modos de vida, ações e preferências sobre a natureza. Nessa situação, os problemas causados ao meio ambiente não parecem mais agravos humanos, mas sim fenômenos naturais, inevitáveis ou resultados do progresso (DIAMOND, 2007; MIRANDA; ABREU; CARVALHO, 2016).

Por esses fatores indica-se a relevância, ou até mesmo a necessidade, de uma abordagem crítica e reflexiva, no que se refere ao reconhecimento do que é natureza,

bem como o de seus impactos na formação de territórios e identidades, resgatando seus efeitos simbólicos associados à memória e emoções. Além disso, torna-se fundamental entender o sentido de problemas ambientais, distinguindo os que são oriundos de fenômenos naturais, daqueles que são agravados ou causados pelos humanos (MORAIS, 2007; NETO; SOUSA, 2019).

Amas as propostas são menos elementares do que parecem, afinal exigem observação, análise e avaliação da realidade individual e coletiva em que se vive. Para que o conhecimento seja significativo pede, também, reflexão, auto crítica e discussão, frente ao estabelecimento de significados comuns, dentro do campo subjetivo que envolve atos e valores. Afinal, mudar não é fácil, nasce somente do desconforto pelo que anteriormente era visto como "natural", provocado por um olhar isento de certezas (FREIRE, 2006).

Por outro lado, também necessita de abertura ao novo e às diferenças, fundamental à compreensão de que existem modos de vida distintos dos que são praticados nas grandes metrópoles, que devem ser reconhecidos e valorizados (KRENAK, 2019). Tal percepção, por sua vez, deve ser tratada como um estímulo ao engajamento pela garantia dos direitos humanos, bem como à luta contra discursos hegemônicos que silenciam, estereotipam ou excluem grupos (CANEN, 2015).

A proposta deste material, portanto, não se limita à enumeração de todos os problemas ambientais, de forma descritiva, memorizadora e fora de contexto. Ao invés disso, almeja encontrar seu sentido na realidade daqueles que fazem parte da sala de aula, buscando gerar inquietação sobre os aspectos que lhes cercam, mas que talvez ainda não foram objetos de questionamento. Problemas são causados ao ambiente nas ruas, bairros, córregos e parques de todas as grandes cidades, não somente nas páginas de livros. A partir do momento que forem reconhecidos como situação indesejável, portanto, provocadora, alternativas para sua transformação podem ser idealizadas.

Assim, nesse projeto, espera-se que os seguintes objetivos sejam contemplados:

1. Reconhecer como os problemas causados no meio ambiente estão associados a modos de vida, cultura, valores e diferenças;

2. Conhecer e valorizar distintas formas de interação com o meio ambiente, estabelecidas pelas comunidades tradicionais, no presente projeto representadas pelos povos indígenas;
3. Explorar a realidade, propor questionamentos, investigá-la e desenvolver estratégias de intervenção.

A seguir é apresentado um cronograma de cada atividade com seus respectivos objetivos (quadro 1):

Quadro 1 – cronograma das atividades da sequência didática.

ATIVIDADE (INTERVENÇÃO)	OBJETIVOS
1. Como vemos o ambiente?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Representar concepções prévias dos termos: “natureza” e “meio ambiente”; 2. Definir e fotografar exemplo de “natureza” e de “problema causado ao meio ambiente”, em realidade local;
2. Território, memória e problemas ao ambiente.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Discutir sobre os significados dos termos: natureza, meio ambiente e problemas causados ao meio ambiente; 2. Observar propostas de colegas, analisar e comparar fotografias;
3 e 4. Ações humanas e problemas ambientais, dando o nome certo às coisas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar situações problema, representadas por manchetes jornalísticas, e categorizá-las por semelhanças e diferenças; 2. Distinguir situações de “desastre” ou tragédia, de “devastação” ou “crime” ambiental; 3. Apresentar proposta de categorização, argumentar sobre sua adequação, reconhecendo e respeitando as diferentes sugestões dos colegas;
5. Formalização de conceitos – problemas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconhecer os principais fatores bióticos e abióticos responsáveis pelo equilíbrio dos ecossistemas;

<p>causados ao ambiente</p>	<p>2. Definir os principais problemas causados ao meio ambiente no território brasileiro e no mundo;</p>
<p>6. Devastação de recursos terrestres – sensoriam ento remoto.</p>	<p>1. Explorar e comparar mapas, em plataforma virtual ou com fotografias, atribuindo significado aos fenômenos observados;</p> <p>2. Construir análise sobre mudança de uso de terra no território brasileiro, diferenciando aspectos de impactos ambientais;</p>
<p>7. Devastação de recursos terrestres – discussão.</p>	<p>1. Reconhecer diferentes impactos ambientais, em distintos territórios, relacionando-os com a história, cultura, modos de vida e interação com o meio ambiente dos povos;</p> <p>2. Avaliar pontos mais relevantes para serem apresentados em discussão;</p> <p>3. Dialogar de forma ética, respeitando o momento de fala do outro e as diferenças;</p>
<p>8. Conceituando as mudanças climáticas e ação humana</p>	<p>1. Retomar conceitos de equilíbrio ambiental, associando-os à cobertura vegetal;</p> <p>2. Perceber os efeitos dos modos de vida e ações humanas nas mudanças climáticas, em nível local e global;</p> <p>3. Analisar e interpretar gráficos, imagens ou tabelas, associando-os a impactos ambientais.</p>
<p>9. Comunidades tradicionais e território – vídeo e leitura.</p>	<p>1. Reconhecer como é dada a interação dos diferentes povos indígenas em seus territórios de origem;</p> <p>2. Perceber o impacto da demarcação de Terras Indígenas na preservação ambiental;</p> <p>3. Valorizar as diferenças no que se refere a modos de vida e etnia, engajando-se pela igualdade de direitos humanos;</p>
<p>10. Comunidades tradicionais e</p>	<p>1. Discutir sobre os distintos modos de vida dos povos indígenas, reconhecendo sua relação com o território de origem;</p>

<p>território – discussão.</p>	<p>2. Diferenciar valores e práticas típicos das comunidades tradicionais, daquelas que são realizadas em “sociedades modernas”;</p> <p>3. Compreender de qual forma a demarcação de Terras Indígenas se associa à preservação do ambiente;</p>
<p>11. Desenvolvimento de jornais de problemas ambientais.</p>	<p>1. Projetar jornal com relato de problemas ambientais da realidade local;</p> <p>2. Identificar problemas causados ao meio ambiente, na realidade em que se insere, comparando com os que ocorrem em todo o Brasil e no mundo;</p> <p>3. Exercer práticas próprias da cultura científica, respeitando suas normas e regras típicas;</p>
<p>12 e 13. Apresentação dos jornais de problemas ambientais.</p>	<p>1. Apresentar resultado de projeto, argumentando sobre sua validade;</p> <p>2. Observar propostas de colegas, reconhecer semelhanças e diferenças e apresentar críticas, sugerindo aspectos positivos e pontos a serem melhorados;</p>

Fonte – original do autor.

A seguir, serão apresentadas as descrições das estratégias pedagógicas adotadas, para cada uma das atividades propostas, de acordo com os objetivos já representados anteriormente.

2.3.1. Como vemos o Ambiente?

Nessa atividade os discentes devem ser colocados em papel reflexivo, desafiados a representar suas próprias noções de natureza e meio ambiente. Além disso, tem como finalidade o estabelecimento de questionamentos de levantamento de conhecimentos iniciais, em vista ao reconhecimento das percepções dos alunos (as) a respeito das temáticas a serem trabalhadas nas próximas intervenções.

Portanto, deve ser dada a seguinte comanda a eles:

- a) Tente representar, a partir de sua memória, algum local que para você represente o “meio ambiente”.
- b) Defina “Natureza” com uma frase curta.

Ao final da atividade o professor deve recolher todas as respostas, para posterior avaliação.

Em seguida, solicita-se que os discentes se organizem em trios, com o propósito de definirem duas localizações diferentes para a realização de fotografias. Essa atividade consiste em uma lição de casa, que deve ser levada à próxima aula, de acordo com os seguintes critérios:

- 1) Fotografe algum ambiente natural próximo ao local em que vivem, ou à escola, e que consideram ser importante para eles ou a comunidade;
- 2) Fotografe alguma situação que considerem ser um problema causado ao meio ambiente, que seja próximo à escola ou ao local em que vivem.

Para o encaminhamento das fotografias, os discentes podem enviar em alguma plataforma virtual, combinada com a classe, salvar as imagens em pen-drive ou podem ser impressas. O modelo depende das condições da escola e do público participante das aulas.

2.3.2. Território, Memória e Problemas ao Meio Ambiente

Para esta atividade o docente deve deixar à sua disposição as fotografias trazidas pelos estudantes na intervenção anterior. Também é essencial que o educador tenha avaliado as questões de levantamento de conhecimentos, buscando reconhecer as principais percepções sobre “meio ambiente” e “natureza”. Tal avaliação diagnóstica pode ser analisada de forma comparativa, tendo como base a seguinte questão: quão próximas ou distantes da realidade que cerca os estudantes foram suas respostas iniciais?

As percepções notadas pelo professor devem servir de guia para uma discussão. Para tanto, é de preferência que a classe seja organizada em roda, com visibilidade mútua.

Ao início do diálogo, o docente pode falar sobre as principais representações sobre meio ambiente e natureza, desenvolvidas pelos discentes no levantamento de conhecimentos, problematizando se elas referenciam ou não os locais em que eles

vivem. Nesse momento, algumas perguntas podem ser direcionadas para estimular o debate coletivo, como: existe natureza onde moramos? Por que quando falamos de natureza lembramos desses ambientes e não de outros? Somos parte da natureza?

Feita a abordagem das questões iniciais, as fotografias devem ser objetos de reflexão, para tanto é muito importante que sejam mediadas a toda a turma, seja a partir da exibição de impressões, com o auxílio de retroprojektor ou com o uso de TVs disponíveis na sala de aula.

Conforme as fotografias forem apresentadas, os distintos grupos devem explicar por qual razão selecionaram tais locais, esclarecendo, se possível, se já o visitaram e se possuem alguma memória em relação àquele espaço. Para a fotografia do problema ao meio ambiente, por sua vez, os estudantes devem propor hipóteses para explicar o que ocorreu, por qual razão, se é algo atual ou antigo e o que poderia ser feito para modificá-lo. Cabe ressaltar, que é apropriado estimular a comparação dessas imagens com as respostas iniciais, buscando entender o significado de “meio ambiente” e “natureza”.

