



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FRANCISCO ARTHUR VICTOR SILVA FIGUEIREDO

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA BIODIVERSIDADE E SUA
IMPORTÂNCIA NO COTIDIANO**

FORTALEZA

2022

FRANCISCO ARTHUR VICTOR SILVA FIGUEIREDO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA BIODIVERSIDADE E SUA
IMPORTÂNCIA NO COTIDIANO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas do Centro de
Ciências da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do título de
Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Erika Freitas Mota.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F49s Figueiredo, Francisco Arthur Victor Silva.
Sequência didática para o ensino da biodiversidade e sua importância no cotidiano / Francisco Arthur Victor Silva Figueiredo. – 2022.
49 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Ciências Biológicas, Fortaleza, 2022.
Orientação: Profa. Dra. Erika Freitas Mota.

1. Conservação. 2. Ensino Médio. 3. Aprendizagem. 4. Pertencimento. 5. Sequências Didáticas. I. Título.

CDD 570

FRANCISCO ARTHUR VICTOR SILVA FIGUEIREDO

SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA BIODIVERSIDADE E SUA
IMPORTÂNCIA NO COTIDIANO

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.
Área de concentração: Ensino de Biologia.

Aprovada em: 08/02/2022.

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Erika Freitas Mota (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profª. Me. Raquel Sales Miranda
Secretaria de Municipal de Educação de Fortaleza / Secretaria de Educação do Ceará

Prof. Me. Lucas de Sousa Ribeiro
Secretaria de Municipal de Educação de Fortaleza/ Secretaria de Educação do Ceará

A Deus, a minha avó, a minha mãe e aos meus queridos amigos que me fortaleceram durante essa trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por me permitir viver e poder conhecer as pessoas que fazem parte da minha vida e ter me dado forças para que eu pudesse seguir meu sonho de me tornar professor.

Sou grato a minha mãe (Germana), que sempre dedicou sua vida ao trabalho para me proporcionar ótimas estruturas educacionais e que com apoio da minha avó (Vânia) me criou da melhor forma. Ao meu tio Gil e à minha tia Liana, que me apoiaram, acolheram e motivaram a nunca desistir do meu sonho de ser professor. Todos eles me instruíram e guiaram da melhor forma para que eu me tornasse uma pessoa e um profissional de bom caráter, agradeço também aos meus demais familiares, Luana, Alan, Laudenir e Levina (bisavó) e os outros também.

À minha namorada, Amanda que está ao meu lado, me apoiando, dando todo o suporte emocional, me apoiando para enfrentar as dificuldades e me fazendo muito feliz, sem ela toda essa trajetória teria sido mais difícil, pois ela torna tudo mais leve, eu te amo muito e MUITO OBRIGADO.

À minha tutora, orientadora e amiga que é uma inspiração de professora a ser seguida, por toda paciência, cuidado e ajuda, sendo uma referência de amiga, de família e de professora.

Aos meus amigos do meu semestre (2017.2), em especial Victória Alves que foi minha primeira amiga da biologia e continua até hoje, Eduardo meu irmão que enfrentamos muita barra juntos, a Talita Cruz que é muito especial e tive meu primeiro 'rolê na facul' e ao Ary que é meu parceiro e me faz muito bem. Durante esse caminho quero agradecer também a quem fui me aproximando e que sou muito amigo Talita Barbosa, Arthur Gois, Ramon, Luan, Yarinha do Aquizar (Yara Lima), Paaaulo, Guilherme, Beatriz Carvalho e Livia. Deixar uma gratidão especial a Ameibou (Amablly) e Vitorinha (Vitoria Lima) que me apresentaram o mundo da observação de aves e que a partir daí passei a ver o mundo de outra forma e planejei diversas atividades que contribuíssem com a conservação, como esse TCC.

Aos demais amigos da graduação, nos quais me inspiro e admiro: Hipólito, Thabata, Mariany, Victória Reis, Larissa Nayara, Kaio César (MEU POETA). Ao Davi que me ajuda e está sempre comigo, obrigado por ser tão presente e parceiro DEMAIS.

Agradecer ao meu pilar na universidade, o PET Biologia UFC, que participo desde o 2º semestre e que me proporcionou vivências incríveis que foram e são essenciais para a minha formação. Junto a ele, as diversas gerações e pessoas incríveis que convivi: Letícia

Ferreira, Ester Freitas, Cláudio Morais, Bianca Cordoba, Thiago Guerra, Elivânia Nojoza, Hipólito Denizard, Jennifer, Renata, Arthurzão, Alfredo, Amably, Bianca, Catherine, Eduardo, Felipe, João Victor, Vanessa Ariane, Vanessa Alves, Vitória, Talita, Thalita, Bianca Araújo, Tiago, Karol, Milena, Daniel, Babi, Letícia, Lidiana, Vic Mari e Vit.

A Mata Branca Jr. que foi responsável por boa parte do meu desenvolvimento profissional em vários âmbitos, assim como as pessoas incríveis que conheci lá: Gabi Felix (A PRESIDENTA), Leaaal, Alice, Ariane, Feynman, Nobre, Guilhon, Rogério, João Victor, Otáviotaviota, Brilhante, Léa, Vicky e os demais que estão no meu coração. Um agradecimento especial a DAF (Diretoria Administrativa Financeira), composta pela Laura, Caio, Drezão e Amably, sem vocês a pandemia teria sido muito mais difícil de enfrentar, fui muito feliz em todas nossas reuniões.

Agradecer as professoras Iracema, Vânia e aos professores Rafael Carvalho, Roberto Feitosa e Luciane Goldberg por terem tocado meu coração de forma singular e estimulado pensamentos importantes para mim.

Aos meus amigos fora da faculdade que me fazem muito feliz, Rodrigo, Nelson, Afonso e Trigueiro.

Todas estas pessoas fizeram parte de mim e da minha formação, desenho continuar amadurecendo e me tornar o melhor professor que eu posso ser, ajudando a salvar o mundo (salvar o mundo para mim, é cuidar de quem eu amo e deixá-los bem).

“Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas transformam o mundo” (PAULO FREIRE).

RESUMO

Durante o ensino médio, os estudantes veem os conteúdos associados à biologia de maneira muito fragmentada e difícil, por apresentarem muitos termos técnicos, mas em contrapartida esta é a etapa final da educação básica que possibilita verificar os conhecimentos construídos pelos estudantes sobre biodiversidade e desenvolvimento sustentável. Além disso, o desenvolvimento do pensamento crítico é essencial e a Educação Ambiental (EA) é um dos caminhos para estimular e desenvolver a criticidade. Devido à dificuldade de realizar um projeto de EA durante o período de aulas remotas ou híbridas, foi proposta uma sequência didática (SD) sobre a importância da biodiversidade no cotidiano dos estudantes, de modo que eles pudessem integrar os conhecimentos construídos na escola, suas vivências, sua cultura e aplicá-los no seu dia a dia, compreendendo o seu papel de cidadão quanto agente ativo no processo de conservação. Para a elaboração da SD, foram analisados os objetos de conhecimento presentes no livro didático adotado pela escola e construídas intervenções sobre o conteúdo biológico proposto, mas mudando a abordagem e a ordem dos assuntos para facilitar a assimilação e aprendizagem. Foi estabelecida uma metodologia que fomentasse o engajamento dos estudantes durante as aulas, através de dinâmicas e diálogos que os aproximassem da biologia, rompendo com os conceitos complexos e de difícil assimilação. A estrutura da SD permitiu construir momentos personalizados, que promoveram um ambiente de pertencimento aos discentes e docentes, tornando espontânea e prazerosa a aprendizagem do conteúdo, assim como sua conexão com a realidade, permitindo contribuir para a formação de jovens com letramento científico e que apoiam a conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: conservação; Ensino Médio; aprendizagem; pertencimento; sequências didáticas.

ABSTRACT

During high school, students see the content associated with biology in a very fragmented and difficult way, by presenting many technical terms, but on the other hand this is the final stage of basic education that allows to verify the knowledge built by students about biodiversity and sustainable development. In addition, the development of critical thinking is essential and Environmental Education (EE) is one of the ways to stimulate and develop criticality. Due to the difficulty of carrying out an EE project during the period of remote or hybrid classes, we proposed a didactic sequence (DS) on the importance of biodiversity in the students' daily lives, so that they could integrate the knowledge built in school, their experiences, their culture, and apply it in their daily lives, understanding their role as citizens as active agents in the conservation process. For the development of the DS, the objects of knowledge present in the textbook adopted by the school were analyzed and interventions were built on the proposed biological content, but changing the approach and the order of the subjects to facilitate assimilation and learning. A methodology was established to encourage student engagement during the classes, through dynamics and dialogues that would bring them closer to biology, breaking away from complex concepts that are difficult to assimilate. The structure of the DS allowed the construction of personalized moments, which promoted an environment of belonging for students and teachers, making the learning of the content spontaneous and enjoyable, as well as its connection with reality, allowing to contribute to the formation of young people with scientific literacy and who support the conservation of biodiversity.

Keywords: conservation; high school; learning; belonging; didactic sequence.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem do videoclipe sobre nematelmintos	28
Figura 2 – Recorte da dinâmica “Insumos e Resiliência?”	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Respostas anteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Para você, o que é biodiversidade?”	30
Quadro 2 – Respostas posteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Na sua opinião, o que é biodiversidade?”	31
Quadro 3 – Respostas anteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Para você, por que a biodiversidade é importante, como ela é importante na sua vida?”	32
Quadro 4 – Respostas posteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Para você, qual a importância da biodiversidade para o seu cotidiano?”	33
Quadro 5 – Respostas anteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Na sua opinião, o que é evolução?”	35
Quadro 6 – Respostas posteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Na sua opinião, o que é evolução?”	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EA	Educação Ambiental
EM	Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
SD	Sequência Didática
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PET	Programa de Educação Tutorial
PNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo Geral	16
2.2 Objetivos específicos	16
3 REFERENCIAL TEÓRICO	17
3.1 Biologia no Ensino Médio	17
3.2 A importância da biodiversidade	18
3.3 A Educação Ambiental na escola	19
3.4 Sequência didática e sua aplicação no ensino de biodiversidade	20
4 METODOLOGIA	24
5 RESULTADO E DISCUSSÃO	26
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
REFERÊNCIAS	39
APÊNDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA	44
APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	49
APÊNDICE C – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	50

1 INTRODUÇÃO

Durante a graduação, por meio do Programa de Educação Tutorial desenvolvi diversas atividades de Educação Ambiental relacionando os conteúdos abordados nos livros didáticos com temáticas atuais relevantes de maneira lúdica, buscando sistematizar esse trabalho por meio deste TCC. Metade da minha graduação foi realizada de maneira remota, por conta da pandemia da COVID-19, desta forma tive que me deslocar durante esse período para uma cidade da região metropolitana de Fortaleza.

