

Sequência didática para ensino de biodiversidade e problemas socioambientais a partir dos Três Momentos Pedagógicos

Roger Matheus Ferreira de Oliveira¹

Ítalo Vinícius Leal Carvalho²

Mayara Larrys³

Tânia Madeleine Begazo Valdivia⁴

RESUMO

Neste artigo, apresentamos uma sequência didática no ensino de biologia, trabalhando a Biodiversidade e problemas socioambientais, a 25 alunos do 9º ano do ensino fundamental da Escola de Aplicação da UFPA (EA/UFPA). Metodologicamente, as ações foram organizadas com base nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Na Problematização Inicial foi utilizado a dinâmica de storytelling, que consiste na construção de uma narrativa visando a reflexão e aprendizagem dos alunos quanto a situação-problema em que serão inseridos. O objetivo dessa dinâmica consiste na abordagem dos temas que serão discutidos no decorrer da sequência didática; a Organização de Conhecimento consistiu na produção de cartazes com fotografias registradas pelos alunos indicando problemas ambientais no cotidiano, possibilitando ao responsável pela sequência didática avaliar o aprendizado da turma quanto ao tema abordado; Por fim, a Articulação de Conhecimento, ocorreu durante uma roda de conversa, os alunos apresentaram o material produzido e expuseram suas opiniões quanto a problemática por eles apresentada, justificando suas motivações ao evidenciar determinadas situações nos cartazes. Os resultados sugerem um bom aproveitamento durante a sequência didática, apresentando conhecimentos além do que foi debatido em sala de aula, indicando que buscaram outros meios de informação para um melhor desempenho nos debates. A participação dos alunos, apresentando suas ideias com base em problemáticas reais foi crucial para que o objetivo da atividade fosse concluído. Atividades como essa contribuem para a formação do aluno em diversos aspectos, em especial o exercício do pensamento crítico, reflexão e conscientização quanto a problemas ambientais.

Palavras-chave: Ensino de biodiversidade, Problemas socioambientais, Três Momentos Pedagógicos, Sequência didática.

INTRODUÇÃO

Quando se trata do ensino de biologia, é comum se deparar com algumas dificuldades, como a falta de interesse em determinados assuntos mais técnicos, isso ocorre por vezes pela falta de instigação dos alunos pelo modelo expositivo tradicional de aulas utilizado em diferentes situações e contextos. Para Bini e Pabis (2008), se não há sentido para o aluno realizar tal ação, não haverá perspectiva futura nessa aprendizagem, não terá motivo para aprender.

¹ Graduando do Curso de licenciatura em ciências biológicas da Universidade Federal do Pará- UFPA, roger.oliveira@icb.ufpa.br;

² Graduando do Curso de licenciatura em ciências biológicas da Universidade Federal do Pará – UFPA, italo.carvalho@icb.ufpa.br;

³ Professora orientadora: Doutora, Faculdade de Licenciatura Biologia - UFPA, mayaralarrys@ufpa.br;

⁴ Professora orientadora: Doutora, Faculdade de Matemática - UFPA, taniambv@ufpa.br;

Uma das adversidades de ensinar biologia em todos os níveis de ensino, muitas vezes se passa na forma que o conteúdo, extenso na maior parte das vezes, é ensinado ao aluno, o padrão de aula expositiva causa boa parte desse desinteresse, mas não somente esse.

É necessário também reconhecer que na verdade o estudante é o sujeito da aprendizagem que consiste em um processo que se constrói a partir da ação de um sujeito mediada pelo professor, o qual tem a capacidade criar condições para facilitar a ação autônoma do estudante (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Uma via de se afastar de práticas essencialmente memorísticas para promover um aprendizado mais crítico e significativo para os estudantes é o uso da abordagem temática. Essa estratégia, baseada nos princípios freireanos, pode ser trabalhada a partir dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) conforme proposto por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011).