Nesse contexto, pode ser fonte de questionamentos o fenômeno da diminuição das áreas naturais ou, até mesmo, a existência de alguns poucos fragmentos. Por outro lado, a depender da realidade da turma, é possível o debate sobre zonas que ainda se mantêm “intocadas” ou áreas de preservação.

Porém, não existem “regras” claras ou um roteiro a ser seguido, o objetivo se encontra em explorar as percepções de natureza e problemas ambientais da classe. Conforme a conversa avança, pode ser adequado oferecer tempo para que os estudantes façam breves sínteses, relatando os pontos principais do diálogo.

Desta maneira, como é indicado para o Ensino de Ciências, na perspectiva intercultural, o ponto de partida se encontra nos elos com a cultura e o espaço de convívio dos estudantes, estes devem ser colocados sobre argumentação e desvelamento. A partir da realidade em que os discentes vivem, o qual certamente possuem opiniões e questionamentos, será possível desenvolver um debate que corresponda aos seguintes tópicos:

1. Natureza e meio ambiente;
2. Problemas causados ao meio ambiente (razões e tipos);

3. Conservação.

2.3.3 e 2.3.4. Ações Humanas e Problemas Ambientais, dando o nome certo às coisas

Essa atividade tem a finalidade de problematizar percepções, de senso comum, de eventos ligados à “natureza”. Para tanto, parte de um questionamento que pode ser direcionado a qualquer situação de problema ambiental, o evento referido é alheio ou não à ação humana?

Diferentes referenciais do Ensino de Ciências, da Educação Ambiental ou da Educação em Mudanças Climáticas, defendem que as sociedades modernas possuem um profundo desconhecimento das relações de dependência que nós, seres humanos, temos com a natureza e seus recursos. Nesta condição, alarga-se a incapacidade de fazer associações de causa e de efeito, no que concerne às ações antrópicas no meio ambiente (FERNANDES SILVA; COSTA; BORBA, 2016; MIRANDA; ABREU; CARVALHO, 2016).

Com base na história das civilizações humanas, Diamond (2007) esclarece que parte dos povos antigos, por inúmeras razões, podem ter causado sua autodestruição ambiental por inconsciência dos efeitos de seus atos, ao decorrer de períodos de excessiva extração de recursos nos ecossistemas em que moravam. Atualmente, conforme Fernandes Silva, Costa e Borba (2016), nas sociedades modernas os problemas ao meio ambiente crescem em ordem e escala, tornando-se desafios globais. Ainda assim, persiste uma insistente associação de que seus efeitos podem ser atribuídos ao acaso, a eventos isolados ou a fenômenos exclusivamente “naturais”, portanto, inevitáveis.

Logo, torna-se fundamental distinguir os eventos climáticos naturais, das situações motivadas ou intensificadas por razões antrópicas. Para tanto, no presente trabalho, é nomeado de “desastre” ou “tragédia” qualquer fenômeno independente das ações e escolhas humanas, refere-se a fatores climáticos, físicos, meteorológicos ou geológicos. Por outro lado, “devastação” ou “crime”, refere-se às situações diretamente ligadas às ações antrópicas, ou seja, partem de uma correlação em que determinadas práticas, eventualmente, podem causar respectivos problemas ao meio ambiente.

Partindo deste pressuposto, ao início da intervenção, o professor pode realizar uma breve contextualização, de no máximo 10 minutos, apresentando o sentido de “desastre” e “devastação” aplicado ao projeto, seja por texto, retroprojeto ou exposição dialogada. Em seguida, aos alunos deve ser dada a comanda de realização de atividade em grupo, em equipes de quatro a cinco estudantes. A proposta é que leiam juntos manchetes jornalísticas, de cunho ambiental, interpretem qual é o evento descrito, suas razões e efeitos, e que as diferenciem nas categorias de “desastre” / “tragédia” ou “devastação” / “crime”.

Dessa forma, os estudantes deverão fazer discussões, em seus grupos, buscando classificar diferentes situações nas já referidas categorias. A fim de facilitar a organização de suas ideias, questionamentos ou conclusões, cada grupo deverá se responsabilizar por desenvolver um relato, em tópicos ou escrito, de acordo com a preferência do docente ou até dos discentes, em vista a responder às seguintes questões:

- 1) Quais situações vocês consideram que são “desastres” ou “tragédias”?
- 2) Apresente as justificativas que levaram o grupo a categorizar essas situações como “desastres” ou “tragédias”.
- 3) Quais situações vocês consideram que são “devastação” ou “crime”?
- 4) Apresente as justificativas que levaram o grupo a categorizar essas situações como “devastação” ou “crime”.
- 5) Quais medidas poderiam ser adotadas para a diminuição dos efeitos das situações apresentadas nas manchetes?

Para tal etapa da atividade, aos grupos deve ser dado, no máximo, 30 minutos de desenvolvimento. No contexto do presente projeto propõe-se o uso das seguintes referências, se possível acompanhadas de imagens, embora caiba aos docentes a adequação de acordo com os fenômenos que considerar mais relevante, ou com o momento histórico e a realidade da turma:

- 1) Vulcão Anak Krakatoa entra em erupção na Indonésia: Coluna de fumaça e cinzas chegou a 500 metros de altura. Essa é a mais longa erupção desde dezembro de 2018 (11 mar. 2020).

Fonte: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2020/04/11/vulcao-krakatoa-entra-em-erupcao-na-indonesia.ghtml>

- 2) Chuvas e secas em São Paulo estão mais intensas com aquecimento, mostram dados: Análise da Folha indica mudança no clima paulistano, que esquentou quase 3°C desde 1960 (4 mar. 2020).

Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/03/chuvas-e-secas-em-sao-paulo-estao-mais-intensas-com-aquecimento-mostram-dados.shtml>

- 3) Dia vira 'noite' em SP com frente fria e fumaça vinda de queimadas na região da Amazônia: A cidade 'está dentro de uma nuvem', segundo o Inmet. Fumaça de queimadas contribuiu para escuridão, diz Climateempo. O tema 'são 15h' em São Paulo, acompanhado de fotos com o céu muito escuro para o horário é um dos trending topics do Brasil (19 set. 2019):

Fonte: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2019/08/19/dia-vira-noite-em-sao-paulo-com-chegada-de-frente-fria-nesta-segunda.ghtml>

- 4) Baixada Santista tem histórico de chuvas fortes e deslizamentos: Há 92 anos, deslizamento de morro em Santos atingiu hospital e matou mais de 81 (3 mar. 2020).

Fonte: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2020/03/baixada-santista-tem-historico-de-chuvas-fortes-e-deslizamentos.shtml>

- 5) Há 3 anos, rompimento de barragem de Mariana causou maior desastre ambiental do país e matou 19 pessoas (25 jan. 2019)

Fonte: <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/01/25/ha-3-anos-rompimento-de-barragem-de-mariana-causou-maior-desastre-ambiental-do-pais-e-matou-19-pessoas.ghtml>

- 6) Nordeste em emergência: histórias de uma seca sem fim: Em 5 anos, quase 80% das cidades da região decretaram emergência ou calamidade por seca. G1 conta o que os habitantes de cada um dos nove estados do Nordeste fazem para sobreviver (02 abr. 2017).

Fonte: <https://g1.globo.com/economia/noticia/nordeste-em-emergencia-historias-de-uma-seca-sem-fim.ghtml>

Na segunda aula sobre o tema, cada grupo deve ser convidado a uma breve exposição de suas propostas e conclusões. Neste momento, é importante ressaltar semelhanças e diferenças nas tarefas, levando a turma à reflexão sobre os efeitos das ações humanas no ambiente.

Neste contexto, pode ser apresentada a definição de antropoceno à classe, como o período em que vivemos, marcadamente caracterizado pelas transformações humanas do ambiente, especialmente no que se refere à emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). A discussão deste tópico está ligada à construção de uma consciência crítica, capaz de perceber relações de causa e de efeito, no que concerne a problemas no meio ambiente (MIRANDA; ABREU; CARVALHO, 2016).

Por outro lado, pode ser ressaltado que “tragédias” ambientais, ou desastres, embora sejam fenômenos climáticos ou geográficos, não estão completamente “fora do controle humano”. Nesse aspecto, pode ser abordado como o planejamento consciente permite diminuir danos, em destruição física, porém especialmente na perda de vidas, causados por eventos “fora do controle humano”. Afinal, situações como chuvas torrenciais em grandes metrópoles, a ocupação do território e a incidência de enchentes e deslizamentos, por exemplo, tem efeitos muito ligados às desigualdades sociais, econômicas e até educativas.

Ao final da aula, o professor deve recolher os materiais elaborados por cada um dos grupos como avaliação contínua.

2.3.5. Os Humanos e a Natureza – Uma Relação de Dependência:

Esta intervenção tem como objetivo desenvolver os principais conceitos associados aos problemas causados ao meio ambiente, munindo os estudantes de referencial científico e teorias que organizarão as principais ideias debatidas, bem como os prepararão às próximas atividades.

Nesse contexto, a abordagem expositiva e dialogada é uma forma adequada ao desenvolvimento dos saberes a serem trabalhados. Os conceitos são:

1. Meio ambiente e sinergia;
2. Fatores bióticos e abióticos relacionados ao equilíbrio ambiental;
3. Padrões de problemas ambientais causados por humanos: poluição (atmosférica, da água e do solo), lixo, destruição de recursos naturais e extinção de espécies;

Para iniciar o tratamento dos conceitos pertinentes à atividade, sugere-se que o professor encaminhe a aula com base em provocações e diálogos com os alunos, a nível de exemplo indicam-se algumas questões:

1. O meio ambiente possui alguma forma de equilíbrio?
2. Quais fatores são responsáveis pelo equilíbrio do meio ambiente?

Além disso, para o direcionamento dos aspectos referentes aos problemas ambientais, sugere-se solicitar que os estudantes enumerem aqueles que já conhecem, ou que perceberam a existência ao longo das atividades anteriores. Estes podem ser anotados no canto do quadro, por exemplo, posteriormente explicados no aspecto de suas principais consequências e origens.