Durante este processo, senti falta das pessoas com quem convivi entenderem sobre as interações entre a fauna e flora locais, como a função dos nutrientes do solo, de animais predadores (cobras) entre outros, então, resolvi trabalhar com essa problemática no Estágio Supervisionado no Ensino Médio e contribuir para a formação de alunos que estão próximos de encerrar o ciclo deles na escola e se tornarem jovens adultos na sociedade.

No contexto de pandemia da COVID-19, estudos apontam que ela teve seu início no mercado de frutos do mar em Huanan, cidade da China (LI *et al.*, 2020). Neste mercado foi detectado um morcego que funciona como reservatório da SARS-CoV-2, que provavelmente entrou em contato com o homem através do pangolim (LAM *et al.*, 2020), pois este animal apresentou SARS-CoV-2 em amostras de seu pulmão (LIU; CHEN, W; CHEN, J.-P, 2019). Isso estimulou minhas reflexões sobre a escala dos impactos causados pelas ações do ser humano.

As ações antrópicas já foram responsáveis pela extinção de 1,3% das espécies de aves e 2,1% de todos os mamíferos do mundo desde 1600 (REID; MILLER, 1989; SMITH *et al.*, 1993). Mesmo a extinção sendo um processo natural, esta taxa só vem aumentando por conta das ações humanas, que no período moderno, são responsáveis por cerca de 99% da eliminação das espécies (RAUP; STANLEY, 1978).

Frente a essa problemática e tendo em vista que enquanto professor de biologia, busco unir o conhecimento acadêmico com o letramento científico, que é a forma como as pessoas vão utilizar o conhecimento científico (FERREIRA, 2013), para contribuir com a biologia da conservação, percebi que poderia trabalhar esses assuntos no contexto da educação ambiental em diversos momentos.

A Educação Ambiental (EA) tem como principal objetivo promover uma conscientização das pessoas sobre um determinado assunto (ROOS, 2012). Tratando do Ensino

Médio, ela tem como papel fundamental fomentar a tomada de decisões baseada em informações confiáveis, raciocínio crítico, contextualizado, político com a cidadania ambiental, promovendo consciência socioambiental (BRASIL, 2016). Por meio disso, desenvolver projetos que ajudem na conservação do planeta, sendo fundamental, não só para melhorar a qualidade de vida, mas também como forma de buscar justiça ambiental (LIPAI *et al.*, 2007).

No entanto, implementar atividades de EA nas escolas, tanto para formação, quanto para aplicação de projetos é um trabalho difícil e desafiador (EFFTING, 2007). Desta forma busquei propor uma Sequência Didática (SD) dentro da disciplina de Biologia, para não modificar a rotina dos estudantes, mas apenas a interação e a abordagem com eles. A SD teve sua estrutura semelhante à de um curso, pois a aprendizagem por unidades atende as necessidades do estudante de maneira mais efetiva (CRUZ, 1976; CASTRO, 1976).

Através destas reflexões, alguns questionamentos foram surgindo sobre a importância da biodiversidade no nosso cotidiano e como levar isso à escola e estudantes e chegarmos juntos a uma conclusão. Então ao planejar intervenções que influenciam na realidade destas pessoas, propus uma SD para contribuir com a conscientização dos estudantes do Ensino Médio (EM), pois de acordo com Paulo Freire (1996) a conscientização é um processo de construção, fundada em valores éticos basilares, que fazem parte da autonomia de uma pessoa. Além disso, de acordo com Santos *et al.* (2013), nós humanos somos seres socialmente e historicamente construídos, que interpretamos e entendemos a realidade à medida que ela vai se construindo. Ao construir momentos embasados de reflexões significativas entre eles, posso ajudar na conservação da biodiversidade, estimulando a conexão entre a biodiversidade e o cotidiano deles.

A atividade foi desenvolvida com estudantes do 2º ano, por poucas pessoas terem interesse de desenvolver atividades de Educação Ambiental nesta série, embora a LDB afirme que é uma área a ser desenvolvida no Ensino Médio, por fazer parte de uma das etapas do ensino básico (BRASIL, 1996). A escolha da escola pública na região metropolitana de Fortaleza deu-se, principalmente, por ser próxima a área de conservação, com propriedades de pequenos produtores rurais, mas também por acreditar que são poucos os trabalhos de conclusão de curso desenvolvidos em instituições mais distante da nossa universidade. Outro fator está associado à possibilidade de contextualização, por ser próxima a uma área de conservação, os impactos antrópicos e ações da natureza são facilmente exemplificadas na realidade em que eles se encontram.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Elaborar e aplicar uma sequência didática para o ensino sobre biodiversidade de forma a estimular reflexões sobre a importância da biodiversidade e sua conservação para a manutenção do ecossistema em que os estudantes estão inseridos.

2.2 Objetivos específicos

- Elaborar e aplicar uma sequência didática para o ensino sobre biodiversidade.
- Analisar os conhecimentos prévios dos alunos sobre biodiversidade.
- Identificar a presença e a abordagem da biodiversidade local no livro didático de biologia utilizado pelos estudantes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Como forma de contextualizar e evidenciar a importância da biodiversidade abordada na sequência didática (SD), foram distribuídos quatro tópicos referenciais, no qual o primeiro aborda a Biologia no Ensino Médio, o segundo a importância da biodiversidade, o terceiro a EA na escola e o quarto a SD e sua aplicação no ensino de biodiversidade.

3.1 Biologia no Ensino Médio

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), o Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica. Nessa etapa se possibilita a verificação de conhecimentos adquiridos sobre biodiversidade e desenvolvimento sustentável. A disciplina de Biologia também permite vincular a biodiversidade em geral com os aspectos socioeconômicos, escolares, ecológicos da realidade dos estudantes. Desta forma, fomenta-se a formação científica dos estudantes, que de acordo com Lopes (1998) e Ghisolfi (2000) é quando o indivíduo se qualifica, no âmbito político, social e profissional, preparando-o para uma ação teórico-prática crítica e consistente.

Ao construir esses conhecimentos é muito importante que eles sejam aplicados na sociedade através das suas diversas compreensões, lembrando que mesmo o melhor conhecimento científico, eles por si só, não garantem consciência pública, valorização ecossistêmica, uso sustentável de recursos naturais ou respeito ao meio ambiente. Pensando nisso, cabe à escola promover ações educativas utilizando ferramentas intelectuais e éticas, para inserir debates unindo a cientificidade com o cotidiano, estimulando e mediando discussões que estimulem a mudança de uma postura cidadã transformadora (CASTRO, 2002; BAETA, 2002).

Quando os alunos reconhecem a escola como um espaço de estímulo às questões ambientais, seja local ou globalmente, é animador, pois indica a importância de promover práticas mais eficazes. Assim como expressou Gallo (2002), sobre não perder nosso horizonte, já que a utopia que nos guia é maior, visto que, a construção do saber não seja fragmentada e sim multiplicada, utilizando a estrutura escolar para que as crianças possam aprender conhecimento de mundo múltiplo e cheio de incógnitas, possibilitando assim maleabilizar diversas ferramentas para propiciar a aprendizagem, conhecimento e o mundo em liberdade.

3.2 A importância da biodiversidade

Biodiversidade é a diversidade de formas de vida, seja ela geneticamente ou entre espécies, existentes em um sistema natural e dinâmico, onde ocorrem interações entre os seres vivos e o meio abiótico, desempenhando funções e estruturas. Durante essas interações os seres podem promover insumos e/ou recursos que auxiliam na constituição da biosfera (PRIMACK, 1993).

O Brasil é um país com uma grande extensão territorial, apresentando uma vasta biodiversidade que é muito importante para a manutenção da saúde humana através das interações ecológicas realizadas pelos seres vivos (ALHO, 2008). Não foi sempre que houve esse reconhecimento da importância aos organismos, pois houve um maior ganho de destaque após a perda da diversidade biológica, que impactou diretamente na potencialidade de espécies que agregam no desenvolvimento econômico, saúde, como os fármacos, sendo nítida a preocupação com o uso dos recursos naturais e sua conservação (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005; CHIVIAN, 2008; BERNSTEIN, 2008).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a biodiversidade além de estar relacionada com os recursos ecossistêmicos, também auxilia nas propriedades fundamentais da natureza, sendo responsável pelo equilíbrio e manutenção dos ecossistemas (BRASIL, 2014).

A escola, na qual foi realizado este trabalho, está localizada em uma região que existem povos tradicionais e a crença popular ainda é muito forte, então lendas, mitos ou informações imprecisas acabam estimulando atitudes e comportamentos que comprometem os seres vivos. Um exemplo é o das serpentes não peçonhentas que acabam sendo mortas pelas pessoas que acreditam que elas representam perigo. Outro fator bem recorrente é a caça, que é uma prática muito antiga enraizada na história do Brasil e que pode gerar renda para as pessoas que a praticam (RENTAS, 2001), alguns animais como veado catingueiro, tamanduá mirim e tatu peba sofrem muito com essa ameaça.

Uma situação recorrente relacionada com os animais domésticos, que impacta negativamente os seres humanos, é o contato indevido deles com espécies silvestres. Em Campinas (SP), foi descoberta a febre maculosa, popularmente conhecida como febre do carrapato, no qual esse artrópode é o vetor, sendo mais comuns em capivaras, mas que a proximidade desses animais com cachorros, e o fluxo de carrapatos contaminados com a bactéria causadora da doença, possibilitou a transmissão e infecção em humanos (BARCI,

2006; NOGUEIRA, 2006). Vale ressaltar que o inverso também pode acontecer, em 2022, o jornal OPOVO relatou a notícia de que saguis do Parque Estadual do Cocó em Fortaleza/CE foram contaminados com herpes humana, ocasionando a morte de 14 indivíduos.

O contato com a biodiversidade é algo delicado, devido as inseguranças existentes entre o homem e os animais silvestres. Por isso, são necessárias informações úteis e fontes seguras, necessárias para reconhecer o local onde vivemos e moramos para interagir de forma segura com o meio e assim garantir a saúde do meio ambiente.