Os 3MP enfatizam a importância da cultura e conhecimento prévios do aluno, utilizando da problematização inicial (PI) para entender a realidade do aluno, a organização do conhecimento (OC) para selecionar os conhecimentos necessários para o entendimento da problematização e do objeto de conhecimento propriamente dito e por fim, utilizar da articulação do conhecimento (AC) para identificar se os alunos adquiriram a habilidade de utilizar os conhecimentos construídos e extrapolar para outras situações e contextos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Nesse cenário, tomamos essa estratégia como base para problematizar o ensino de biodiversidade, temática que se vê essencial por muitas razões, desde conhecimento de espécies regionais, complexidade das relações entre os indivíduos de um local e até mesmo noções de problemas socioambientais. Portanto, é de vital importância para alunos do ensino fundamental da região amazônica— que é o foco deste trabalho —desenvolvam estas noções e construir pensamento crítico sobre a temática.

De acordo com a UNESCO (2005, p. 46), a “educação ambiental é uma disciplina bem estabelecida que enfatiza a relação dos homens com o ambiente natural, as formas de conservá-lo, preservá-lo e de administrar seus recursos adequadamente”. Partindo desse ponto, compreende-se a relevância do ensino quanto as questões ambientais para o bem-estar do ser humano, da sociedade como um todo e para a conservação da biodiversidade do planeta em que vivemos.

Baseados nessa perspectiva metodológica e no intuito de debater sobre preservação ambiental e problemas socioambientais produzimos uma sequência didática (SD) que teve como tema gerador Biodiversidade e problemas socioambientais. No âmbito desse trabalho, apresentamos a construção e desenvolvimento dessa SD, bem como a análise dos resultados dialogada com as referências da área.

Diante do exposto, o objetivo desse estudo é apresentar uma SD que utiliza a orientação metodológica dos 3MP para contextualizar o debate sobre a importância da preservação dos habitats para preservação das espécies, em especial, as amazônicas, bem como construir a habilidade de identificar problemas socioambientais junto à estudantes do 9º ano do ensino fundamental da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (EA/UFPa).

Natureza do estudo e público-alvo

Essa investigação possui caráter pesquisa qualitativa que, para Minayo e Deslandes (2007), significa que a investigação apresentada se aprofunda no mundo dos significados das ações e relações humanas de forma que os resultados não se encaixam somente em dados matemáticos.

Este trabalho foi desenvolvido junto a uma turma de 25 alunos do 9º ano do ensino fundamental da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (UFPA), mais especificamente, nas aulas de ciências cedidas pelo professor supervisor do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/Subprojeto Biologia-Matemática/UFPA/Campus Belém). A SD proposta foi planejado para acontecer num período de 4 semanas com 2 horas/aula por semana.

Três momentos pedagógicos (3MP)

Conforme descrito anteriormente, a SD sistematizada foi orientada a partir dos 3MP propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011). Com isso, foram elaborados diferentes eventos descritos a seguir, um para cada momento.

Para o primeiro momento — Problematização inicial (PI) — utilizamos uma dinâmica de *storytelling*, que consiste na construção de uma narrativa que, de maneira lúdica, sirva como uma forma de abordar os pontos necessários para o andamento desta etapa. Para Valença e Tostes (2019) o *storytelling* consiste, basicamente, no uso de narrativas ou histórias ilustradas, para promover aprendizagem e reflexão, acerca de conceitos e valores. nesse caso em específico, relacionadas a biodiversidade. A narrativa utilizada imergiu os alunos em uma situação-problema ambientada no ano de 2050 em que se torna uma exigência discutir sobre como resolver ou amenizar as complicações de uma possível sexta extinção em massa. Durante está etapa da SD, alguns questionamentos foram feitos com intuito de averiguar e entender os conhecimentos já existentes dos discentes sobre a temáticas relacionadas à biodiversidade como *hotspots*, espécies endêmicas, perda de habitat, extinção de fauna e flora e problemas socioambientais.

Para a Organização do Conhecimento (OC), organizados em grupos de cinco integrantes, os alunos foram orientados a registrar em fotos problemas socioambientais identificados em locais próximos de casa ou da escola para compor um painel de apresentação em cartolina. Cada grupo deveria levar duas imagens desses problemas socioambientais, e no painel, escrever dois tópicos em cada foto: 1) uma descrição do problema apresentado na foto e, 2) uma solução ou prática que amenizaria a situação apresentada.

O motivo de escolher produzir esse material é que dessa forma é possível inferir se os alunos apreenderam as ideias que foram debatidas no momento da PI. Além disso, possibilitou diversas formas de expressar a criatividade no momento da produção e estimulou o debate bem fundamentado sobre o tema. A escolha de materiais utilizados para a produção dos painéis como cartolinas, imagens, canetas de diferentes cores se deu por serem materiais de fácil acesso.