Como forma de relato, pode ser indicado que os estudantes façam tabelas sobre as categorias de problemas causados ao meio ambiente. Também é adequado que o docente faça pequenas pausas na explicação, permitindo que seus alunos façam relatos ou questionamentos.

2.3.6. Devastação de Recursos Terrestres – Sensoriamento Remoto

Dando continuidade à proposta de reflexão sobre as ações humanas no ambiente, esta atividade tem como objetivo aprofundar a percepção de relações de causas e de efeitos. Para tanto, optou-se por partir dos sentidos de “aspectos” e “impactos ambientais”. O primeiro termo pode ser caracterizado como qualquer ação humana em um ambiente, como a retirada de cobertura vegetal de uma região, ou a opção por cultivo em sistema agroflorestal. Cada decisão, por sua vez, pode levar a efeitos positivos e negativos, diretos e indiretos, em curto ou longo prazo, chamados de “impactos ambientais”.

Relacionado a tal propósito, no presente projeto é sugerida a investigação de imagens de satélite e dados, com fontes de situações-problema. Parte das habilidades direcionadas à integração de estudantes à cultura científica, especialmente da disciplina de Biologia, envolve a interpretação de modelos e esquemas gráficos (SCARPA; TRIVELATO, 2013). Sendo assim, nesta tarefa os estudantes serão desafiados a explorar e interpretar distintas representações de sensoriamento remoto.

O sensoriamento remoto se caracteriza em uma estratégia direcionada ao acompanhamento de mudanças, de largas escalas, em espaços ao longo do tempo. A partir dessa técnica é possível, por exemplo, reconhecer o progresso ou a diminuição do desmatamento (MAPBIOMAS, 2019).

Como ferramenta é possível utilizar o *Google* mapas e o site da "MapBiomias". O *Google* mapas é um programa de satélites de fácil acesso, regularmente usado para o mapeamento de localizações, já o "MapBiomias" tem o *Google Earth* como base, destinando-se ao "mapeamento anual da cobertura e uso do solo no Brasil" (MAPBIOMIAS, 2019).

Em aulas de Biologia a proposta pode ser encaminhada de forma qualitativa, ou seja, a partir da percepção da redução das áreas de vegetação nativa, indicada pela predominância ou desaparecimento de ícones com cores variadas, ou quantitativa, com o uso dos gráficos anuais fornecidos pelo "MapBiomias" (Apêndice 1). No sentido da imersão na cultura científica, a linguagem gráfica sustenta a visual, garantido sentido às duas (SCARPA; SILVA, 2013).

Nesse contexto, foram selecionadas três localizações, a primeira é a série histórica da mudança de uso de terra no Maranhão, apresentando especialmente o avanço da agropecuária, a segunda é em Roraima, mais uma vez representando o desmatamento, porém com especial atenção à intersecção com a zona da Terra Yanomami, terceira região a ser explorada (Apêndice 1).

Para essa tarefa indica-se, caso possível, o agendamento e o uso de laboratórios de informática ou espaço com *Wi-Fi* disponível, para que os estudantes tenham a possibilidade de explorar os mapas sozinhos. Nesse caso, uma boa alternativa é dividir os discentes em grupos, de três a quatro pessoas, para compartilharem as máquinas e realizarem discussões conjuntas.

Entretanto, caso a realidade da classe não permitir o uso da tecnologia, é possível que o educador leve a impressão das fotografias de tela, disponibilizadas no exemplo de roteiro para a tarefa. Em seu conteúdo ainda se encontram tabelas, que sintetizam os dados dos gráficos de mudança de uso da terra, indicando o desmatamento para os anos de 1985, 2000 e 2018, período mais recente disponível. Esse material pode ser utilizado como base em classes sem o recurso virtual, ou até com o fonte complementar (Apêndice 1).

Divididos os grupos e apresentadas as regiões, o educador deve propor que as equipes explorem cada localização sugerida, Roraima, Maranhão e Terra Yanomami, com o uso do MapBiomias e o *Google Maps*. O objetivo dos estudantes é reconhecer diferentes "aspectos", com seus possíveis "impactos ambientais".

Como forma de relato das interpretações, podem utilizar folhas de sulfite ou *Canson*, divididas em duas partes: aspectos ambientais e impactos ambientais, distinguindo os que são específicos de cada região, daqueles que são comuns a todas. É importante ressaltar que não há um máximo de respostas, eles devem enumerar todas as ações e consequências que forem capazes de perceber, ou que suponham que existam.

Portanto, é possível sintetizar que a tarefa se divide em duas partes, uma para cada intervenção:

1. Aula 1: leitura e exploração do MapBiomas e do Google maps, ou do material auxiliar. Reconhecimento de distintos aspectos ambientais e formulação, ou suposição, de possíveis impactos ambientais. Relato escrito em sulfite ou *canson*;
2. Aula 2: apresentação, comparação e discussão sobre os mapeamentos de aspectos e impactos ambientais, debate sobre os fenômenos que ocorreram nos territórios das "sociedades modernas" e tradicionais;

Logo, na primeira etapa a comanda é de que discentes façam a leitura comparativa dos dados disponíveis nas plataformas, discutam em seus grupos e formulem hipóteses de possíveis impactos (consequência ou efeitos), a partir de diferentes aspectos (causas ou ações), não que façam relatórios exatos e padronizados de análise ambiental. Essas hipóteses serão debatidas, quanto à sua validade, na aula posterior.

A nível de exemplo, o corte de florestas naturais para pastagem pode ser um aspecto ambiental, entre suas consequências é possível supor a perda de biodiversidade, destruição de ecossistemas ou até mudanças climáticas, como a diminuição da umidade. Por outro lado, a pecuária pode ser considerada uma fonte de renda, de trabalho e de alimento.

Por essa razão, não é interessante já fornecer dados concretos das consequências, por exemplo da mudança de umidade, temperatura média ou precipitação no território, embora essa pesquisa possa surgir naturalmente por alguns grupos. Afinal, o objetivo ainda se encontra na capacidade de propor causas e consequências.

Ao longo da prática o educador deve passar em cada grupo, fazer leituras das atividades, elaborar questionamentos, motivar dúvidas ou discussões e apontar possíveis enganos. No fim da tarefa, os estudantes devem entregar as folhas ao professor, reorganizar as cadeiras e, caso necessário, desligar os computadores.

2.3.7. Devastação de Recursos Terrestres – Discussão

Essa atividade deve ser realizada após a proposta de sensoriamento remoto, consiste em uma discussão, com toda a sala, sobre aspectos e impactos ambientais. Para tanto, pode ser pertinente que seja realizada uma breve retomada dos principais conceitos apresentados na aula anterior.

A seguir, as cadeiras e mesas podem ser reorganizadas, de modo que o centro da sala esteja disponível. Para a tarefa o professor pode levar um pedaço de Papel *Craft*, cartolinas ou até *Post-Its*, para a confecção de um mural coletivo. Seja qual for o material ele deve estar disponível a toda a classe, o quadro, por exemplo, é uma opção muito favorável e à vista de todos. Neste momento, os estudantes retornam aos seus grupos e, com suas atividades em mãos, desenvolvidas na aula anterior, devem selecionar três aspectos e três impactos, positivos ou negativos, dentre os que reconheceram nos territórios, e acrescentar ao mural.

Para tal proposta, deve ser dado o desafio de que eles definam rapidamente o que adicionarão ao mural. Portanto, um intervalo de tempo adequado é o de, no máximo, 10 minutos. Assim que os alunos terminarem de acrescentar suas contribuições, um representante de cada grupo deve apresentar brevemente os elementos que escolheram.

Depois que cada equipe terminar de apresentar, é papel do educador fazer uma retomada geral do quadro, ressaltando os principais pontos em comum e diferenças nos seus argumentos. Naturalmente, enquanto faz tais apontamentos, é interessante que seja dado espaço para que os discentes contribuam com suas opiniões, ou permitindo que façam novas perguntas.

Ao longo da discussão, o professor pode estimular a leitura dos gráficos com os estudantes, ressaltando que o principal problema ambiental, em território brasileiro, se refere à mudança de uso da terra. Entre os fatores mais significativos de tal questão, deve ser apontado o agronegócio como o principal motivador, porém, também

pode ser apresentado o corte para venda de madeira, minério e o crescimento populacional (MIRANDA; ABREU; CARVALHO, 2016).

Além disso, torna-se imprescindível dialogar sobre o impacto ambiental da existência da Terra Yanomami, na região de Roraima, como um fator diretamente relacionado à conservação ambiental, em oposição à cultura de expansão econômica, que atropela povos tradicionais (KRENAK, 2019; SANTOS, 2020). Este último elemento associa-se diretamente às intervenções futuras.

Por fim, é importante que os alunos façam relatos individuais sobre a discussão em seus cadernos, dessa forma poderão fazer síntese dos pontos que considerarem mais relevantes, especialmente dos distintos impactos causados ao meio ambiente. Nesse caso, o professor deve oferecer intervalos para que os estudantes escrevam ou façam tópicos.

2.3.8. Conceituando as Mudanças Climáticas e a Ação Humana

Como forma de sintetizar os possíveis efeitos do desmatamento, ao meio ambiente, bem como das opções econômicas, culturais ou atitudinais dos povos humanos, deve-se direcionar o olhar à compreensão das mudanças climáticas. Os conceitos a serem desenvolvidos, incluem:

1. Papel da cobertura vegetal ao equilíbrio ambiental, fatores bióticos e abióticos;
2. Mudanças climáticas, locais e globais, e alterações climáticas;

Para dar início às discussões pertinentes à presente atividade, o educador pode retomar com a classe os conceitos que foram discutidos na aula anterior, especialmente das categorias de problemas ambientais e seus efeitos.

Feita a contextualização, é adequado utilizar dados de vídeos, infográficos, imagens ou textos, para serem disponibilizados à classe, que representem as mudanças climáticas observadas no planeta Terra. Nesse caso, a opção fica à critério do educador. Como fonte de referência, uma série de imagens e vídeos, de curta duração e com gráficos, foi separada como material auxiliar (Apêndice 2).