3.3 A Educação Ambiental na escola

Sabendo da importância de cuidar da natureza, um dos locais para iniciar o desenvolvimento deste pensamento é a escola, pois segundo Narcizo (2009), a escola é o lugar onde o estudante continua sua socialização que começa em casa, então ela se torna um local privilegiado para debater assuntos relevantes, como é o caso de temáticas ambientais. Ao desenvolver atividades que facilitem a aprendizagem dos alunos, principalmente na prática, ao crescerem vão criar uma perspectiva diferente da geração anterior sobre a saúde do planeta, por exemplo, havendo assim uma mudança de hábitos, praticando aquilo considerado ambientalmente correto. Crianças crescem e são influenciadas pelos exemplos que fazem parte da sua convivência, logo, precisamos de adultos com consciência ambiental para estimular a juventude (NARCIZO, 2009).

Ao saber do papel da escola no desenvolvimento de um aluno, outro ponto fundamental é o professor, que deve ter plena convicção da sua responsabilidade quanto educador, pois ao reconhecer que o exemplo é uma das melhores maneiras de ensinar, ele tem que agir com ética. O comportamento dele fora de sala também influencia as crianças, então ele se torna um espelho social no qual pode ser inspiração, ressaltando sua função de esclarecer e discernir o certo do errado, pois a criança deve aprender que a responsabilidade é coletiva e que os atos individuais influenciam na vida e no futuro de todos (EFFTING, 2007).

Atividades relacionadas à educação ambiental em escolas tornam-se uma tarefa desafiadora, principalmente na sensibilização, formação, implantação de atividades, projetos e na sua respectiva continuidade. Algumas variáveis devem ser consideradas ao realizar uma atividade ambiental educadora, como o tamanho da escola, número de alunos e de professores, vontade destes professores, da diretoria, pois é algo que integra todos os indivíduos inseridos

no contexto (ANDRADE, 2000). Se tratando da realidade de educador ambiental, Oliveira (2000) ressalta 3 dificuldades a serem superadas: 1. Variar o método para que possa ser escolhida a melhor alternativa que auxilie passar do conteúdo disciplinar para o interdisciplinar; 2. Romper com a estrutura curricular em relação à carga horária e conteúdos mínimos a serem aprendidos; 3. Sensibilizar o corpo docente a aceitar mudanças de abordagens estimulando e desenvolvendo a criatividade.

De acordo com o Programa Nacional de Educação Ambiental (PNEA), a EA não deve ser implementada como uma disciplina que faça parte do componente curricular, mas sim como um programa continuado que deve ocorrer em todos os currículos das instituições, seja ela de ensino público ou privado, abrangendo toda a educação, na básica com infantil, fundamental e médio, na superior, na profissional e na de jovens e adultos (BRASIL, 1999). Neste trabalho, a SD surgiu exatamente para convergir a aprendizagem do conteúdo com a educação ambiental, de modo que pudesse ser desenvolvido formas lúdicas e dinâmicas para ensinar sobre biodiversidade.

3.4 Sequência didática e sua aplicação no ensino de biodiversidade

O letramento científico se refere aos entendimentos de conceitos científicos, assim como a capacidade de aplicá-los dentro de uma perspectiva cabível. Então as aulas de biologia caminham neste sentido, criando oportunidade aos alunos colocarem em prática (BRASIL, 2017). De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a partir disso os alunos poderão se posicionar e tomar decisões em diferentes situações, sendo devidamente capazes de questionar, formular e resolver problemas a partir do pensamento lógico, desenvolvendo um cidadão crítico com conhecimento técnico aplicado (BRASIL, 1998).

A formação do cidadão crítico é crucial no processo de construção da SD, pois ela foi planejada para estimular o pensamento e a mudança de atitudes. Paulo Freire (1996) compactuava com o pensamento de que é necessário trazer elementos do cotidiano de uma pessoa, estimular e analisá-los para que o indivíduo deixe de ser apenas um receptor de conhecimento, e sim participar ativamente da construção do saber. Neste sentido, a SD foi denominada: “A importância da biodiversidade no cotidiano” e foi elaborada justamente para romper as barreiras da inércia e automatização do conhecimento, para que seja possível refletir sobre a realidade, reconhecê-la e propor mudanças.

Zabala (1998) afirma que existem diversas estratégias que podem ser utilizadas pelo professor de modo que facilite a aprendizagem, sendo a SD muito eficaz, pois ela envolve fases como: planejamento, aplicação e avaliação, que torna possível identificar o problema e agir de forma direcionada para um grupo de indivíduos. Então além de ser uma ótima ferramenta para o discente aprender, também é para o docente. Por que não o docente aprender com sua prática? É através disso que Lima (2018) sugere a SD como uma oportunidade para o educador se aperfeiçoar em um possível conteúdo que ele possa vir a ter dificuldade.

Recursos Ecosistêmicos, Interação Ecológica, Nicho e Biodiversidade são palavras que fazem parte da linguagem biológica, mas por não serem facilmente associadas pelos alunos com o que significam, eles acabam se distanciando, pois a maioria dos alunos vê a biologia como uma matéria cheia de termos técnicos e ciclos decorativos, mas nada muito atrativo, sendo considerada irrelevante e maçante (FERNANDES, 1998).

Com a SD é possível desenvolver dinâmicas que facilitem a aprendizagem, se distanciando de termos técnicos e decorativos, mesmo sendo desafiador. Através de um plano de ensino estruturado, a reflexão e criticidade podem ser estimuladas, resolvendo indagações e possíveis barreiras (SILVA, 2008), saindo assim da monotonia da sala de aula, do comportamento padronizado e podendo estimular novos sentidos durante uma aula.

Para Zabala (1999), atividades desenvolvidas em uma SD precisam ser ordenadas, estruturadas e articuladas, envolvendo objetivos educacionais com uma culminância conhecida tanto pelo professor, quanto pelo aluno. Durante sua aplicação é necessário entender que uma SD é suscetível a mudanças de acordo com a realidade, podendo ser aperfeiçoada. Mediante isso, Baptista (2012) propõe que a SD seja construída através do diálogo intercultural, relacionando os ensinamentos com as vivências e com a realidade dos envolvidos.

Ao trabalhar com a realidade dos discentes, lidamos com o pertencimento, que é quando uma pessoa se sente pertencida a um local ou comunidade, se identificando com o local no qual faz parte, podendo assim querer bem, cuidar, por aquele ambiente completar sua vida, como se fosse uma extensão sua. Compactuando com esse sentimento, Baptista (2010) afirma que os estudantes trazem para o convívio educativo vivências, então é importante reconhecer os conhecimentos prévios deles, de modo sistemático ao ensinar, pois embora haja visões de mundo diferentes, existem pontos que se conectam entre eles.

Giordan (2011) afirma que quando se trata da construção de uma SD e suas práticas educativas é necessário considerar o contexto escolar e as questões culturais que se relacionam com o conhecimento científico. Por exemplo, ao chegar em um local conversar com as pessoas

sobre assuntos que não fazem parte do convívio delas, isso não vai estimular a participação delas. Desta forma a SD busca o desenvolvimento e a aplicação de maneira mais ampla pelo que encontramos discutido na literatura.

A união de conceitos, processos e ações são pilares do ensino por investigação, mas de caso não seja considerado o cotidiano dos estudantes, tal ensino perde sua eficácia (POZO, 1998). O ensino por investigação está enraizado na educação científica e consiste na utilização de questionamentos para estimular a curiosidade e envolvimento do sujeito (BYBEE, 2000). Desta forma, Zuliani (2006) evidencia a seriedade da contextualização na construção de conceitos por partes dos alunos. A experimentação no ensino é um desafio a ser enfrentado, por conta da falta de estrutura e de tempo.

Como forma de combater tais desafios ao desmistificar temáticas consideradas complicadas, planejar e realizar uma SD por volta de oito horas, pode disponibilizar tempo suficiente para amadurecer conceitos considerados difíceis juntos aos estudantes, elaborar atividades dinâmicas utilizando materiais de baixo custo, com uma abordagem investigativa por se mostrar eficaz na composição do conhecimento, através de situações com conclusões próprias dos estudantes sobre algo, relacionados com uma problematização.

Ainda sobre a SD, Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004) afirmam que esta facilita a comunicação para adquirir novos conhecimentos, mas deve conter uma apresentação oral de maneira detalhada sobre o que será trabalhado, de forma que seja aberta para os estudantes opinarem e interagirem. Seguindo estas orientações, esta sequência inicia-se com uma diagnose sobre a realidade da turma e as potencialidades de aprendizagem, através da observação e sondagem. Após isso, são montados módulos (chamados também de oficinas), com diversas práticas educativas (exercícios e dinâmicas progressivas), possibilitando a aquisição gradativa de informações, sendo a quantidade de módulos variável de acordo com a realidade dos envolvidos. A culminância da SD resulta em uma construção final, onde se avalia o conhecimento adquirido e a validação da proposta.

Com o intuito de tornar a SD mais lúdica e atrativa, a disponibilização de jogos didáticos na sua estrutura estimula o ensino. A palavra “jogo” tem sua origem do latim “*jocus*”, significando “divertimento, jogo de palavra”. Também denominados como atividades lúdicas, os jogos podem potencialmente se relacionar com a realidade e com o contexto pertencente os envolvidos, propondo o tema a partir disso (BROUGÈRE, 1998).

Então, a SD proposta no presente trabalho relaciona alguns pilares, como o respeito aos subsunçores, fomento ao pertencimento, abordagem relacionada com a realidade dos participantes, tudo isso de maneira lúdica e eficaz. Os subsunçores são informações e entidades psicológicas que fazem parte da estrutura cognitiva e interações de uma pessoa, que servem de base para um novo conhecimento (NOVAK, 1981; AUSUBEL, 2003).

4 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida em uma Escola Estadual de Ensino Médio, na cidade de Pacatuba, região metropolitana de Fortaleza. Os bairros localizados perto da escola são de classe média e/ou baixa e possuem áreas indígenas próximas. É uma região não muito desenvolvida, com foco em polos industriais e presença de pequenos produtores rurais e agricultura familiar.

Os sujeitos participantes da pesquisa são estudantes das turmas (“A”, “B” e “C”) do 2º ano do Ensino Médio, na faixa etária de 15 a 18 anos, do turno da tarde, pois devido à pandemia de COVID-19 as turmas de 2º ano passaram a ter aula juntas, cada turma com 30 alunos. Houve momentos remotos e presenciais. No formato remoto, as aulas foram ministradas através da plataforma Google Meet e as atividades enviadas pelo Whatsapp. Após a retomada do modo presencial, devido a logística de deslocamento e tempo para aplicação, a pesquisa foi continuada apenas no 2º ano C tarde.