Durante o terceiro momento — Aplicação do conhecimento (AC) — os alunos apresentaram para o coletivo o material produzido durante a OC, explicando o que os motivou a escolher as situações escolhidas e comentar sobre a descrição e solução propostas pela equipe.

A escolha de transformar a AC numa roda para compartilhar e debater se baseia na compreensão de que essa etapa é proposta, conforme Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), para identificar se os alunos compreenderam e extrapolam as ideias estudadas nos momentos anteriores. Desse modo, serviu para a roda de conversa serviu para identificar se os alunos participantes se apropriaram de conhecimentos relacionados a biodiversidade e problemas socioambientais e sua pertinência no contexto amazônico em que estamos inseridos.

Análise e categorização dos dados

As respostas apresentadas pelos estudantes às questões nos 3MP, bem como as ideias e argumentos apresentados foram categorizados com base na análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Como resultado disso, as respostas de cada um dos 3MP deu origem a uma categoria de análise que foi dialogada com produções intelectuais da área.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os conhecimentos são abordados de maneira fragmentada, o que direciona o aluno a memorização dos conceitos e não a uma verdadeira compreensão de temas científicos. Conforme descrito por Segura e Kalhil (2015) o ensino de ciências exige uma abordagem pedagógica inovadora, capaz de atender a complexidade do processo ensino-aprendizagem que vai além da memorização excessiva do conteúdo.

Essa fragmentação dificulta inclusive a compreensão do ser humano como parte da natureza, sua compreensão quanto a conhecimentos biológicos como biodiversidade, e problemas socioambientais mostra-se diminuta. Essa compreensão pode ser, em parte, adquirida no âmbito da educação escolar, na medida em que sejam realizadas ações sobre a distribuição e o valor da diversidade biológica e do desenvolvimento sustentável, de modo que, esclarecido, o homem possa comprometer-se com a sobrevivência das diferentes formas de vida existentes, para o presente e futuro, e com o estudo dos ecossistemas vinculados aos seus aspectos ecológico, econômico e social (Burnham, 1993). Para Wilson (1992, p. 21), “uma ética baseada no respeito e cuidado mútuos é o fundamento para um estilo de vida sustentável. Isto significa que os custos e os benefícios da utilização de recursos, desenvolvimento e proteção ambiental devem ser distribuídos e equitativamente entre as comunidades e nações e entre a nossa geração e as que nos sucederão”.

Nesse contexto, é seminal ao professor desenvolver abordagens didáticas que instiguem essa compreensão de mundo volta à conservação e responsabilidade ambiental. Conforme destacado anteriormente, uma abordagem dessa natureza é a abordagem temática proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), a partir dos 3MP. O primeiro momento – PI – consiste na apresentação de uma problemática real na qual o aluno esteja envolvido, visando a sua participação na atividade. Assim, o professor responsável pela turma identifica os pontos fortes para diálogo com os alunos observando seus conhecimentos prévios. Através dessa primeira etapa é importante cativar no aluno a busca por outras fontes de conhecimento, instigando-o aprender mais para que possa debater melhor os assuntos presentes na

problemática inicial. Deseja-se incitar explicações contraditórias e identificar limitações do conhecimento expressado até o momento quando o conhecimento está perfilado a um determinado conhecimento científico (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2002).

No segundo momento ocorre a OC. Nesse momento, deve ocorrer a conceituação dos termos e assuntos que serão debatidos em aula. Além disso, os assuntos serão selecionados e debatidos em sala de aula para maior compreensão dos temas e da problematização inicial. É importante a utilização de atividades diversificadas para trabalhar a temática abordada, visando um maior aproveitamento e organização da aprendizagem (Delizoicov, Angotti, 1990).

O terceiro momento visa a aplicação dos conhecimentos construídos nos momentos anteriores. Nessa etapa, devem ser abordados todos os questionamentos feitos pelo aluno durante a aplicação dos momentos, buscando não somente os problemas relacionados ao mesmo, mas a situações que não estão diretamente ligadas, mas que são aplicáveis a esse conhecimento (Delizoicov e Angotti, 1990).