Assim que for exibido o gráfico e/ ou vídeo aos estudantes, devem ser propostos questionamentos que estimulem a leitura e interpretação dos dados. Assim, sugere-se o seguinte roteiro, para ser tratado em forma de diálogo:

1. Quais efeitos os problemas causados ao meio ambiente podem gerar no clima, local e global?
2. Como o equilíbrio do meio ambiente pode manter as condições climáticas estáveis?
3. O que os gráficos das mudanças climáticas indicam? Este é um processo natural ou tem alguma relação com as ações humanas?
4. Qual é o efeito do desmatamento, ou da mudança do uso de terra, sobre as mudanças climáticas?

Neste ponto, deve-se concluir com os estudantes que as transformações climáticas do presente século não se devem somente a eventos naturais, a diferenças sazonais ou ao acaso, como se costuma defender no conceito de alterações climáticas. É importante ressaltar que, com os dados disponíveis, já é possível reconhecer que as causas são antrópicas.

Ao final da exposição dialogada, os discentes podem retomar suas anotações, sobre os problemas que reconheceram nos territórios mediados na tarefa anterior, a fim de revisar conceitos adequados, modificar ou acrescentar informações.

2.3.9. Comunidades Tradicionais e Território – Vídeo e Leitura

Dando continuidade às discussões iniciadas na intervenção anterior, deve ser trabalhada a relação de interdependência, das culturas e territórios indígenas com o espaço em que vivem. No caso da presente tarefa, deve ser posto sobre discussão os dilemas e a relevância da demarcação das Terras Indígenas, com o um direito ambiental, histórico, cultural e ancestral.

Por ser um tema que envolve elementos históricos, políticos e territoriais, torna-se pertinente encaminhar essa atividade com o proposta interdisciplinar. Sendo assim, o diálogo com educadores de Geografia e de História é bem-vindo, desta forma seu produto pode ser desenvolvido em parceria, tornando a atividade mais complexa e significativa.

A sequência de ações envolve: visualização de vídeo, leitura de trecho de texto e discussão em roda, a ser desenvolvida na próxima intervenção.

Assim, inicialmente deve ser mediado o vídeo “Demarcação de terras indígenas” no canal do *Youtube* de “Iuri Farias”. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=c1MKCflfC80> (duração: 04:06).

O vídeo consiste em uma animação que representa, de forma rápida, como os indígenas interagem e dependem de seu território, bem como qual é a relação com o homem branco, a “sociedade moderna” e os conflitos de caráter econômico, sanitário e ambiental. Indica-se que seja cedido ao menos 5 minutos, para que os alunos anotem os pontos principais sobre o vídeo, bem como suas opiniões.

A seguir, deve ser mediado o texto “Terras Indígenas protegem a floresta” (SANTOS, 2020). Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/pt-br/faq/tis-e-meio-ambiente>. Novamente, os estudantes devem ter tempo disponível para lerem, fazerem anotações dos elementos principais do texto e interpretações de gráfico, disponível ao final do mesmo, que detalha o desmatamento em Terras Indígenas (TI), Unidades de Conservação (UC) e Áreas de Proteção Ambiental (APA).

Sendo assim, os discentes deverão concluir a seguinte comanda:

- 1) Após ver o vídeo descreva, do seu ponto de vista, as diferenças entre os modos de vida das grandes cidades e as comunidades indígenas;
- 2) Quais são os principais motivos do desmatamento no território brasileiro?
- 3) Quais são os efeitos da devastação do meio ambiente para as comunidades indígenas e as tradicionais?
- 4) Quais conclusões podem ser obtidas a partir da análise do gráfico disponível no texto?
- 5) Você considera que as comunidades indígenas possuem algum conhecimento ou prática ambiental que é importante? Explique.

2.3.10. Comunidades Tradicionais e Território – Discussão

Para esta atividade a sala deve ser organizada em círculo. Cada discente deve ter em mãos as respostas ao questionário, síntese do vídeo e da leitura desenvolvida na intervenção anterior, que servirá de referência para o compartilhamento de suas interpretações ao tema proposto.

Para iniciar o debate, o docente deve apresentar aos estudantes o trecho de um texto, a respeito da cultura Yanomami, retirado do site Povos Indígenas no Brasil,

do Instituto Sócio Ambiental, disponível em :
<https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Yanomami>. O recorte de texto é o seguinte :

Kami Yamaki Urihipê, Nossa Terra-Floresta.

Para os Yanomami, 'Urihi', a terra floresta, não é um mero espaço inerte de exploração econômica (o que chamamos de 'natureza') Trata-se de uma entidade viva, inserida numa complexa dinâmica cosmológica de intercâmbios entre humanos e não-humanos. Como tal, se encontra hoje ameaçada pela predação cega dos brancos. Na visão do líder Davi Kopenawa Yanomami:

'A terra floresta só pode morrer se for destruída pelos brancos. Então os riachos sumirão, a terra ficará friável, as árvores secarão e as pedras das montanhas racharão com o calor. Os espíritos xapiripê, que moram nas serras e ficam brincando na floresta, acabarão fugindo. Seus pais, os xamãs, não poderão mais chamá-los para nos proteger. A terra-floresta se tornará seca e vazia. Os xamãs não poderão mais deter as fumças-epidemias e os seres maléficos que nos adoecem. Assim, todos morrerão' (ALBERT, 2018).

Realizada a leitura do trecho do texto, o docente pode iniciar a discussão retomando a primeira pergunta respondida pelos estudantes na tarefa anterior, a respeito dos modos de vida das sociedades modernas e as comunidades indígenas. Nesse caso, é possível reconhecer que as noções de território são muito distintas, para muitos da nossa sociedade a natureza não passa de uma fonte econômica, à medida que o espaço em que vivemos se resume a um ambiente de convívio, marcado unicamente pela história humana. Já para o povo Yanomami o território é um ser vivo, dotado de sentimentos, vontades e ações, tanto quanto os humanos, formando um todo sagrado e respeitado (PADRA, 2017; KRENAK, 2019; SANTOS, 2020).

Essa perspectiva é muito relevante de ser discutida, pois indica o entendimento de que a destruição de uma floresta, para os indígenas, afeta diretamente nos modos de vida ancestrais daquele povo. Além disso, implica na perda de recursos para sobrevivência, diminuição de área para caça, coleta ou cultivo, perda de biodiversidade, maior índice de surtos e epidemias, levadas por garimpeiros e madeireiros, poluição de rios utilizados para higiene, consumo ou pesca, além de maior incidência de agravos psicológicos, com o depressão, alcoolismo ou suicídio (SANTOS, 2020).

Deve ser posto em cheque, portanto, a discussão sobre direitos à humanidade, de povos que são colocados em condições sub-humanas, embora existam leis sobre territórios ancestrais (NETO; SOUSA, 2019). Além disso, torna-se relevante o debate sobre diferenças: o que significa o "homem branco" para o povo indígena, é somente

um elemento ligado à cor da pele ou, em adição a essa característica, inclui as sociedades que seguem a cultura ocidental?

Por fim, deve ser mediada discussão sobre as práticas ambientais dos indígenas, com o possível fonte valorização e aprendizado. Sendo assim, uma alternativa é questionar os estudantes sobre os efeitos, à natureza, da demarcação de terras indígenas. Quais seriam os impactos ambientais decorrentes da proteção destes espaços? Além disso, quais ensinamentos a sociedade moderna, ou até a ciência, poderia reconhecer nos modos dos povos indígenas?

2.3.11. Desenvolvimento de Jornais de Problemas Ambientais

Para concluir a realização de uma variedade de discussões sobre problemas causados ao meio ambiente, associados à realidade dos estudantes e às suas opiniões, indica-se o encaminhamento de um projeto. Portanto, dependerá de tempo para que seja desenvolvido, avaliado em versões iniciais pelo professor e posteriormente apresentado. Sendo assim, embora esteja localizado ao final do material didático, é sugerido que ele comece a ser realizado antes. Isto é, sua apresentação encerra a sequência de intervenções propostas, porém seu desenvolvimento deve ser progressivo e contínuo.

A fim de estabelecer coerência cronológica com a sequência de intervenções, a proposta pode ser apresentada à classe já na segunda aula, ao término da discussão sobre as fotografias dos problemas causados ao ambiente. Nesse contexto, seria possível já provocar os estudantes sobre quais temas eles teriam o interesse em trabalhar e como investigariam o caso.

Nesse sentido, aos discentes deve ser esclarecido que o projeto consiste na pesquisa, análise e divulgação de algum problema causado ao meio ambiente, especificamente inserido na realidade dos estudantes ou da escola. Porém, também pode ser aplicado para a observação, investigação e apresentação de situações de maior amplitude no território brasileiro, como a questão do lixo plástico, da poluição atmosférica ou do desmatamento.

Para tanto, será necessário que os discentes façam observações e proponham questionamentos sobre a realidade local, buscando encontrar situações que lhes incomodem e que considerem como um problema, para posteriormente analisarem -

na sobre a ótica das suas causas e conseqüências. Cabe ressaltar que os temas devem ser de comum acordo a toda a turma, de modo a evitar ao máximo a repetição de casos.

O trabalho deve ser desenvolvido em grupos de cinco alunos, assim uma sala com quarenta estudantes, tamanho médio das classes, contará com 8 produções. O projeto deve ser escrito com o objetivo de Divulgação Científica, portanto, considere apresentá-lo às outras turmas ou, até mesmo, para escolas parceiras. Assim, indica-se que seja realizado com o formato de jornal: com manchete, imagens, gráficos, entrevistas, caso for pertinente, e referências ao final. Para tal fim, é adequado o uso de *Word*, *Publisher*, *Canvas*, ou *Power Point*.

Novamente, considerando as características da atividade, o planejamento interdisciplinar com colegas de distintas disciplinas, com o Português, Artes, Geografia ou História é bem-vindo.

Após a definição dos grupos, o docente deve dedicar ao menos uma aula para que os estudantes possam fazer um mapa de planejamento, indicando qual problema selecionaram, com o farão a divisão de tarefas, de qual forma pretendem investigar a situação, possíveis fontes que utilizarão para a pesquisa e principais auxílios que precisarão por parte do professor (Apêndice 3). Cabe ao educador, portanto, ajudar cada grupo, ouvir suas propostas e apresentar opiniões sobre a validade, se são aplicáveis e como poderiam ser desenvolvidas.