A SD (Apêndice A) foi planejada em agosto e setembro de 2021, com o objetivo de unir o conhecimento científico, acadêmico e popular, para propor atividades que unificassem esses três eixos, então foi decidido realizar quatro intervenções de 100 minutos. O tempo foi escolhido por conta de dois fatores, o primeiro, desenvolver a atividade de maneira satisfatória e o segundo, contemplar os assuntos presentes no livro didático, pois de acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), os conceitos abordados são sistematizados em leis, teorias e modelos, sendo sua elaboração, interpretação e aplicação fundamentais para o fazer científico. A atividade foi constituída de ações que estimulam questionamentos, atitudes e interações por intermédio do professor entre os alunos, propiciando a criação de vivências e aprendizagem significativas, baseadas nos conhecimentos que os estudantes já possuem (KOBASHIGAWA *et al.*, 2008). O desenvolvimento do produto explicitado neste trabalho veio a partir da realização de uma sequência de atividades sobre biodiversidade (on-line e presencial) e de acordo com Zabala (1998), é isso que caracteriza uma sequência didática.

Este trabalho envolve uma pesquisa qualitativa (NEVES, 1996), com utilização de questionários antes e depois (Apêndice B e C) da intervenção e posterior análise de como foi o desenvolvimento dos estudantes e a mudança nas percepções deles. A escolha de aplicar questionários foi para realizar uma análise textual discursiva sobre as respostas dos estudantes (MORAES, 2003).

Foi feita uma verificação do livro didático utilizado pelos estudantes para poder compreender como o assunto de biodiversidade é abordado e quais assuntos são destinados àquela série, utilizado para organizar a proposta e preparar as aulas da SD.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

Para começar a relatar os resultados, faz-se importante uma reflexão sobre o contexto em que essa pesquisa foi desenvolvida, visto que o ano de 2020 teve seu início marcado com a pandemia de COVID-19 que se estende até o momento em que este texto está sendo redigido. A pandemia da COVID-19 impactou diretamente o sistema educacional brasileiro, suspendendo aulas por um longo período e retomando-as de forma remota ou híbrida.

Logo após o decreto de isolamento, as instituições privadas de ensino investiram e adotaram métodos e plataformas digitais eficazes ao ensino remoto. Diferentemente, um levantamento realizado pelo G1, informou que as escolas públicas demoraram em torno de 100 dias para estabelecerem um ensino remoto, sendo apontado uma baixa estrutura de contato com os estudantes, pois muitos não possuem acesso à internet (OLIVEIRA *et al.*, 2020). É importante ressaltar também a diferença entre o Ensino a Distância (EAD) e o Ensino Remoto Emergencial (ERE), pois um envolve metodologias e estruturas eficazes através de um planejamento e o outro é uma conduta emergencial diante das adaptações exigidas, pela pandemia por exemplo, respectivamente (BEHAR, 2020).

Nesse contexto, iniciou-se o contato com a escola, observação de aula e partiu-se para a aplicação da SD planejada no ensino remoto emergencial (Apêndice A). Uma semana após iniciar a SD, a escola atualizou o calendário e informou que as aulas passariam a acontecer de forma presencial seguindo o novo decreto estadual e isso, levou a adaptações na SD. No entanto, o que não esperava, era ao chegar na escola, existirem alunos que durante os anos de 2020 e 2021, não tiveram nenhum contato com várias aulas, por falta de acesso à internet.

As escolas particulares reestabeleceram o ensino presencial através de rodízios periódicos e do ensino híbrido, no qual metade da turma vai para a aula presencialmente e a outra metade fica em casa, com o professor dando assistências às duas simultaneamente. Já na rede pública, ao retornar ao presencial os estudantes que estavam assíduos receberam atividades para fazerem em casa e os que não tiveram aula passaram a ir à escola. Tanto eu, quanto a professora supervisora fomos entender essa dinâmica da escola na prática, pois nos foi informado que a turma seria alternada, sendo uma semana com estudantes que não tiveram aula e outra semana os que vinham acompanhando, ao chegar na instituição, não foi assim que funcionou.

No caso da escola em que a pesquisa foi realizada, a instituição priorizou o retorno dos estudantes que não participaram das aulas durante o ERE. Após a primeira aplicação das atividades da SD no remoto, houve a organização para dar continuidade de forma presencial, mas ao chegar na escola me deparei com uma turma que não me conhecia e também não tinham participado da primeira intervenção. Logo, foi necessário começar a SD novamente com esta turma. Além desse problema, houve questões técnicas do aparelho multimídia que parou de funcionar no meio da explicação e eu, quanto estudante de Ciências Biológicas, ainda não havia realizado aula presencial sem a utilização de recursos tecnológicos, então o desafio começou.

Foi preciso manter a calma, organizar as ideias na minha mente e na durante a conversa com os estudantes fui adaptando a SD. Este acontecimento corrobora diretamente com o que Laburú, Arruda e Nardi (2003) enfatizam, que ao escolher um recurso didático, ele não pode ser único e definitivo, mas é necessário entender a realidade e o contexto para poder desenvolver estratégias metodológicas que estejam ao seu alcance. Neste caso, a alternativa para superar a dificuldade, foi a substituição da utilização de multimídia para desenhos e imagens impressas. Por conta da pandemia e dos protocolos de proteção adotados, essas imagens e desenhos foram individuais.

Na outra semana, novamente, a escola atualizou o calendário letivo, com isso, as duas semanas que tinham sido planejadas para a continuidade e culminância da SD, tiveram as aulas, em que seriam ministrados conteúdos, canceladas e substituídas por aulas de revisão e aplicação das avaliações bimestrais, logo precisei suspender minha intervenção presencial na escola. A alternativa decidida junto à professora supervisora foi aplicar um novo questionário de sondagem (APÊNDICE C), para entender o que aconteceu após o curto período com os alunos, em ambos os questionários foram obtidas 14 respostas. Os resultados discutidos a seguir são baseados nas respostas antes e depois das atividades desenvolvidas e as intervenções descritas.

Primeiro momento

A primeira parte, foi realizada de forma virtual com as turmas de 2º ano uma breve introdução sobre o que foi apresentado e conversado com eles durante as aulas, em seguida foi aplicado um questionário introdutório sobre biodiversidade e evolução, para entender o que os alunos sabiam sobre o assunto. Na segunda parte, após responderem as questões, comecei a aula introdutória abordando um panorama geral sobre a evolução e a classificação dos animais.

Como dito por Fernandes (1998), a linguagem biológica é vista como obstáculo pelos estudantes, por possuir muitos termos técnicos. Como forma de contornar este problema, resolvi desenvolver alternativas como a utilização de analogias e linguagem musical. Para introduzir o conceito de evolução e facilitar a compreensão de um cladograma, fiz uma analogia, comparando com uma árvore, pois os galhos auxiliam os estudantes a entenderem as ramificações do cladograma. Isso é explicado por Garcia (1998), pois nós possuímos um automatismo psíquico, que permite estabelecer um contraste e analogia com semelhanças entre objetos, estruturas e seres vivos que são visualmente diferentes.

Outra ferramenta também utilizada que estimulou a participação dos estudantes, foi a música sobre nematelmintos (Figura 1).

Figura 01: imagem do videoclipe sobre nematelmintos



Fonte: *YouTube* (2022).

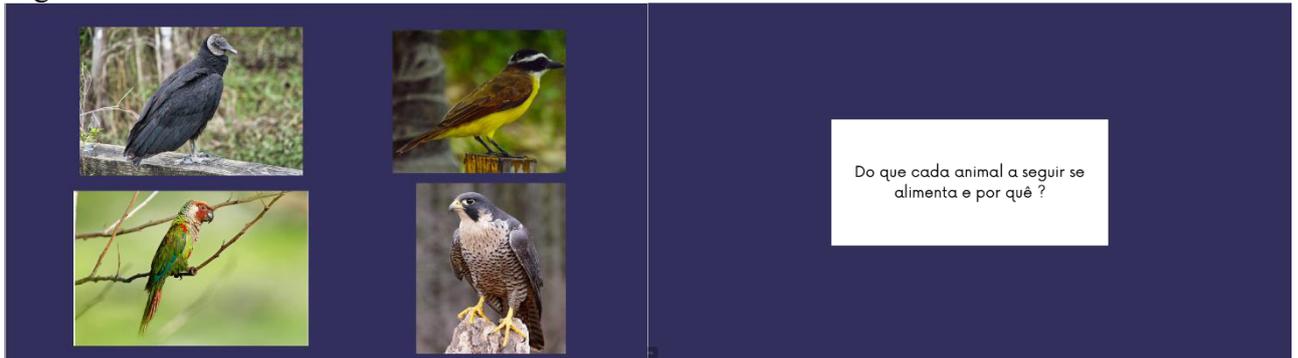
A música é um recurso de fácil acesso por ser de baixo custo, é facilmente assimilada com o conteúdo, além de ser uma atividade lúdica para os estudantes (BERTONCELLO; SANTOS, 2002). Durante a aula os estudantes ficaram quietos, onde apenas dois participaram ativamente, mas quando coloquei a música, a maioria dos que estavam presentes na sala começou a interagir no bate-papo, mostrando que a música envolve e promove interação.

Segundo momento

Esse encontro foi realizado de maneira presencial, como descrito a seguir. Na primeira parte foi feita a recapitulação do que foi trabalhado na aula anterior, para dar continuidade na caracterização das espécies e tirar possíveis dúvidas. Na segunda parte, houve a contextualização do assunto com o cotidiano dos estudantes, onde foram mostradas espécies de seres vivos. Neste ponto, a prioridade é apresentar animais ameaçados de extinção e pouco conhecidos, com foco também em desmistificar curiosidades sobre alguns bichos. A terceira

parte contou com a realização de uma dinâmica, denominado “Insumos e Resiliência” (Figura 02). Nesta dinâmica, os alunos são considerados determinados animais e submetidos a situações problemas, a partir disso eles teriam que buscar as alternativas para sobrevivência ou adaptação. Na Figura 02 são observados animais presentes no cotidiano dos estudantes e é perguntado “Do que cada animal a seguir se alimenta e por quê?”.

Figura 02: recorte da dinâmica “Insumos e Resiliência”



Fonte: autor (2022).

O principal objetivo deste momento é estimular os questionamentos dos estudantes para entenderem a importância da evolução e o recurso ecossistêmico disponibilizado pelas espécies, relacionando com as suas vivências. Foi durante a realização que tive dois momentos não planejados, o primeiro foi ao chegar na sala e me deparar com os alunos que nunca tiveram aula sobre biodiversidade, então foi necessário reiniciar o conteúdo priorizando o desenvolvimento do assunto e não a término da SD. Outra adversidade foi o projetor queimar durante a aula, sendo a alternativa tomada junto a professora supervisora, desenhar os animais no quadro. No começo da aula houve pouca participação, mas conforme eles iam entendendo e assimilando o assunto, a participação aumentava.