É de vital importância desenvolver a capacidade de debater, argumentar e desenvolver pensamento críticos e autônomos, pois dessa forma é possível reconhecer problemáticas, analisando e tomando melhores decisões. Por exemplo, com problemas socioambientais que são encontrados no dia a dia dos alunos, como descarte inadequado de lixo em praças e locais com água ou até mesmo descaso com animais domésticos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Saberes produzidos na PI

Para o primeiro momento, que foi o momento escolhido para utilizar a estratégia *storytelling*, o que representou um grande desafio. Pois, como se trata do primeiro momento (PI), os resultados poderiam se apresentar de muitas formas e muitos fatores poderiam interferir como, por exemplo, a aceitação da turma para com a estratégia utilizada.

Durante essa etapa, a turma foi organizada em uma meia lua com os professores em formação responsáveis pela atividade de frente para eles para manter o contato visual e dialogar como iguais para a turma. Inicialmente, a turma demonstrou certa apatia, isso pode ter ocorrido devido a muitos fatores como o fato de ser a primeira interação dos organizadores da SD com os alunos sem a supervisão do professor supervisor do PIBID. Além disso, como uma primeira experiência da turma com *storytelling*, naturalmente, eles ainda precisavam digerir a ideia e como iria funcionar a dinâmica. De acordo com Bacich e Moran (2018, p. 04) “as metodologias que instigam a autonomia do aluno dão ênfase ao seu papel protagonista, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor.”

Colocar os alunos neste papel de sujeito autônomo desta etapa foi de vital importância, uma vez que desta maneira, os alunos foram capazes de se expressar de forma satisfatória. Mesmo com os alunos expondo suas opiniões sobre variados assuntos biológicos, como hotspots, perda de habitats, e espécies endêmicas, dois alunos se destacaram na discussão ao levantar sobre a ligação entre perda de habitat e relações econômicas, como extração de madeira ilegal e sua relação com a diminuição de espécies

endêmicas, foram apresentadas por esses alunos. Tais questionamentos trouxeram mais interesse entre o restante da turma, havendo mais participação e debate na sala de aula.

Outro questionamento levantado pelos alunos tratou-se do agronegócio e sua relação direta com desmatamento. Problemáticas quanto relacionadas à perda de solo produtivo para a criação de gado em pastos e sua importância para a economia foi outro assunto levantado e debatido entre os alunos.

Os alunos participantes da atividade mostraram conhecimentos atuais sobre biodiversidade e problemas socioambientais. De maneira satisfatória a turma desenvolveu suas respostas para cada tópico apresentado, como por exemplo, sobre desmatamento, diversas falas apresentavam as possíveis causas da extinção das espécies amazônicas, tanto fauna e flora. Como dito anteriormente, os alunos estavam inicialmente apáticos, durante o desdobramento da (PI), tornaram-se participativos, instigando uns aos outros a expor ideias sobre os problemas que lhes foram apresentados. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) este momento deve ser organizado de forma a desafiar os alunos a expor o que estão pensando sobre as situações que estão sendo apresentadas a eles. Dito isso, torna-se viável e assertivo a forma que esta (PI) foi desenvolvida.

Saberes produzidos na OC

Para iniciar essa etapa, os estudantes foram organizados em grupos de cinco integrantes. Como um dos grupos teve um número maior em razão das relações de afinidade já estabelecidas em sala, os seus componentes foram orientados a apresentar não duas, mas sim três fotos de problemas socioambientais, bem como descrevê-las e discuti-las.

O início da Organização do Conhecimento foi marcado pelo início do planejamento dos painéis que deveriam ser construídos por cada grupo contendo duas fotos de problemas socioambientais encontrados próximo de suas casas ou escola. Este momento foi dividido em duas semanas. A primeira, servindo para organizar ideias tanto para a estética do painel quanto as ideias que deveriam estar contidas nos textos presente nele com as explicações sobre o que cada foto representa e uma possível solução para o problema socioambiental contido nela. Já a segunda semana ficou dedicada à construção e finalização do painel de cada grupo. A orientação que foi apresentada aos alunos para esse momento foi que cada grupo deveria registrar momentos com problemas socioambientais e levar impresso (colorido) para a sala de aula para montagem de um painel. Entretanto, ocorreu de um único grupo que no lugar de entregar as fotos, entregou um trabalho escrito com capa, desenvolvimento, as fotos e soluções que deveriam ser tomadas por certas instituições para amenizar esses problemas. Apesar de destoar do solicitado, os estudantes fizeram um trabalho bem sistematizado e que demonstrou compreensão das noções trabalhadas no decorrer das discussões propostas em sala.