Partindo do pressuposto de que os estudantes irão investigar o território em que vivem, pode ser pertinente o educador debater sobre possíveis locais para coleta de informações, ou até mesmo pessoas ou entidades públicas que poderiam ceder entrevistas. Neste ponto, pode ser estimulada a participação dos familiares dos discentes ou da comunidade.

Por fim, é importante que o educador tenha em mente que esta intervenção busca cumprir com a finalidade de estimular a pesquisa investigativa, a partir da realidade que cerca os discentes, o que pode ser um fator motivador de interesse. Além disso, também permite desenvolver a prática do uso de fontes de informações adequadas, confiáveis e que sirvam de referência para elaboração e conclusão do trabalho. Sendo assim, pode ser de grande relevância para aproximar os discentes dos métodos, padrões, técnicas e normas da cultura científica.

2.3.12 e 2.3.13. Apresentação das propostas dos jornais

Nestas intervenções os estudantes deverão fazer a apresentação das propostas dos jornais. Caso for possível, indica-se o uso de retroprojektor, ou televisão, entretanto, se estes recursos não estiverem disponíveis os alunos podem levar uma cópia impressa do projeto, em folha A3, papel com formato de jornal, para ser apresentado à classe.

Para as apresentações indicam-se quatro delas por aula, com o tempo médio de 5 minutos, para que seja possível a discussão dos temas ao final, por toda a classe. Cabe ao professor fazer uma síntese dos principais pontos, ressaltando semelhanças, diferenças e dando sugestões, também é muito importante estimular a crítica pelos pares, isto é, que os colegas de classe compartilhem suas opiniões sobre os trabalhos, porém em diálogo construtivo e respeitoso.

Ao final, novas mudanças podem ser sugeridas, em vista à divulgação para outras turmas, escolas ou em redes sociais. Além disso, a depender dos objetivos do educador, pode ser estimulada a reflexão sobre alternativas para intervenção em um dos problemas, logo, poderia ser adequado propor aulas ou atividades extras, caso possível, para o desenvolvimento de ações sobre a situação apresentada. Assim, problemas potencialmente serão reconhecidos e enfrentados pelos próprios discentes, elemento positivo para a educação para ação cidadã no território em que moram.

2.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluída a sequência didática, fez parte do escopo do trabalho a retomada dos questionamentos mobilizados com o objetivo do projeto, apresentados na introdução e retomados na metodologia: o material didático foi capaz de estabelecerelos com o multiculturalismo crítico ou a educação intercultural, de forma a incluir também os conceitos típicos da disciplina? Quais foram os principais desafios?

A princípio, defende-se que deve ser promovido, em propostas inovadoras, o estímulo à superação do “grande vão” que separa as ciências humanas das naturais, maior ainda quando se refere à cultura dos integrantes da sala de aula, dos métodos, conceitos e normas da tradicional Ciência (FARIA et al., 2017). A esse problema, acredita-se que a elaboração de materiais de auxílio aos docentes, direcionados para o tratamento de temas ainda incipientes ou pouco representados nas salas de aula, podem ser considerados motivadores ou referenciais úteis (PECHLIYE, 2018).

Para tal fim, foi concebida uma sequência didática, de treze aulas, sobre o tema de problemas causados ao meio ambiente, alinhada às concepções do multiculturalismo crítico ou de ensino intercultural. Denotando, portanto, a possibilidade do desenvolvimento de abordagens aprofundadas baseadas em tais propostas, que enriqueçam e contextualizem as intervenções pedagógicas.

No caso da adoção destes temas “novos”, em aspas pelo fato da discussão já ser consideravelmente antiga, como é apresentado no referencial há registros de ideias direcionadas à diversidade desde os anos 70, o educador deve considerar as competências e habilidades de forma plural (FLEURI, 2003; FERREIRA, 2012). Isto posto, pois, reconhecer apenas conteúdos conceituais como desejáveis à formação humana, limita os campos que integram a vida em sociedade e a cidadania (NETO; SOUSA, 2019).

Dessa forma, durante as intervenções foram focados procedimentos, relacionados à investigação científica, e valores ligados ao respeito às diferenças, estímulo à cidadania e ao engajamento à defesa dos direitos humanos e do meio ambiente.

No que se refere ao multiculturalismo crítico, por exemplo, Canen (2015) sugere que não seja tratado de forma desarticulada dos tópicos típicos de cada disciplina,

numa visão de que existiriam as “aulas para falar das diferenças” e os “conteúdos sérios”, como se a pluralidade fosse uma vírgula, que logo poderia ser esquecida. Pelo contrário, todas as áreas podem e devem trabalhar sobre enfoque multicultural, cada uma de maneiras diferentes, garantindo novos significados às intervenções pedagógicas e aos conceitos específicos.

Ao romper com essa visão mais tradicional, de que o encontro entre culturas populares e a cultura científica não é desejável, as aulas de Biologia podem ser concebidas de maneira diferente. A visão idealizada da Ciência, com o única realidade ou forma válida de produzir conhecimento pode ser superada, no seu lugar são inseridas novas narrativas, plurais, mais complexas, abertas a saberes próximos à realidade dos estudantes ou ligados a outros povos. Esses conhecimentos, por sua vez, também podem garantir contexto a conceitos científicos ou enriquecê-los (PADRA, 2017; FARIA et al., 2017; NETO; SOUSA, 2019).

Em relação à investigação científica, novamente a proposta é de que essa concepção também não seja tratada de forma descolada do planejamento das aulas, aparecendo apenas uma vez ou outra, representadas pelo momento das atividades práticas, como se os estudantes tivessem um único dia para vivenciar a Ciência. Conforme é proposto na literatura acadêmica, os procedimentos ligados à investigação devem fazer parte do contrato pedagógico, sendo contínua e progressivamente desenvolvidos ao longo das aulas de Ciências Naturais, considerando-se as especificidades de cada área (CARVALHO, 2013; KRASILSHIK, 2016).

Essa perspectiva, portanto, é referenciada ao longo de toda a estruturação da sequência didática, seguindo as fases do levantamento de conhecimentos, mediação de problema, atuação e resolução da situação, formalização dos conceitos, avaliação e finalização (CARVALHO, 2013; PECHLIYE, 2018). Além disso, as intervenções pedagógicas são acrescidas de inúmeros momentos de problematização, todos relacionados ao mesmo tópico de o que são problemas ambientais, quais são suas causas e seus efeitos?

Sendo assim, é possível dizer que a associação entre um planejamento ligado às pluralidades, com aspectos da investigação científica, é possível e desejável. Como sugerem Scarpa e Trivelato (2013), quando as propostas de aprendizagem em

Ciências são consideradas sobre a ótica da imersão em uma cultura, com valores, normas e procedimentos típicos, os estudantes são convidados a uma relação intercultural, o qual desenvolvem a prática de seus elementos característicos. Por outro lado, pede a abertura e a consideração da realidade, modos, anseios, identidades e diferenças dos discentes.

Cabe reconhecer, entretanto, que existem temáticas mais favoráveis e outras menos, dentro de cada área, para a proposição da articulação intercultural ou multicultural. No que se refere ao presente trabalho, considera-se que a adesão dessas concepções fora fortuita, afinal as possibilidades de encontro dos tópicos de problemas ambientais com diversidade e diferenças eram inúmeras, amplas e múltiplas, certamente sem se esgotar apenas nas intervenções sugeridas (CANEN, 2015; MORAIS, 2017).

Acredita-se que, pelo fato de a Educação Ambiental, ou o ensino de mudanças climáticas, na literatura da área, ser constantemente defendido sobre a égide da interdisciplinaridade, contextualização e adesão de temáticas ligadas à sociedade, economia, história e, especialmente, aos valores, a integração de conceitos plurais foi particularmente natural. Afinal, entre os objetivos da educação ambiental é tratado com grande importância o nível de superar a divisão, historicamente imposta, entre natureza e sociedade, a partir do estímulo à cidadania crítica e ecologicamente consciente (MIRANDA; ABREU; CARVALHO, 2016; MORAIS, 2017).

Nesse sentido, retomando a metáforas já apresentadas anteriormente, a superação de barreiras pode ser vista de formas múltiplas, entre cultura e Ciências, e entre sociedade e natureza. Dessa forma, no encaminhamento intercultural a pluralidade é o elo entre a Ciência e a natureza, sendo a Biologia a área privilegiada a esse encontro, com fundamental importância da atuação do professor mediador (FARIA et al., 2017; NETO; SOUSA, 2019).

Portanto, entende-se que a sequência didática foi capaz de incluir aspectos do multiculturalismo crítico e do ensino intercultural que, ao invés de prejudicar os conceitos típicos da disciplina, conferiu contexto e significado aos tópicos tratados. Ao partir da realidade comum dos discentes, proposta projetada já na primeira aula, com os questionamentos iniciais sobre natureza e as fotografias, acredita-se que o material didático pode garantir motivação, identificação e interesse trazendo, ainda, novos

olhares à vida que cerca alunos e alunas, o qual problemas são percebidos em seus territórios de convívio, sem se limitar a atividades em folhas de papel, cartilhas ou livros didáticos (TOTI; PIERSON, 2011; PADRA, 2017).

Tal alternativa acena ao ensino crítico e transformador, defendido por Freire (2006), o qual os educandos são reconhecidos como indivíduos, portanto, formados por identidades, histórias, características e valores próprios, também com conhecimentos que devem ser considerados, especialmente no que se refere à realidade que lhes cerca. Para tal propósito, os debates, discussões e interações coletivas se fazem essenciais, uma vez que problemas sociais não são solucionados de forma individual. Esse olhar, além disso, embora parta do espaço de origem dos discentes, não se limita a ele, sendo direcionado a outras realidades, que também devem ser interpretadas, respeitadas e valorizadas.

Entretanto, conforme alerta Pechliye (2018), as sequências didáticas “[...] não podem ser entendidas apenas como o método, precisam ser acompanhadas de mudanças nas concepções de ensino e de aprendizagem tanto dos formadores quanto dos professores em formação [...]” (p. 20). No caso do material proposto, tal cuidado com o conhecimento de teorias pedagógicas se faz essencial. Afinal, para que os docentes encaminhem adequadamente as discussões, é importante que tenham consciência da relevância dos aspectos étnico-culturais à educação.