Terceiro momento

Esta parte foi realizada de forma remota e assíncrona, nela foi disponibilizado o segundo questionário evolução e biodiversidade, para verificar o que os alunos aprenderam sobre o assunto.

Opinião dos estudantes sobre o que é biodiversidade

A seguir será realizada uma análise sobre as respostas dos estudantes, onde foi realizada uma breve revisão textual. Nesse item, são analisadas as respostas antes (quadro 1) e depois (quadro 2) da aplicação da SD. Dos 14 estudantes que responderam a 1ª questão, observa-se que existiram respostas muito semelhantes como as dos indivíduos A1 e A2, também A5, A6, A7 e A8. Em busca rápida no Google, pode-se destacar que a maioria das respostas foi

retirada de sites científicos, diferentemente daquelas em que os estudantes apresentaram resposta pessoal com linguagem mais coloquial. Isso pode mostrar que lidar com a definição de um assunto novo pode causar insegurança, fazendo com que eles pesquisem a definição através da internet. Ressalta-se que isso ocorreu, mesmo tendo sido falado durante a aula sobre a importância de eles desenvolverem a própria resposta, o que não foi o caso para os estudantes que copiaram dos sites.

Apesar de reconhecer a importância da pesquisa na internet, é preciso trabalhar com os estudantes para que eles não se acomodem e só transcrevam o que leram, o que corrobora com Carmo (2016) quando afirma que a internet possui vantagens como utilizá-la na construção de conhecimento, enriquecendo leitura e desvantagens, causando comodismo e supressão de palavras, sendo considerado na norma culta gramatical. Os estudantes A3, A4, A10, A11, A13 e A14 desenvolveram sua própria resposta (Quadro 1), mostrando que através da internet é possível construir desenvolver a leitura e agregar conhecimento.

Todos os indivíduos responderam de acordo com a definição consensual de biodiversidade, que é a diversidade de seres vivos, com variação genética e física, que interagem entre si e com o meio onde vivem (PRIMACK, 1993). As respostas do Quadro 1 seguiram o mesmo viés, mas já no Quadro 2, tivemos uma mudança nas respostas, não no significado, mas na construção. Apresentaram a mesma resposta o A8 e o 10, como também o A12 e o A14, retiradas da internet. Para as demais respostas, observou-se que todos formularam a própria frase, mas ainda corroborando com a definição aceita.

Quadro 01: Respostas anteriores à pesquisa dos indivíduos sobre “Para você, o que é biodiversidade?”.

Indivíduos	Respostas
A1; A2;	“Biodiversidade, ou diversidade biológica, é o conjunto de todos os seres vivos existentes, o que inclui todas as plantas, animais e microorganismos da Terra. E é justamente essa diversidade e a interação entre estas diferentes espécies que torna nosso planeta tão especial.”
A3	“Para mim são grupos de pessoas, plantas, animais que faz parte do nosso planeta terra.”
A4	“A diversificação de todos os seres.”
A5, A6, A7 e A8	“Biodiversidade, ou diversidade biológica, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte.”
A9	“O termo biodiversidade - ou diversidade biológica - descreve a riqueza e a variedade do mundo natural. As plantas, os animais e os microrganismos fornecem alimentos, remédios e boa parte da matéria-prima industrial consumida pelo ser humano.”

A10	“É toda a existência de matéria da vida na terra, todas as diferenças de aves, peixes, plantas, fungos e outros tipos de matérias vivas.”
A11	“Conjunto de todas as espécies de seres vivos na biosfera na diversidade pra mim é isso conjunto de espécies.”
A12	“A biodiversidade é a base que sustenta toda a vida na terra e na água. Ela afeta todos os aspectos da saúde humana.”
A13	“Diversidade das espécies.”
A14	“Diversidade biológica como o próprio termo já sugere, que se estende a riqueza da natureza desde da fauna e flora.”

Fonte: Autor (2022).

Quadro 02: Respostas posteriores à pesquisa dos indivíduos sobre “Na sua opinião, o que é biodiversidade?”.

	Respostas
A1	“Conjunto de todas as espécies de seres vivos existentes na biosfera.”
A2	“Conjunto de todos os seres vivos existentes, o que inclui todas as plantas, animais e microrganismos da Terra. E é justamente essa diversidade e a interação entre estas diferentes espécies que torna nosso planeta tão especial.”
A3	“Biodiversidade refere-se às diferentes espécies de seres vivos que vivem em uma região, bem como à diversidade existente entre esses seres vivos. ”
A4	“A diversidade de seres vivos.”
A5	“É toda a união de animais e plantas que convivem juntos, mesmo tendo predadores, ela é a junção de raças e categorias de animais e plantas no mesmo local.”
A6	“É o conjunto de todos os seres vivos existentes”
A7	“É o conjunto de todas as espécies de seres vivos existentes na biosfera.”
A8	“Biodiversidade, pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de toda as origens e espécies.”
A9	“Seres existente na biosfera, conjunto de todas as espécies de seres vivos.”
A10	“Biodiversidade pode ser definida como a variabilidade entre os seres vivos de todas as origens, a terrestre, a marinha e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos dos quais fazem parte.”
A11	“Pra mim é tudo que está ao meu redor.”
A12	“A biodiversidade é o conjunto de todos os seres vivos existentes, o que inclui todas as plantas, animais e microrganismos da Terra. E é justamente essa diversidade e a interação entre estas diferentes espécies que torna nosso planeta tão especial.”
A13	“Na minha opinião é conjunto de todos seres vivos existentes o que inclui todas as plantas.”
A14	“A biodiversidade é o conjunto de todos os seres vivos existentes o que incluir todas as plantas, animais e microrganismos da Terra.”

Fonte: Autor (2022).

Interpretação dos estudantes sobre a importância da biodiversidade no cotidiano deles

As respostas a essa questão foram transcritas. No quadro 03, podem ser lidas as respostas do questionário aplicado antes da SD e no quadro 04, as de depois da aplicação da

SD. Para esta pergunta, esperava-se que os alunos também criassem a própria resposta, houve um comportamento semelhante ao abordado no item anterior (Quadro 1). Nesse caso, alguns estudantes apresentaram a mesma resposta (A1, A2, A3 e A4. Duas respostas chamaram bastante atenção, do A10 e A12, ao dizerem “não sei”, pois, entender a importância da biodiversidade na sua vida faz parte da sua vivência de acordo com o contexto no qual está inserido, corroborando com a respostas dada por eles na Questão 1. O pouco tempo pensando na resposta ou não conseguir conectar a definição de biodiversidade com as vivências deles, pode ser a explicação da resposta.

A maioria das respostas foi relacionada com o equilíbrio do meio ambiente e a disponibilização de recursos, já o A5, relaciona com as vivências, considerando a socialização, utilização de plantas medicinais e alimentação através dos animais. Após processar as respostas deste questionário, percebi a importância de conectar a temática com a rotina deles, pois foi possível perceber que a percepção deles é fragmentada. A LDB de 1996, afirma que no Ensino Médio, o conteúdo deve ser integrado contribuindo para a formação cidadã, indo além da profissionalizante. Refletindo também sobre se dispor a dar abertura a aprendizagem vinda dos alunos, pois o professor deve envolver os conhecimentos amplos, abstratos e práticos, contextualizados da vida deles, para que possa orientá-los (DEMO, 1998).

Quadro 03: Respostas anteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Para você, por que a biodiversidade é importante, como ela é importante na sua vida?”.

	Respostas
A1, A2, A3 e A4	“A biodiversidade garante a sua saúde e segurança alimentar. Milhões de espécies trabalham em conjunto para nos fornecer uma grande variedade de frutas, vegetais e produtos animais essenciais para uma dieta saudável e equilibrada - mas estão cada vez mais ameaçadas.”
A5	“Sim, São importantes pois precisamos das pessoas para socializar, das plantas para fazer chás medicinais, ou outra coisa, dos animais para caçar, comer (Como porco, carneiro e etc.)”
A6	“É importante para percebermos o quão variado é o meio em que vivemos.”
A7	“É a base que sustenta toda a vida na terra e na água. Ela afeta todos os aspectos da saúde humana ao fornecer ar e água limpos, alimentos nutritivos, medicamentos e resistência natural a doenças. ... Sem a natureza, não haveria vida na Terra.”
A8	“Ela é toda uma união aonde nós precisamos de alimentos, reproduzir e etc., enquanto os animais precisam do mesmo, mas de jeitos diferentes, e a união estável de todos forma uma biodiversidade de todos os seres de todos os grupos, “Como a biodiversidade aquática e terrestre”
A9	“Pra mim sim é importante.”
A10	“Não sei ???”
A11	“É importante pra o equilíbrio da nossa natureza e ecossistemas. Cada ser vivo é

	especial e essencial”
A12	“Não sei “
A13	“A biodiversidade garante a sua saúde e segurança alimentar.”
A14	“Biodiversidade nos disponibiliza alimento e matéria-prima industrial consumida pelo ser humano e entre diversas outras coisas atualmente necessárias para a sobrevivência do homem.”

Fonte: Autor (2022).

Após a intervenção, no 2º questionário, percebeu-se que apenas 4 estudantes utilizaram resposta da internet (A3, A6, A7 e A12), os demais construíram a própria resposta e nenhum respondeu como “não sei”. O intuito dessa questão é maturar o pensamento deles sobre o que está em volta, os animais, plantas e recursos da natureza, assim como o que eles podem nos proporcionar. Para isso a aula conteve momentos para esclarecer dúvidas sobre alguns animais, assim como explicar a importância deles para o ciclo natural da vida (pode ser vista de forma reduzida na teia alimentar). A resolução dada por eles variou desde a descrição técnica (A4, A6, A8, A12, A12 e A14), utilitária (A2, A5, A7, A9 e A10) e relacionada com a rotina (A3 e A11) como por exemplo:

Quadro 04: Respostas posteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Para você, qual a importância da biodiversidade para o seu cotidiano?”.