Os alunos vieram com suas ideias acerca dos problemas selecionados para o grupo já enraizadas, porém antes de passar para o painel cada grupo teve seu momento de debate com o professor para reafirmar conceitos e ideias que poderiam estar nebulosas na cabeça de algum indivíduo presente no dia.

Esta etapa serviu para selecionar e conceituar termos importantes para o tema geral que está sendo debatido, nesse caso, biodiversidade e problemas socioambientais, mas não somente isso, também foi escolhido agrupar a turma para desenvolver o trabalho em equipe. Já que, aprender a trabalhar em conjunto com outras pessoas é um objetivo de formação necessário hoje para todas as pessoas em qualquer situação que se considere. De acordo com Alonso (2002, p. 03) “Na verdade, é uma condição necessária para a formação do cidadão em uma sociedade democrática.”

Saberes produzidos na AC

A articulação do conhecimento consistiu na organização e exposição dos materiais confeccionados pelos alunos para dar início ao debate e partilhamento de ideias relacionadas a como as situações mostradas nos cartazes poderiam afetar os alunos e o ecossistema, expondo também ideias de como agir no âmbito social a fim conscientizar e instigar nos alunos um pensamento crítico sobre o problema. A avaliação desse momento ocorreu através do debate e das ideias trazidas pelos grupos formados anteriormente, sendo possível através disso, avaliar o domínio adquirido pelos alunos quanto aos assuntos abordados.

Nesta semana, ocorreu uma alteração no cronograma devido uma avaliação da escola que os alunos deveriam concluir. Por esse motivo, as 2 horas/aula planejadas para esse momento foram reduzidas a 1 hora/aula. Devido ao pouco tempo disponível, os comentários e ideias não puderam ser desenvolvidas de maneira mais crítica e aprofundada.

Cada grupo levou o material à frente da turma e começou a descrever e tecer comentários sobre as práticas que escolheram adotar e a turma, após exposto o material, debateram suas ideias, se concordavam ou não com as práticas escolhidas pelo grupo. Por fim, na articulação do conhecimento, todos os grupos defenderam seus pontos e discutiram suas ideias de forma bem sistematizada, não se mantendo somente no que estava escrito no material, mas demonstrando domínio do assunto ao adicionar ideias durante a apresentação e opinarem nos trabalhos de outros grupos. Portanto, todos os grupos cumpriram com os objetivos esperados. Essa afirmação tem como base a percepção de que os estudantes, desenvolveram o assunto a ponto de criticar, debater e se utilizar dos conhecimentos para construir um saber coletivo com seus grupos e turma. A figura 1 a seguir apresenta os estudantes debatendo sobre os temas.

Figura 1. Apresentações dos grupos sobre problemas socioambientais de seu entorno e possíveis soluções.



Nesse momento, os grupos expuseram suas ideias quanto as problemáticas apresentadas em seus cartazes. O grupo responsável pelo cartaz "O lixo e seus problemas" argumentava que o descarte irregular de lixo no meio urbano era o um dos responsáveis pelos alagamentos na cidade e pela ocorrência de ratos e outras espécies de insetos e animais considerados "pragas". Quando questionados sobre a causa dos problemas apresentados no cartaz, o grupo alegava que é obrigação do Estado a limpeza e fiscalização de áreas que servem de descarte ilegal de lixo, porém, que é responsabilidade da população contribuir com a manutenção do espaço.

O segundo grupo a expor sua opinião — embora tenha fugido a orientação inicial por trazer uma imagem da internet — trouxe uma imagem de uma floresta derrubada e queimada. "O problema das queimadas não se resume a perder árvores, mas também a perder fauna e nos locais onde tem muitas espécies endêmicas, acontece dessas espécies serem extintas."

Outra apresentação que deve ser pontuada, é do grupo que trouxe como imagem lixo espalhado pelos corredores da própria escola. a imagem mostra duas embalagens plásticas no chão. "é um absurdo que alunos não tenham a consciência de manter a escola limpa. Deveria haver uma fiscalização da escola com o lixo, mas principalmente partir dos alunos o pensamento de manter limpa a escola que todos estamos."