Logo, é possível considerar que esse é um dos maiores desafios a ser enfrentado pela sequência didática, no que se refere à sua aplicação em sala de aula. Embora seja válido dizer que nenhum material didático deva ser replicado integralmente, sem mudanças, afinal cada local possui sua própria realidade, também é possível considerar o esvaziamento de algumas das suas discussões, a depender do domínio que cada professor tiver sobre as concepções que guiam o trabalho (SILVA, 1999; PECHLIYE, 2018).

Essa preocupação se faz presente no texto de apresentação do material didático, bem como no detalhamento de cada aula, com suas sugestões de possíveis olhares ao encaminhamento de diálogos ou discussões. Por outro lado, as intervenções também não são apresentadas como uma proposta estanque, aliás essa visão nem é desejável, sendo assim é adequado dizer que, possivelmente, serão modificadas, revistas ou até alteradas pelos docentes.

Quanto à elaboração do material, embora seja declarado que o tema da Educação Ambiental tenha sido consideravelmente favorável ao multiculturalismo, deve-se reconhecer que houve inúmeros desafios na proposição das atividades. O primeiro deles foi o de encontrar formas de adequar propostas, usualmente associadas ao campo teórico, a aplicações voltadas à prática. Essa dificuldade foi solucionada na medida em que eram realizadas novas leituras, releituras ou comparações entre os referenciais adotados, sem perder de vista o encontro entre os campos do ensino plural, de Ciências por investigação e Educação ambiental.

Portanto, cabe pontuar que tal adversidade torna pouco prática a preparação de intervenções, de forma objetiva, que almejem associar Ciências com pluralidade, o que pode ser considerado um elemento que distancie educadores destas alternativas. Por outro lado, também reforça a importância de mais experiências divulgadas sobre o tema, na literatura acadêmica, tratando dos mais distintos conceitos ou tópicos da disciplina de Biologia.

Desafios como esse colocam à prova a capacidade de renovação e criatividade de professores, ligados às Ciências Naturais, na elaboração de propostas que se façam mais atentas à realidade daqueles que são o objetivo das ações pedagógicas, os próprios alunos. É em vista a como engajá-los com o aprendizado, ou sobre como fazer florescer o interesse pela Ciência e pela vida, que os esforços e energias devem ser direcionados (TOTI; PIERSON, 2011).

Conforme foi pontuado no referencial, hoje a humanidade lida com um problema de escala global, oriundo de fatores biológicos, um vírus que infelizmente se alastrou a partir da destruição de ambientes naturais. Esse é um novo desafio, o qual não devem ser esgotadas provocações sobre a influência de nossos modos de vida e valores em sua origem, bem como nas suas consequências, afinal seus impactos são de ordem múltipla, sejam econômicas, sociais, políticas, históricas, tecnológicas, de saúde ou culturais (AMARAL, 2020; NAÇÕES UNIDAS, 2020).

Entende-se, também, que individualmente as decisões nunca vão ser solucionadas. O individualismo, aliás, foi um fator de alastre do agente patológico, o qual os interesses de poucos, foram colocados sobre os de toda a sociedade. A renovação, portanto, se encontra na ação cidadã, no estímulo e engajamento à pluralidade e no diálogo frente à solução democrática de problemas comuns. Tal

revolução, frente aos inúmeros discursos hegemônicos propalados nos quatro campos do globo, deve se pautar na afetividade, na sensibilidade, no respeito e no amor, não na rigidez ou no autoritarismo (FREIRE, 2006; NETO; SOUSA, 2019).

Reflexões como essas são importantes para a mudança do Ensino de Ciências. Da mesma forma que a pandemia trouxe novos desafios e agravos, também indica a capacidade de rápida adaptação dos educadores. Assim, envolver-se na transformação da educação não é somente uma utopia, mas sim uma possibilidade, o qual o esforço coletivo poderá trazer valiosos resultados.

REFERÊNCIAS

- ALBERT, Bruce. Yanomami. In: ISA – Instituto Sócio Ambiental. **Povos Indígenas no Brasil**. 2018. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Yanomami>. Acesso em: 12 ago. 2020.
- AMARAL, Alberto do. Economia e meio ambiente sofrem impacto do coronavírus. **Jornal da USP**: rádio USP, São Paulo, 4 fev. 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/radio-usp/economia-e-meio-ambiente-sofrem-impacto-do-coronavirus/>. Acesso em: 16 mai. 2020.
- AMARAL, Analize Queiroz. Panorama histórico da temática ambiental e educação ambiental: um campo em constante (re)construção. **Revista eletrônica do mestrado em educação ambiental**. Rio Grande, v. 35, n. 2, p. 248-271, mai./ago. 2018.
- AMARAL, Lúcia Assumpção. Sobre crocodilos e avestruzes: falando de diferenças físicas, preconceitos e sua superação. In: AQUINO, Julio Groppa (org.). **Diferenças e preconceito na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, 1998. p. 11-30.
- BARBOSA, Ana Carolina Ayres Pereira. **Ensino de Ciências e pluralidade cultural: professores de ciências e temáticas multiculturais no currículo**. 2010. Orientador: Marcelo Gustavo Andrade de Souza. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação do Centro de Teologia e Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em: 9 set. 2019.
- BRASIL. **Secretaria de educação fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de educação fundamental** – Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRICCIA, Viviane. Sobre a natureza da ciência e o ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 111-128.
- CANEN, Ana. Sentidos e dilemas do multiculturalismo: desafios curriculares para o novo milênio. In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (Orgs.). **Currículo: debates contemporâneos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2015. p. 174-195.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2006. 120 p.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-21.

DAMÁZIO, Eloise da Silva Petter. Multiculturalismo versus interculturalismo: por uma proposta intercultural do direito. **Editora Unijuí: Desenvolvimento em questão**, v. 6, n. 12, p. 63-86, jul./ dez. 2008.

DIAMOND, Jared. **Colapso: como as sociedades escolhem os fracassos ou o sucesso**. 5 ed. Rio de Janeiro-São Paulo: Record, 2007. 348 p.

DUBET, François; DURU-BELLAT, Marie; VÉRÉTOUT, Antoine. As desigualdades escolares antes e depois da escola: organização escolar e influência dos diplomas. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 14, n. 29, p. 22-70, jan./ abr. 2012.

ECHETO, Vitor Silva. La crisis del sentido de "los otros" y la comunicación intercultural: mirada crítica al multiculturalismo de guetos. **Comunicación**, n. 4, p. 115-128, 2006.

FARIA, Elisa Sampaio; GOMES, Alessandra Rondina Fonatensi; LACERDA, Lígia Danielle Azevedo; NETO, Edgar Rodrigues Barbosa; COUTINHO, Francisco Ângelo. **Diversidade e educação em ciências. Reflexões sobre ciência moderna ocidental e outros conhecimentos tradicionais**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) – XI. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, jun. 2017.

FERNANDES SILVA, C. M. L.; COSTA, F.A.; BORBA, G. L. A educação em mudanças climáticas: uma abordagem interdisciplinar. **HOLOS**, n. 32, v. 4, p. 176-188, 2016.

FERRIRA, Fernanda Nunes. **Multiculturalismo e currículo escolar: desafios e possibilidades no Ensino Fundamental**. 2012. Orientadora: Maria Angélica Rodrigues Martins. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2012.

FLEURI, Reinaldo Matias. Intercultura e educação. **Revista Brasileira de Educação**, n.23, maio/ jun./ jul./ ago., 2003. p. 23-35.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 44. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006. 253 p.

JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco. Educação anti-racista: reflexões e contribuições possíveis do ensino de ciências e de alguns pensadores. **Ciência e Educação**, v. 14, n.3, p. 397-416, 2008.

KRASILCHICK, Myriam. Perspectivas do ensino de biologia. In: KRASILCHICK, Myriam. **Prática do Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (Edusp), 2016. p. 185-196.

KRENAK, Ailton. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Editora Schwarz s.a. – Companhia das letras, 2019. 46 p.

MAPBIOMAS. **O projeto**. SEEG/ OC – Sistema de Estimativas de Emissão de Gases de Efeito Estufa do Observatório do Clima. Brasil, 2019. Disponível em: <https://mapbiomas.org/quem-somos>. Acesso em: 12 ago. 2020.

MAIA, Hélio José Santos; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. Ensino de Ciências na perspectiva multicultural: refletindo a educação científica dentro da teoria pós-colonial. **Educere Et Educare**, v. 13, n.39, nov./ dez. 2018.

MIRANDA, Sabrina do Couto de; ABREU, Cleirianne Rodrigues de; CARVALHO, Plauto Simão De. As mudanças climáticas no contexto da educação ambiental. In: PORTO, Marcelo Duarte; SANTOS, Mirley Lucine dos; FERREIRA, João Roberto Resende (orgs.). **Os desafios do ensino de ciências no século XXI e a formação de professores para a educação básica**. Curitiba: Editora CRV, Editora Universidade Estadual de Goiás, 2016. p.123-138.

MORAIS, Vanessa de Lima. Educação ambiental no contexto escolar: um enfoque interdisciplinar. **Revista eletrônica científica inovação e tecnologia**, Medianeira, edição especial: cadernos ensino/ EaD, dez. 2017.

NAÇÕES UNIDAS, Brasil. **Surto de coronavírus é reflexo da degradação ambiental, afirma PNUMA**. 6 mar. 2020. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/surto-de-coronavirus-e-reflexo-da-degradacao-ambiental-afirma-pnuma/>>. Acesso em: 16 mai. 2020.

NETO, Nivaldo Aureliano Léo; SOUZA, Sueli Ribeiro Mota. Flores e dores: emoções e a ética da vida para um ensino de ciências e biologia. **Revista temas em educação**, v. 28, n. 2, 2018.

PADRA, Karol Julieth Lozano. Repensando la enseñanza de la biología caminando la experiencia en un territorio pluriétnico y multicultural. **Bio-grafia: escritos sobre la biología y su enseñanza**, v. 10, n. 19, jul./ dez. 2017, p. 199-209.