	Respostas
A1	“É um aspecto importante para a sustentabilidade e, quanto mais biodiversa é uma região, mais saudável ela é.”
A2	“É importante não só para mim, mas para todos seres vivos, por exemplo, sem as plantas, por exemplo, não teríamos oxigênio,”
A3	“A biodiversidade apresenta também um papel importante para o homem, uma vez que a utilizamos como fonte de alimento, de energia e como matéria-prima para a construção de vários objetos, como a fabricação de roupas, medicamentos, cosméticos e vários outros produtos.”
A4	“Conhecer e aprender como funcionam outros tipos de seres vivos.”
A5	“A união disso pode trazer muitos benefícios, além do convívio passivo, cura para doenças, animais que podem ser utilizados como ajuda em algo como o cão guia, farejador, e etc.”
A6	“Um grande número de espécies diferentes representa mais chances de sobreviver a mudanças, uma vez que a quantidade de indivíduos aumenta ou diminui de acordo com as demandas ambientais. A biodiversidade também ajuda a tornar as populações naturais mais fortes e saudáveis, promovendo os melhores indivíduos por meio da concorrência e predação.”
A7	“Biodiversidade apresenta também importância econômica. Como sabemos, os seres vivos são importante matéria-prima na fabricação de alimentos, medicamentos, cosméticos, vestimentas e até habitação”
A8	“É importante para a manutenção da sobrevivência.”
A9	“É importante porque é onde tá os principais suprimentos da nossa alimentação na qual são obtidos a partir dos organismos vegetais ou animais.”

A10	“Ela é importante porque com ela eu posso conseguir alimentos roupas e várias outras coisas”
A11	“Biodiversidade eu vejo sempre nas ruas. Mas avenidas em todo lugar”
A12	“A biodiversidade é importante para nós, uma vez que a utilizamos como fonte de alimento, de energia e como matéria prima para a construção de vários objetos, como a fabricação de roupas, medicamentos, cosméticos e vários outros produtos.”
A13	“Acho muito importante por que ajudar a conservar o ambiente.”
A14	“A biodiversidade apresentar a importância ambiental, econômica, social, e até mesmo cultural .”

Fonte: Autor (2022).

Opinião dos estudantes sobre evolução

Foram analisadas as respostas antes (quadro 5) e depois (quadro 6) da aplicação da SD. O intuito de abordar evolução em conjunto com a biodiversidade é desmistificar conceitos difíceis de entender, de forma que seja possível compreender como os seres vivos se modificam e interagem na natureza. Durante o início desta temática, foi esperado que os estudantes fizessem perguntas que tornasse a aula tensa, pois a relação com o cristianismo acaba gerando polêmica (GOEDERT, 2004), mas eles não participaram muito.

A maioria respondeu de acordo com a definição aceita de evolução, que é o processo de variação e adaptação de populações ao longo do tempo. O indivíduo A5 relacionou com o desenvolvimento pessoal sobre amadurecer e aprender algo novo. De modo geral, evolução foi relacionada com a melhoria e aprimoramento de um ser vivo de forma que garanta a sua sobrevivência. Descrever o conceito é mais simples do que compreender o desenvolvimento da evolução, o que foi proposto durante a aula. Durante a intervenção e após ler os questionários, foi possível perceber que o conhecimento deles antes do assunto ainda era limitado, corroborando com Bizzo e Hani (2009), onde dizem que o desempenho dos estudantes sobre evolução ao terminarem o ensino médio ainda é baixo. A fim de contextualizar e aprimorar a aprendizagem, foi passado um vídeo sobre a evolução dos cordados, de forma que melhorassem a visualização e o entendimento do processo evolutivo. Enquanto eles assistiam, era possível notar surpresas (através de comentários no chat da aula online) e preenchimento de lacunas, pois alguns tinham dúvidas sobre como as espécies realmente evoluíam. Foi perceptível a eficiência da utilização de recurso visual na aula.

Quadro 05: Respostas anteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Na sua opinião, o que é evolução?”.

	Respostas
--	-----------

A1, A2, A3	“Mudança das características hereditárias de uma população de seres vivos de uma geração para outra.”
A4	“Desde aquela época lá trás por causa dos nossos antepassados nós estamos colhendo e vivendo uma geração muito avançada, o que pra gente e normal para eles não e a tecnologia pra gente é uma coisa normal mais daquela época não existia e lá na frente os nossos filhos vão viver num mundo q pra gente vai ser também muito novo mais pra eles vai ser normal.”
A5	“A evolução é a chave para entendermos a história da vida no nosso planeta, uma vez que é através dela que compreendemos as modificações de formas de vida no decorrer do tempo.”
A6	“Um processo de mudança e adaptação.”
A7	“Evolução é a adaptação ao ambiente, tanto para ser mais forte, ou ser mais fraco, como o ser humano que antes era bem forte já que precisava caminhar longas distancias, caçar e outras coisas, e hoje está mais fraco por causa da facilidade e modernidade, como pedir comida por app ao invés de ter uma caminhada para ir comprar o próprio alimento”
A8	“A evolução pode ser definida, em poucas palavras, como o processo de variação e adaptação de populações ao longo do tempo, podendo inclusive provocar o surgimento de novas espécies a partir de uma preexistente”
A9	“Um processo de mudanças nos seres vivos ao longo do tempo, que levam a novas espécies.”
A10	“É um processo no qual ocorrem mudanças nos seres vivos ao longo do tempo.”
A11	“Evolução é quando algo começa de um jeito e depois cresce e fica de outro jeito um jeito melhor”
A12	“É um processo de transformações e adaptações ao longo do tempo”
A13	“Não sei responder.”
A14	“Evolução é um processo no qual ocorrem mudanças seres vivos ao longo do tempo frequentemente ao surgimento de novas espécies”

Fonte: Autor (2022).

Após a aplicação da SD, o A13 respondeu “não sei”, mas esse estudante não esteve presente nos momentos anteriores. Não houve diferença relevante nas respostas dadas pelos estudantes antes e depois da aplicação, mas durante a aula, era notório a assimilação do assunto com o entendimento que eles iam adquirindo.

Quadro 06: Respostas posteriores à pesquisa dos sujeitos sobre “Na sua opinião, o que é evolução?”.

	Respostas
A1, A2, A3	“Mudança das características hereditárias de uma população de seres vivos de uma geração para outra.”
A4	“Desde da quela época lá trás por causa dos nossos antepassados nós estamos colhendo e vivendo uma geração muito avançada, o que pra gente e normal para eles nn e a tecnologia pra gente é uma coisa normal mais daquela época não existia e lá na frente os nossos filhos vão viver num mundo q pra gente vai ser também muito novo mais pra eles vai ser normal.”
A5	“A evolução é a chave para entendermos a história da vida no nosso planeta, uma vez que é através dela que compreendemos as modificações de formas de vida no decorrer do tempo.”
A6	Um processo de mudança e adaptação.”

A7	“Evolução é a adaptação ao ambiente, tanto para ser mais forte, ou ser mais fraco, como o ser humano que antes era bem forte já que precisava caminhar longas distancias, caçar e outras coisas, e hoje esta mais fraco por causa da facilidade e modernidade, como pedir comida por app ao invés de ter uma caminhada para ir comprar o próprio alimento”
A8	“A evolução pode ser definida, em poucas palavras, como o processo de variação e adaptação de populações ao longo do tempo, podendo inclusive provocar o surgimento de novas espécies a partir de uma preexistente”
A9	“Um processo de mudanças nos seres vivos ao longo do tempo, que levam a novas espécies.”
A10	“É um processo no qual ocorrem mudanças nos seres vivos ao longo do tempo.”
A11	“Evolução é quando algo começa de um jeito e depois cresce e fica de outro jeito um jeito melhor”
A12	“É um processo de transformações e adaptações ao longo do tempo”
A13	“Não sei responder.”
A14	“Evolução é um processo no qual ocorrem mudanças seres vivos ao longo do tempo frequentemente ao surgimento de novas espécies”

Fonte: Autor (2022).

Verificação da abordagem sobre biodiversidade do livro didático utilizado pelos estudantes

Para a elaboração da SD, foi analisada a unidade referente ao Reino Animal, presente no livro didático utilizado pelos discentes. Ela é dividida em três capítulos sobre estratégias evolutivas, filo de animais invertebrados e cordados, respectivamente. O livro inicia abordando evolução, parentesco evolutivo entre os seres vivos e posteriormente desenvolve a conexão entre os filós. Há uma descrição clara sobre o assunto, mas ainda são termos técnicos com informações de difícil assimilação para os alunos e não corroboram com reflexões e investigações necessárias para a construção do conhecimento, fazendo com que o estudante não seja protagonista no desenvolvimento educativo (ROCHA, 2013).

Como dito por Fernandes (1998), os estudantes veem a biologia com muitos termos técnicos que os distanciam da biologia, pois muitas palavras não são facilmente associadas por eles, como estruturas de organismos e características. Ao analisar o livro, é perceptível que para compreender as informações dadas, é necessário assimilar os termos com seu significado e conectar com o ser vivo abordado. Como forma de melhorar o ensino e entendimento do conteúdo na escola, faz-se necessário introduzir alternativas e complementos do processo educativo conectando os conhecimentos técnico-científicos com o cotidiano dos estudantes, pois mesmo com diversas mudanças, os livros didáticos continuam sendo ultrapassados (LAJOLO, 2008), podendo dificultar a aprendizagem.

Para estimular os estudantes como agentes ativos no processo educativo, o livro é apenas uma ferramenta de consulta, mas não a fonte de conhecimento que o professor utiliza para passar um assunto repetitivo, que por muitas vezes é apenas decorado pelos alunos. Desenvolver estratégias de ensino, assim como alternativas lúdicas e didáticas é fundamental para fomentar a criticidade. É evidente que o livro faz é muito importante na construção do conhecimento de um estudante, mas cabe ao professor questionar, desmistificar e esclarecer possíveis informações que sejam difíceis ou não condizentes com a realidade. De acordo com Trindade, Júnior e Teixeira (2012), é necessário manipular as abordagens antrópicas de ver a natureza como algo utilitário para o homem e sim apreciativo dando ênfase nas suas relações com o meio ambiente.

A SD é uma ferramenta eficaz e útil na educação, sendo proveitosa aos docentes e discentes, pois através dela é possível formar ambos os agentes do processo e detalhar o assunto de maneira mais apropriada, pois a mesma é personalizada de acordo com a realidade do ambiente de ensino em questão. Mesmo não sendo aplicada conforme o planejado, foi possível perceber que o assunto é facilmente compreendido quando se utilizam metodologias lúdicas, trazendo um retorno positivo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro do contexto que os estudantes estão inseridos, a temática da SD foi de suma importância tanto para eles, proporcionando diversas formas de aprendizagens e conectando o ensino curricular com o que eles vivenciam. Outro ponto interessante foi sensibilizar em relação à biodiversidade presente na rotina deles, pois eles vivem em uma região com muita área preservada e acaba sendo fundamental a formação de agentes desenvolvedores de pensamento crítico no processo educativo.