Para Maria de Jesus (2007, p. 12) “a ação educativa escolar, quando integra discussões teórico-científicas e político-sociais, cria possibilidades para o estabelecimento de uma postura transformadora e cidadã.” Nesse sentido, é muito importante dar início a práticas de conscientização nas escolas em relação ao lixo, não se limitando apenas a não se jogar lixo no chão, mas é necessário montar essa ação conscientizadora que possa expor o real problema e de que forma tal problemática afetará os alunos dessa escola. Dessa forma, apresentando também o lado científico por trás de uma possível ação de conscientização.

Olhando o desenvolvimento da SD como um todo percebe-se que houve acertos e erros, seja falta de um tempo maior, imagens que não poderiam ser utilizadas por estarem fora do padrão que foi selecionado e proposta, adaptações improvisadas frente aos imprevistos. Isso porque, devido ao problema com as imagens fora do padrão estabelecido, a equipe precisou se dividir e resolver questões como obter fotos dentro do padrão e seguir orientando os grupos que já estavam com tudo correto. Contudo, vale destacar que, o objetivo da SD foi atingido, ao passo que os alunos demonstraram, no decorrer das semanas, em que o trabalho aconteceu uma evolução em relação aos conhecimentos de biodiversidade e problemas socioambientais apresentados anteriormente.

Ao avaliar os materiais produzidos percebemos que todos puderam contribuir e mesmo os que não falaram diante da turma, vieram nos procurar para falar sobre o tema após o horário de aula, demonstrando interesse no assunto, o que é essencial para desenvolver a curiosidade e compreensão científica do tema debatido.

A escolha de trazer o *Storytelling* como ferramenta foi muito assertiva para o nosso primeiro momento, pois serviu de forma mais que satisfatória para introduzir os alunos no contexto que queríamos — a narrativa criada se baseou no último capítulo do livro *A Economia da Natureza* (Ricklefs; Relyea, 2016) que cita a possibilidade de uma sexta extinção em massa no futuro causada pelo homem — dessa forma, foi possível tratar de todos os assuntos de forma dinâmica. Por fim, é importante pontuar que construir essa SD foi uma experiência muito pertinente à nossa formação enquanto professores pelo estreitamento de laços e provocação de aprendizagens dos alunos.

REFERÊNCIAS

ALONSO, M. **O trabalho coletivo na escola**. In: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Formação de Gestores Escolares para a Utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação. PUC-SP, 2002. p. 23-28.

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, LAURENCE. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BINI, L. R.; PABIS, N. Motivação ou interesse do aluno em sala de aula e a relação com atitudes consideradas indisciplinadas. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, Curitiba, ano 3, n.1, 2008.

BURNHAM, T. F. Educação Ambiental e reconstrução do currículo escolar. **Caderno CEDES**, v. 29, p. 21-28, 1993.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELIZOICOV, D. & ANGOTTI, J. A. & PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FONSECA, M. de J. da C. F. A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 1, p. 63-79, 2007. DOI: 10.1590/S1517-97022007000100005. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/28036> Acesso em: 9 ago. 2023.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2007. 108p.

RICKLEFS, R. RELYEA, R. **A Economia da Natureza**. 7ª Edição. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan. 22 de julho de 2016.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A Metodologia Ativa como proposta para o Ensino de Ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá, n. 03, p. 87-98, 2015.

SIQUEIRA, ELISETE, et al. Sequência didática sistematizada nos três momentos pedagógicos para o ensino de ciências com articulação na nova base nacional comum curricular. **Revista Prática Docente**, v 5. n. 3, 2020, pp. 1766-1785.

UNESCO. **Década das Nações Unidas da Educação para um Desenvolvimento Sustentável, 2005-2014**: documento final do esquema internacional de implementação. – Brasília: UNESCO, 2005. 113 p.

VALENÇA, M. M.; TOSTES, A. P. B. O storytelling como ferramenta de aprendizado ativo. **Carta Internacional**, v. 14, n. 2, p. 221-243, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21530/ci.v14n2.2019.917..>

WILSON, E. O. **Estratégia de conservação de biodiversidade**. In: Estratégia global da diversidade. Estratégia global da diversidade Fundação o Boticário de Proteção à Natureza. 1992. p. 19-36. <https://doi.org/10.21530/ci.v14n2.2019.917>