PAIVA, Ayane de Souza; MARTINS, Karina Vieira; ALMEIDA, Rosélia Oliveira. Ciências e outras culturas. In: atas CIAQ 2015 – **4º Congresso Ibero-americano em investigação qualitativa e 6º simósio internacional de educação e comunicação**, 2015, p. 390-393

PECHLIYE, Magda Medhat. Capítulo 1: sobre sequências didáticas. In: PECHLIYE, Magda Medhat (org.). **Ensino de ciências e de biologia: a construção de conhecimentos a partir de sequências didáticas**. São Paulo: Ed. Barúna, 2018.168 p.

ROBLES-PIÑEROS, Jairo. **O ensino da ecologia a partir de uma perspectiva sociocultural: uma proposta didática**. 2016. Orientadora: Geilsa Costa Santos Baptista. Dissertação (mestrado em ensino, filosofia e história das ciências) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2016.

ROONEY, Anne. **A História da Biologia: Da Ciência Dos Tempos Antigos à Genética Moderna**. São Paulo: M. Books, 2018.

SANTOS, Tiago Moreira dos. Terras Indígenas protegem a floresta. In: ISA – Instituto Sócio Ambiental. **Terras Indígenas no Brasil**. Disponível em: <https://terrasindigenas.org.br/pt-br/faq/tis-e-meio-ambiente>. Acesso em: 12 ago. 2020.

SÃO PAULO. **Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias.** 1 ed. 2011. Disponível em: <<https://www.educacao.sp.gov.br/a2sitebox/arquivos/documentos/235.pdf>>. Acesso em: 16 mai. 2020.

SCARPA, Daniela Lopes; TRIVELATO, Silvia Luzia Frateschi. Movimentos entre a cultura escolar e a cultura científica: análise de argumentos em diferentes contextos. **Magis**, Revista Internacional de Investigación em Educación: Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, n. 6, v. 12, 2013, p. 69-85.

SCARPA, Danniela Lopes; SILVA, Maísa Batistoni. A biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 129-151.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Diferença e identidade: o currículo multiculturalista. In: **Documentos de identidade, uma introdução às teorias do currículo.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 1999, p. 85-90.

TO TI, Frederico Augusto; PIERSON, Alice Helena Campos. **Perspectivas multiculturais na educação em Ciências: uma análise a partir da ideia de cidadania.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC. Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, SP, 2011.

TRINDADE, Azoilda Loretto. Olhando com o coração e sentindo com o corpo inteiro no cotidiano escolar. In: TRINDADE, Azoilda Loretto; SANTOS, Rafael (orgs.). **Multiculturalismo: mil e uma faces da escola.** 3 ed. Rio de Janeiro: DP & A, 2002. p. 7-17.

VERRANGIA, Douglas. A formação de professores de ciências e biologia e os conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira. **Magis**, Revista Internacional de Investigación em Educación: Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural. v.6, n. 8, p. 105-117, 2013.

WILSON, Edward O. **O sentido da existência humana.** 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2018. 168 p.

APÊNDICE 1 – MAPAS DAS ATIVIDADES

A seguir você vai encontrar imagens, obtidas diretamente no site MapBiomias (disponível em: <https://plataforma.mapbiomias.org/map#coverage>), por fotografia de tela “print screen”.

Essa primeira série representa o Estado do Maranhão em três diferentes intervalos de tempo 2018, 2000 e 1985 (mapas 1, 2 e 3). Sugira aos seus alunos que também investiguem esses mesmos períodos, caso estejam utilizando computadores ou internet, porém permitindo que investiguem outros intervalos de tempo. Se esse recurso não estiver à disposição, leve as imagens impressas.

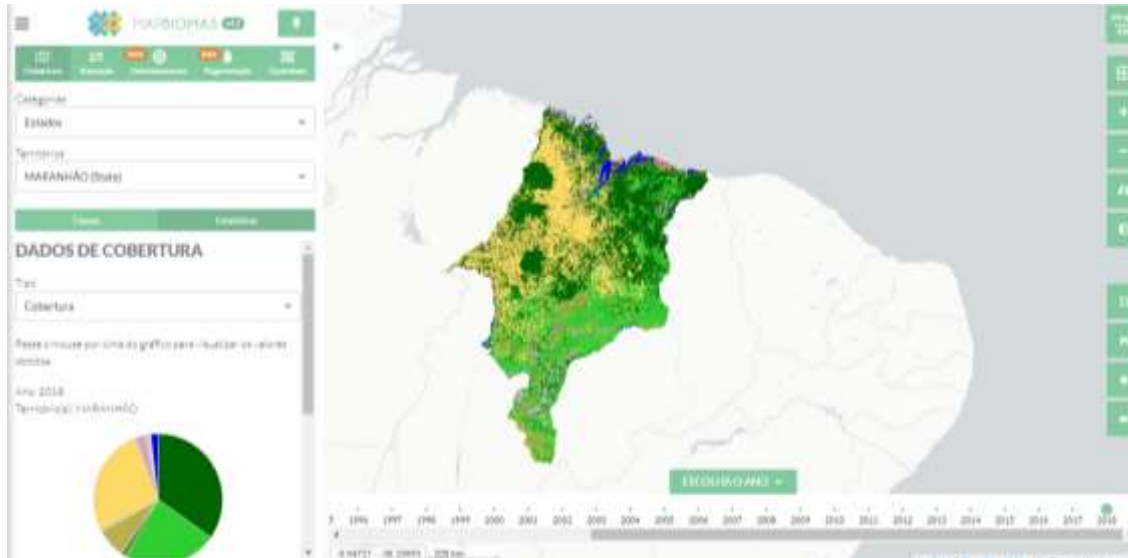
Nas representações, diferentes cores são utilizadas para classificar formações no território representado. O esquema (quadro 1), a seguir, resume o significado de cada uma das cores, bem como suas proporções nos três intervalos de tempo apresentados, disponíveis no gráfico dos mapas.

Quadro 2 – significados das cores dos mapas de Maranhão, com proporções de 1985, 2000 e 2018.

Cor	Significado	Proporção (2018)	Proporção (2000)	Proporção (1985)
Amarelo	Pastagem	8.863.906,71 ha	5.612.196,00 ha	3.014.878,23 ha
Verde escuro	Formação florestal	11.553.300,56 há	14.221.171,82 ha	16.878.580,99 ha
Verde claro	Formação Savânica	7.849.103,26 ha	9.138.548,82 ha	9.169.282,37 ha
Begê	Formação campestre	2.294.522,44 ha	2.540.125,66 ha	2.476.731,49 ha
Verde-musgo	Mangue	446.042,59 ha	451.450,04 ha	453.036,03 ha
Rosa	Cultivo anual e perene	920.957,94 ha	179.887,00 ha	156.249,59 ha
Azul	Rio, lago e oceano	629.898,21 ha	602.632,61 ha	741.548,86 ha

Fonte: quadro original do autor, dados obtidos do site MapBiomias. Disponível em: <https://plataforma.mapbiomias.org/map#coverage>

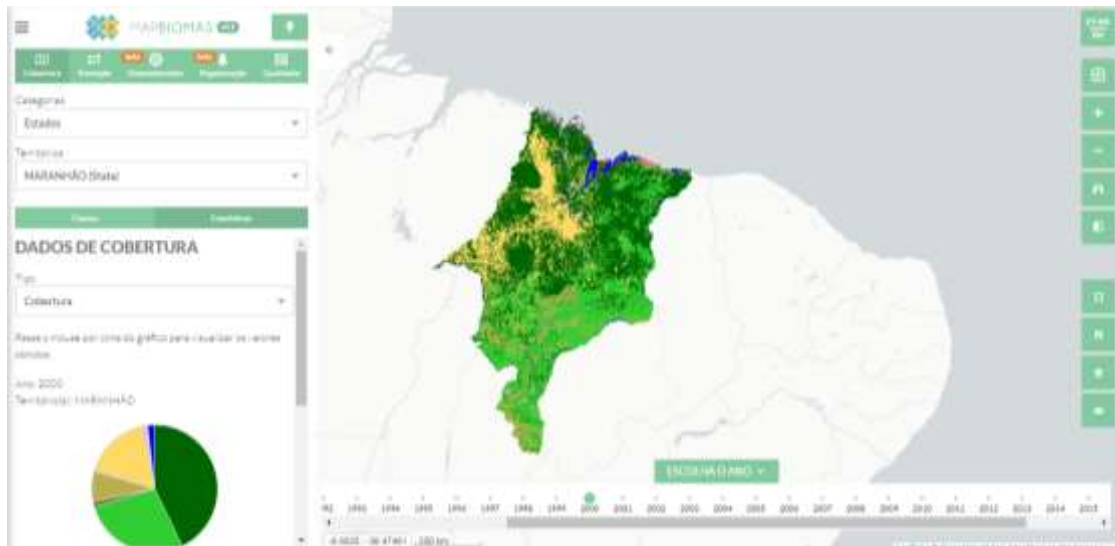
Mapa 1 – representação de sensoriamento remoto, da região de Maranhão em 2018.



Fonte: MapBiomas, cobertura e uso do solo. Disponível em:

<https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>

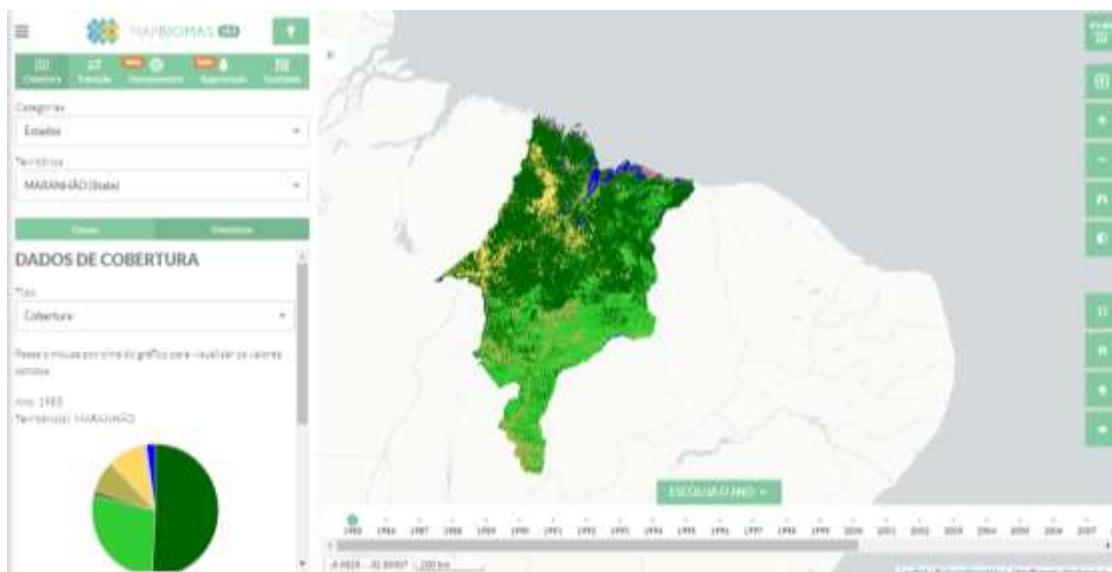
Mapa 2 – representação de sensoriamento remoto, da região de Maranhão em 2000.