Em relação aos questionários de sondagem antes e após a explicação, deveria ter sido percebido uma diferença notória entre a percepção deles sobre biodiversidade e evolução, mas por conta da pandemia da COVID-19 e pela ausência de recursos tecnológicos que viabilizassem o contato de todos os discentes com as aulas, o compartilhamento de conteúdo ficou fragmentado e fragilizado. Além disso, as mudanças ocorridas durante o período em que houve a aplicação da SD também comprometeram o desenvolvimento planejado das atividades.

Embora tenham ocorrido diversos desafios durante a pesquisa, foi possível perceber que a utilização de uma abordagem lúdica, contextualizada e voltada à realidade dos alunos estimula e aumenta a participação deles no processo educacional. Além de fomentar a preservação e conservação do Meio Ambiente, pois durante as explicações, ao citar os seres vivos que fazem parte das vivências deles, observou-se que o interesse destes aumentou consideravelmente. Isso mostra que se pode articular esse assunto através da interdisciplinaridade.

É importante ainda destacar que os livros didáticos são fundamentais para guiar o processo de aprendizagem, mas utilizar apenas estes como ferramenta de ensino não é satisfatório, pois os termos e cronologia do conteúdo, nem sempre são assertivos com a turma na qual se está trabalhando. Cada grupo de pessoas possui uma maneira de lidar diferente da outra, então optar por diversas metodologias é excelente para o processo de aprendizagem e desenvolvimento do pensamento crítico. A SD proporcionou essa diversificação.

REFERÊNCIAS

- ADEEL, Z. et al. Millennium ecosystem assessment. Ecosystems and human well-being: desertification synthesis. **World Resources Institute, Washington, DC, 2005.**
- ALHO, C. J. R. The value of biodiversity. **Brazilian Journal of Biology**, v. 68, n. 4, p. 1115-18, 2008.
- ANDRADE, D. F. Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão. *In*: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 4, 2000.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimento**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Paralelo, 2003.
- BAPTISTA, G. C. S. **A contribuição da etnobiologia para a formação docente sensível à diversidade cultural**: estudo de caso com professoras de biologia do estado da Bahia. 2012. 394 f. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) Universidade Federal da Bahia. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2012.
- BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010.
- BARCI, L. G.; NOGUEIRA, A. H. C. **Febre maculosa brasileira**. 2006. Artigo em hipertexto. Disponível em: <
<http://www.infobibos.com/artigos/frebremaculosa/febremaculosa.htm> >. Acesso em: 03 de Janeiro de 2022)
- BEHAR, P. A. et al. Arquiteturas pedagógicas no ensino remoto emergencial: desafios e inovações. Habowski, Adilson Cristiano; Conte, Elaine (Orgs). **Imagens do pensamento: sociedade hipercomplexa e educação remota**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2020. P. 53-77, 2020.
- BERTONCELLO, L.; SANTOS, M. R. Música aplicada ao ensino da informática em ensino profissionalizante. **Iniciação Científica CESUMAR**, v. 4, n. 2, p. 131-142, Maringá, 2002.
- BIZZO, N; HANI, C. N.E; O arranjo curricular do ensino de evolução e as relações entre os trabalhos de Charles Darwin e Gregor Mendel. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 235-257, São Paulo, 2009.
- BORGES, Gabriel. **Morte de 14 soins no Parque do Cocó pode estar relacionada à contaminação por herpes**. 2022. Disponível em:
<https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2022/02/04/morte-de-14-soins-no-parque-do-coco-pode-estar-relacionada-a-contaminacao-por-herpes.html>. Acesso em: 14 fev. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: proposta preliminar. 2ª versão revista. Brasília: MEC, 2016.

BRASIL. Crianças e cultura escrita. *In*: GALVÃO, A. M. de O. Linguagem oral e linguagem escrita na educação infantil: práticas e interações - **Coleção Leitura e Escrita na Educação Infantil**. v. 4. Brasília: MEC/SEB, 2016.

BRASIL. **Lei no 9.394, de 20.12.96**, de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Impactos sobre a Biodiversidade**. 2014. Disponível em: . Acesso em: 4 abr. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Educação Ambiental** (PNEA). Lei nº 9795/99. Brasília, DF, 1999.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 218 p.

BYBEE, R. W.; Teaching Science as Inquiry. **Inquiring into Inquiry Learning and Teaching in Science**. (J. Minstrell & Emily H. van Zee, eds.) p. 20-46. AAAS, Washington, DC, 2000.

CARMO, F.M. do; MACHADO, L.M; MENEZES, T. D. O. de. **A Escrita Virtual e sua Interferência na Escrita Convencional**. 2016. Disponível em: < https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/tcc_02-2.pdf.> Acesso em 10 de janeiro de 2022.

CASTRO, R. S.; BAETA, A. M. B. Autonomia intelectual: como condição para o exercício da cidadania. *In*: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (Orgs.). **Educação Educação Ambiental Ambiental**: Ambiental repensando o espaço de cidadania. São Paulo: Cortez, 99- 108, 2002.

CHIVIAN, Eric; BERNSTEIN, Aaron (Ed.). **Sustaining life: how human health depends on biodiversity**. Oxford University Press, 2008.

CRUZ, E. C. Princípios e critérios para o planejamento das atividades didáticas. *In*: CASTRO, A.V D. E. A. (Ed.). **Didática para a escola de 1º e 2º graus**. 4. São Paulo: Pioneira, 1976. p.49-55.

DEMO, P. **Questões para a Teleducação**. Petrópolis, Vozes, 1998.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e para o escrito: apresentação de um procedimento. *In*.: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. **Gêneros orais e escritos na escola**. [Tradução e organização Roxane Rojo e Glais Sales Cordeiro] Campinas, SP : Mercado de Letras, 2004, p. 95 – 128.

- EFFTING, T. R. **Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios.** 2007. 78f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização Planejamento para o Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.
- FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. **Ciência & Ensino.** Campinas, v. 5, p. 10-12, 1998
- FERREIRA, R. M. S. **Letramento científico: conhecimentos construídos ao longo do ensino fundamental.** 2013. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Faculdade de Educação, Faculdade De Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/5558/1/000446983-Texto+Completo-0.pdf>>. Acesso em: 4 de janeiro de 2022.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia.** 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 144 p.
- GALLO, S. Transversalidade e educação: pensando uma educação não disciplinar. *In:* ALVES, N.; LEITE GARCIA, R. (Orgs.). **O sentido da escola.** Ed. 3. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
- GARCIA, O. M. **Comunicação em prosa moderna: aprendendo a escrever, aprendendo a pensar.** ed. 14, p. 522, Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1988.
- GHISOLFI, R. M. Ensino de ciências e cidadania. *In:* ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, P. R. (Orgs.). **Ensino de ciências: Ensino de ciências fundamentos e abordagens.** Capes/Unimep. p. 154-181, 2000.
- GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. AF; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...** v. 8, p. 1-12, 2011.
- GOEDERT, L. 2004. **A formação dos professores de Biologia na UFSC e o Ensino de Evolução Biológica.** Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- KOBASHIGAWA, A.H. et al. Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. *In:* IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. **Anais...** p. 212-217, São Paulo, 2008.
- LABURÚ. C. E.; ARRUDA. S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de Ciências. **Ciência & Educação,** v. 9, n. 2, p. 247-260, nov. 2003.
- LAJOLO, M. **Livro didático: um (quase) manual de usuário.** Em aberto, v. 16, n. 69, 2008.
- LAM, T.T.Y. et al. Identification of 2019-nCoV related coronaviruses in Malayan pangolins in southern China. **bioRxiv.** 2020. Disponível em: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.02.13.945485v1.full.pdf>. Acesso em 23 abr. 2020.

LI, Q. *et al.* Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-Infected pneumonia. **N Engl J Med**, v.382, n.13, p.1199-1207, 2020.

LIPAI, E. M.; LAYRARGUES, P. P.; PEDRO, V. V. Educação ambiental na escola: tá na lei. **Conceitos e práticas em educação ambiental na escola**, p. 23, 2007.

LIU, P; CHEN, W; CHEN, J.-P. Viral metagenomics revealed sendai virus and coronavirus infection of Malayan Pangolins (*Manis javanica*). **Viruses**, v.11, n.11, p.979, 2019

LOPES, A. R. C. Currículo, conhecimento e cultura: construindo tessituras plurais. *In*: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Orgs.). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. Unisinos, p. 31-47, 1998.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORTES DE SAGUIS POR HERPES HUMANA APÓS ALIMENTO CONTAMINADO PREOCUPAM JARDIM BOTÂNICO DE BAURU. **G1**, 2021. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/bauru-marilia/noticia/2021/10/16/mortes-de-saguis-por-herpes-humana-apos-alimento-contaminado-preocupam-jardim-botanico-de-bauru.ghtml>>. Acesso em: 04 de janeiro de 2022.

NARCIZO, K. R. S. Uma análise sobre a importância de trabalhar educação ambiental nas escolas. **Revista eletrônica Mestr. Educ. Ambient**, v. 22, 2009.

NEVES, J.L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

NOVAK, Joseph Donald. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981

OLIVEIRA, E. *et al.* 60% dos estados monitoram acesso ao ensino remoto: resultados mostram 'apagão' do ensino público na pandemia. **G1**, 06 jul. 2020. Disponível em: <<https://g1.globo.com/educacao/noticia/2020/07/06/60percent-dos-estados-monitoram-acesso-ao-ensino-remoto-resultados-mostram-apagao-do-ensino-publico-na-pandemia.ghtml>> . Acesso em: 4 janeiro de 2022.

OLIVEIRA, E. M. O que fazer interdisciplinar. **A Educação Ambiental uma possível abordagem**. Brasília, Edições IBAMA, v. 40, 2000.

POZO, J.I. (Org.). **A solução de problemas**. Artmed, São Paulo, 1998.

PRIMACK, R. B. **Essentials of conser Essentials of conservation biology**. Massachusetts: Sinauer Associates Inc., 1993.

RAUP, D. M. E S. M. STANLEY. **Rinciples of Paleontology**, ed. 2. W. H. Freeman, San Francisco. 1978.

REID, W. V. & K. R. MILLER. **Keeping options alive: The scientific basis for conserving biodiversity**. World Resources Institute. 1989.

RENTAS. **Primeiro Relatório Nacional sobre o Tráfico de Animais Silvestres**. Brasília, Renctas, 2001.

ROCHA, A. L. F. **A possibilidade de uma abordagem crítica de zoologia: das situações-limite à práxis pedagógica**. 2013. 318 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ROOS, A.; BECKER, E. L. S. Educação ambiental e sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 857-866, 2012.

SANTOS, E. R. *et al.* Uso dos termos consciência, conscientização e tomada de consciência nos trabalhos paranaenses de Educação Ambiental. **Revista de Educação Pública**, v. 22, n. 48, p. 103-123, 2013.

SILVA, J. A. P. O uso de dinâmicas de grupo em sala de aula. Um instrumento de aprendizagem experiencial esquecido ou ainda incompreendido? **Saber Científico**, Porto Velho. v. 1, n. 2, p. 82- 99, jul/dez. 2008.

SMITH, F. D. M., R. M. MAY, R. PELLEW, T. H. JHONSON E K. R. WALTER. How Much do we know about the current extinction rate? **Trends in Ecology and Evolution**, ed. 8, p 375 – 378, 1993.

TRINDADE, O. S. N.; JÚNIOR, J. C. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 37-50, 2012.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZABALA, A. As sequências didáticas e as sequências de conteúdo. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1999. p. 53-87.

ZULIANI, S.R.Q. A. **Prática de ensino de química e metodologia investigativa: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social**. 2006. 380 f. Tese (Doutorado em Educação), Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

APÊNDICE A – SEQUÊNCIA DIDÁTICA

ROTEIRO NORTEADOR PARA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Introdução

A Sequência Didática é uma atividade sequenciada e planejada para desenvolver uma determinada temática (ZABALA, 1998), que neste caso será sobre a importância da biodiversidade, podendo ser relacionada com o cotidiano dos indivíduos envolvidos na aplicação.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

TEMA: A importância da biodiversidade.

Autor: Francisco Arthur Victor Silva Figueiredo.

Nível de Ensino: 2º ano.

Tempo previsto: 3 aulas de 100 minutos.

Conteúdos estruturantes: Conhecimento da biodiversidade.

Conteúdo básico: Reino Animal.

Conteúdo específico: A importância das interações entre seres vivos no cotidiano dos estudantes;

Objetivo: Estimular reflexões sobre a importância da biodiversidade e sua conservação para a manutenção do ecossistema em que os estudantes estão inseridos;

Objetivo específico: Conhecer sobre a biodiversidade e compreender a importância dos seres vivos relacionados na rotina dos estudantes.

Desenvolvimento

Esta sequência tem como objetivo explorar o reino animal esclarecendo sobre as características de cada filo, relacionando com a realidade e o contexto que os estudantes estão inseridos, dando ênfase na importância dos seres vivos e no papel do ser humano na preservação e conservação desses seres.

1ª aula – Conhecimentos Prévios (100 minutos)

Objetivos: Apresentar o conceito sobre biodiversidade desenvolvendo o assunto de evolução e captar os conhecimentos deles acerca do assunto.

Principais conceitos abordados: Introdução à biodiversidade e evolução.

Metodologia

1ª parte - Para o formato virtual, faça uma apresentação de slides com as informações que serão trabalhadas no decorrer da aula. Inicie a aula apresentando a proposta do assunto e aplique um questionário a fim de reconhecer o conhecimento prévio dos alunos sobre o que é Biodiversidade e Evolução (APÊNDICE B), pois são conceitos fundamentais sobre o desenvolvimento das espécies. Ao disponibilizar o questionário, é importante que as questões sejam lidas junto com os estudantes para minimizar as dúvidas possam ter sobre o que está sendo questionado.

Para introduzir o assunto de Reino Animal e suas classificações, inicie introduzindo sobre os níveis de organização celular da biologia. Em seguida comece falando sobre evolução, fazendo as seguintes perguntas:

- O que é evolução?
- Quem estuda evolução?

Após responder estes questionamentos, apresente o cladograma do reino animal aos estudantes, mas em partes. Comparando com uma árvore, como se cada galho fosse uma espécie de animal facilita a visualização deles sobre a estrutura cladística, pois é importante que eles entendam a conexão que acontece entre as espécies. O próximo passo será apresentar termos estruturais que são fundamentais para entender a diferença entre os animais, como diblásticos, triblásticos, ectoderme, mesoderme e endoderme. No início eles podem não entender o que significa, mas é necessário ter esse primeiro contato para que possam melhor relacionar e fazer as conexões durante a explicação dos filios. O próximo passo é apresentar um rap sobre nematelmintos do canal "RAP Educação", localizado na plataforma online *YouTube*, link de acesso: <https://www.youtube.com/watch?v=-T3v9lHXd4>.

2ª parte - Depois de mostrar o videoclipe, pode ser que os estudantes fiquem mais agitados, então esse será o momento para você interagir com eles perguntando sobre quais animais são mais recorrentes na rotina deles, para conectar com a classificação do reino animal que você vai começar a explicar. Cada filo do reino animal possui representantes que eles

conhecem, seja em desenhos animados, filmes ou no dia a dia, então utilize esse conhecimento para deixá-los conectados com a aula, por exemplo: ao falar de um artrópode, cite o Sr Sirigueijo (desenho animado) e o

- Porífero (Bob Esponja);
- Cnidário (Água Viva);
- Platelmintos (Planária);
- Nematódeos (Nematelmintos);
- Moluscos (Lula Molusco);
- Anelídeos (Minhocas);
- Artrópodes (Sr Sirigueijo);
- Equinodermos (Patrick Estrela);
- Cordados (Pérola).

Por fim, é importante resumir o que foi discutido no decorrer da aula e tirar as dúvidas dos alunos.

Recursos: Google Meet, Notebook e Carregador.

2ª aula – Introdução e Questionamentos (100 minutos)

Objetivos: Esclarecer, explorar e investigar as espécies presentes no cotidiano dos estudantes.

Metodologia

Através de uma aula expositiva dialogada comece lembrando o assunto, os conceitos e as características dos animais abordados na aula anterior. Inicie uma introdução sobre a história da biodiversidade daquele local, citando a lista vermelha de animais ameaçados e sua importância, exemplificando animais que existiam e que ainda podem existir, como por exemplo: esquilo (fura coco), aves raras (udu de cauda azul), tamanduás, serpente, cachorro vinagre (esses são alguns seres vivos que habitam/habitaram a região da serra da Aratanha, região próxima à localidade da escola onde foi realizada a aula). Finalize esse momento explicando o que são animais invertebrados e cordados, para que eles associem com a aula passada sobre evolução e as características de cada filo.

Após isso aplique uma **dinâmica/jogo sobre os insumos** dos animais e sua importância no processo de adaptação e sobrevivência na natureza. Esta atividade consiste em distribuir

insumos animais para os alunos e simular situações específicas como: brânquias de peixes para lidar com o ambiente aquático, cabeça do urubu não ter penas para ele evitar infecções, felinos andarem nas pontas dos pés e possuírem garras, com situações simples e em seguida começar a trazer questionamentos mais problemáticos, como colocar sal em pele de sapo, matar cobras e caranguejeiras, criando situações para que eles escolham uma forma natural para que o animal consiga sobreviver. Observação: o foco sempre será relacionar o conteúdo com o contexto que eles estão inseridos.

Recursos: notebook, carregador, caixa de som, projetor, pincel e apagador.

Principais conceitos abordados: Animais (Invertebrados e Cordados).

3ª aula – Problematização 100 minutos

Metodologia

Inicie a aula recapitulando o que foi visto nos encontros anteriores, em seguida comece a se aprofundar nas características dos grupos animais para problematizar acerca do momento que vivemos com:

- Por que está tão quente?

- Por que a quantidade de animais e plantas vêm diminuindo? (Comente sobre o dado que tem no livro *Biologia da conservação* sobre a taxa de extinção. As ações antrópicas já foram responsáveis pela extinção de 1,3% das espécies de aves e 2,1% de todos os mamíferos do mundo desde 1600 (REID E MILLER, 1989; SMITH *et al.*, 1993). Apresente também casos de sucesso, como o do Mutum de Alagoas e outros projetos de conservação.

Link de acesso sobre o Mutum de Alagoas: <https://www.youtube.com/watch?v=tQLZx6cngHs>

Esta aula deve ser encerrada, solicitando que os alunos construam um pequeno projeto de conservação com 2 principais objetivos: o motivo de conservar e outro escolhido por eles.

Recursos: notebook, carregador, caixa de som, projetor, pincel e apagador.

Principais conceitos abordados: Animais do cotidiano.

4ª aula – Culminância de Soluções 100 minutos

Metodologia:

Este momento se inicia com a recapitulação do que foi visto no decorrer dos encontros passados e iniciar a apresentação dos projetos de conservação desenvolvidos pelos estudantes. Ao final da aula, reaplique o questionário sobre os conceitos abordados no início do desenvolvimento da SD, para entender a mudança no conhecimento adquirido por eles.

Recursos: notebook, carregador, caixa de som, projetor, pincel e apagador.

Principais conceitos abordados: Conservação.

Referências

AMABIS, José Mariano **Biologia moderna**: Amabis & Martho. – 1. ed. – São Paulo : Moderna, 2016.

REID, W. V. & K. R. MILLER. Keeping options alive: The scientific basis for conserving biodiversity. World Resources Institute. 1989.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

Estas questões fazem parte de uma pesquisa da Universidade Federal do Ceará e tem como objetivo entender a sua opinião e o que você entendeu durante as aulas realizadas sobre evolução e biodiversidade.

1. Na sua opinião, o que é biodiversidade?

2. Para você, por que a biodiversidade é importante, como ela é importante na sua vida?

3. Qual a importância de preservar a biodiversidade de onde você mora?

4. Para você, o que é evolução?

5. Para você, por que é importante estudar evolução?

APÊNDICE C – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS**SEGUNDO QUESTIONÁRIO**

Estas questões fazem parte de uma pesquisa da Universidade Federal do Ceará e tem como objetivo entender a sua opinião e o que você entendeu durante as aulas realizadas sobre evolução e biodiversidade.

1. Na sua opinião, o que é biodiversidade?

2. Na sua opinião, o que é evolução?

3. Para você, qual a importância da biodiversidade para o seu cotidiano?

4. Na sua opinião, qual a importância da biodiversidade para a vida dos seres humanos e dos animais?

5. Qual foi o formato da aula que você participou?

Presencial

Online

Presencial e Online

Não participei da aula

6. O que você achou do recurso utilizado durante a aula? (powerpoint na aula virtual ou desenho na lousa)

7. Você tem alguma sugestão, dúvida ou observação sobre a(s) aula(s)?