Fonte: MapBiomas, cobertura e uso do solo. Disponível em:

<https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>.

Mapa 3 – representação de sensoriamento remoto, da região de Maranhão em 1985.



Fonte: MapBiomias, cobertura e uso do solo. Disponível em:

<https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>

Essa segunda série de imagens representa o sensoriamento remoto em Roraima (mapas 4, 5 e 6). Novamente, o intervalo de tempo usado deve ser de 2018, 2000 e 1985. Para facilitar sua leitura, o seguinte esquema (quadro 3) apresenta os significados das cores, bem como suas respectivas proporções por período.

Quadro 3 - significados das cores dos mapas de Roraima, com proporções de 1985, 2000 e 2018.

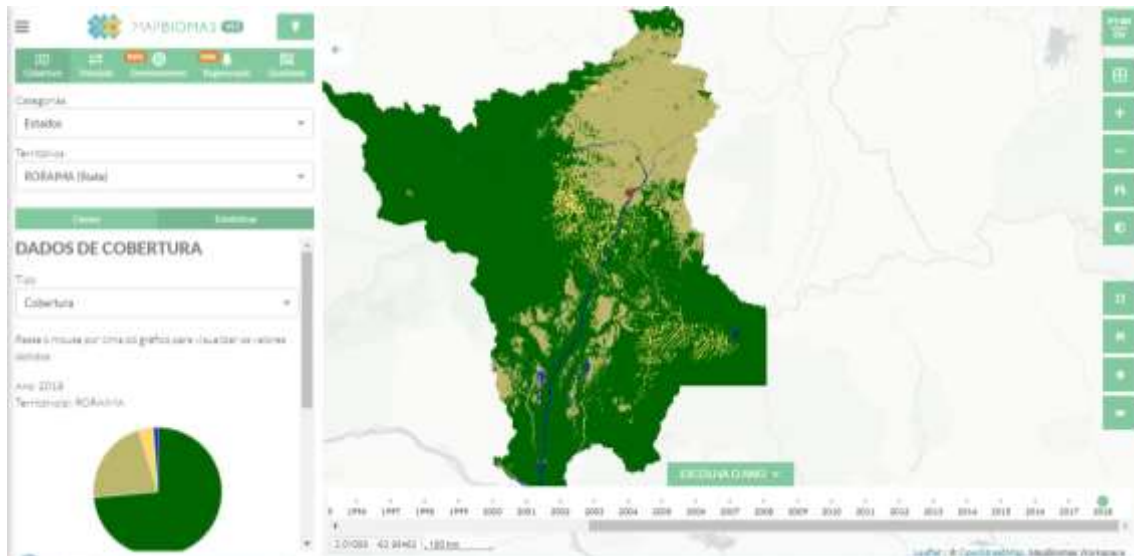
Cor	Significado	Proporção (2018)	Proporção (2000)	Proporção (1985)
Amarelo	Pastagem	829.077,09 ha	417.627,88 ha	160.338,20 ha
Verde escuro	Formação florestal	16.503.757,01 há	16.965.556,68 ha	17.197.989,71 ha
Marrom	Outra formação florestal	4.826.077,40 ha	4.824.058,60 ha	4.917.222,62 ha
Azul	Rio, lago e oceano	221.263,41 ha	213.549,21 ha	149.941,34 ha

Fonte: quadro original do autor, dados obtidos do site MapBiomias. Disponível em:

<https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>.

Cabe ressaltar que o Estado de Roraima inclui parte da Terra Yanomami (mapa 7), não distinguido no MapBiomias, nesse caso é relevante considerar que os dados se misturam.

Mapa 4 – representação de sensoriamento remoto, do Estado de Roraima em 2018.



Fonte: MapBiomias, cobertura e uso do solo. Disponível em:

<https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>

Mapa 5 – representação de sensoriamento remoto, do Estado de Roraima em 2000.



Fonte: MapBiomias, cobertura e uso do solo. Disponível em:

<https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>

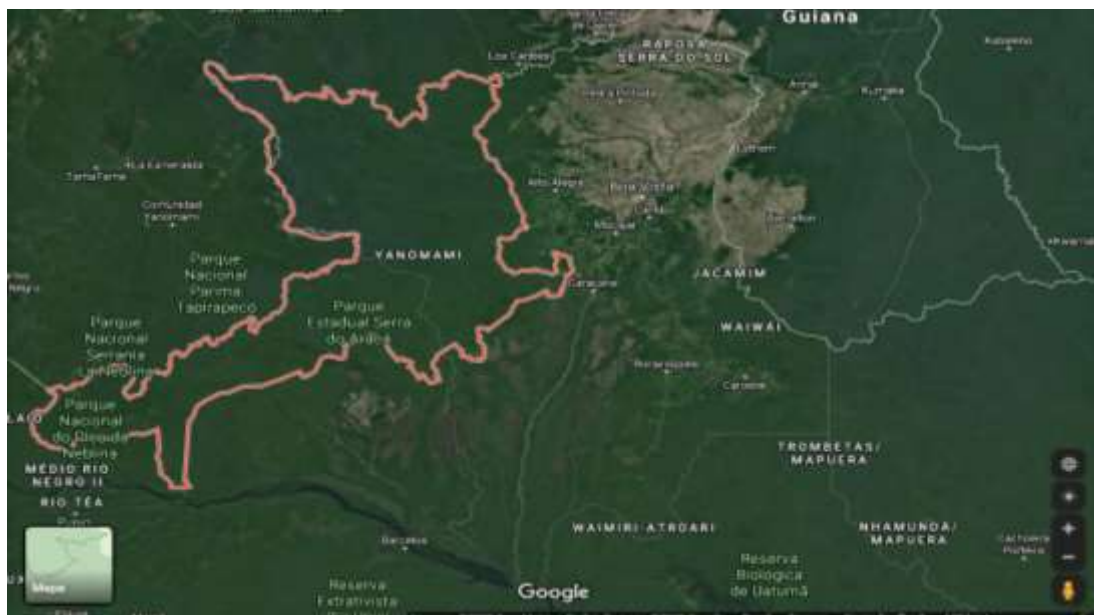
Mapa 6 – representação de sensoriamento remoto, do Estado de Roraima em 1985.



Fonte: MapBiomas, cobertura e uso do solo. Disponível em:

<https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage>

Mapa 7 – representação em satélite do Território Yanomami, encontrado em Roraima, Amazônia e na Venezuela.



Fonte: Google Maps, imagem de satélite. Disponível em:

<https://www.google.com.br/maps/place/Yanomami/@2.1301834,-65.4465043,814261m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8df03e8c1ae0a7d:0x9ac6ef959b486f1d!8m2!3d2.1967619!4d-62.7994753>.

APÊNDICE 2 – REFERÊNCIAS PARA MEDIAÇÃO

A seguir são indicadas possíveis referências, de gráficos, mapas ou esquemas, que podem ser utilizadas em discussões em atividade expositiva e dialogada.

Para o presente projeto, sugerem-se dois vídeos que apresentam dados anuais de mudanças climáticas:

Anomalias climáticas globais de 1880 a 2019 (NASA):

<https://www.youtube.com/watch?v=3sqdyEpkIFU>

Nesse vídeo você encontrará um mapa, estilo atlas global, representando as mudanças climáticas em relação à média do planeta antes da revolução industrial. As cores quentes, amarelo, laranja e vermelho, representam temperaturas até 2° C acima da média, já as cores frias, azul, representa temperaturas até 2° C abaixo da média. É importante que seja ressaltado que mudança climática não consiste, portanto, somente no aquecimento, mas na oscilação de médias globais da temperatura. Com inúmeros efeitos ao planeta Terra.

Mudanças climáticas antropogênicas (INPE):

https://www.youtube.com/watch?v=ZL7_r5qLCdw

O vídeo do INPE, por sua vez, sustenta a informação representada com o vídeo da NASA. Porém, ao invés de mapas as informações são sustentadas com gráficos. É importante que as informações no mapa sejam lidas e debatidas com a classe, no intuito de compreender os efeitos das ações humanas nas mudanças climáticas. Além disso, também é possível discutir como a produção científica local e global se alinham no alerta de um mesmo fenômeno.

APÊNDICE 3 - RASCUNHO PARA O PROJETO**1. Nome dos integrantes do grupo:****2. Objetivos:**

Acrescente os objetivos investigativos do seu grupo, isto é, qual situação desejam fazer a investigação e divulgação.

3. Materiais e métodos:

Apresentem o que pretendem fazer e como. Quais seriam os materiais necessários e as técnicas que aplicarão. Neste trecho, definam se vão fazer observações, pesquisas, entrevistas ou se utilizarão alguma outra metodologia. De toda forma, busquem colocar previsões do que esperam desenvolver.

Se o seu grupo optar por alguma entrevista, apresente um possível rascunho.

4. Referências:

Quais referências vocês já estão utilizando e/ou pretendem usar.

5. Demandas do grupo:

Vocês precisam de alguma ajuda do professor? Apresente como o professor poderia lhes auxiliar.

TERMO DE APROVAÇÃO



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade



Ensino de Biologia plural: alternativas de implementação em sequência didática

por

LUCAS MUNHOZ CABRAL

Esta monografia foi apresentada às 10:00 do 19 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de **Especialista no Curso de Especialização em Práticas Educacionais em Ciências e Pluralidade** – Polo de Jardim Esmeralda - SP, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho **APROVADO**

KATIA ELISA PRUS PINHO

SAMARA ERNANDES ADAMCZUK

Carlos Eduardo Fortes Gonzalez