



Biomass brasileiros em foco: uma metodologia ativa para engajar estudantes para a conservação

Brazilian biomes in focus: an active methodology to engage students in conservation

Focus sur les biomes brésiliens : une méthodologie active pour engager les étudiants dans la conservation

Mayara Priscila Santiago Pereira

Universidade Estadual do Ceará - UECE
mayara.santiago@aluno.uece.br
<https://orcid.org/0000-0002-3031-7127>

Jones Baroni Ferreira de Menezes

Universidade Estadual do Ceará - UECE
jones.baroni@uece.br
<https://orcid.org/0000-0002-9193-3994>

Resumo

A conservação dos biomas brasileiros é um assunto de extrema importância devido à sua riqueza e diversidade de seres vivos. No entanto, o avanço da atividade humana tem exercido pressões sobre essas áreas, colocando em dúvida a preservação para o futuro. Para abordar esse tema na escola, a Base Nacional Comum Curricular e o Documento Curricular Referencial do Ceará destacam a importância da conservação dos biomas e da biodiversidade. É essencial envolver os estudantes ativamente, como em uma Sequência Didática Investigativa. A SDI utilizada foi adaptada do modelo desenvolvido por Bybee, modelo 5E. A atividade foi aplicada em uma escola de Ensino Médio. Os resultados mostraram que os alunos se envolveram na atividade, expressaram suas opiniões e elaboraram propostas de conscientização, como campanhas publicitárias. A aplicação da SDI mostrou-se eficiente para abordar a conservação dos biomas em sala de aula, estimulando reflexão, pensamento crítico e autonomia dos estudantes.

Palavras-chave: biomas brasileiros; ensino médio; Sequência Didática Investigativa.

Abstract

The conservation of Brazilian biomes is an extremely important issue due to their richness and diversity of living beings. However, the advancement of human activity has put pressure on these areas, casting doubt on preservation for the future. To address this topic at school, the



National Common Curricular Base and the Ceará Reference Curricular Document highlight the importance of conserving biomes and biodiversity. It is essential to actively involve students, such as in an Investigative Didactic Sequence. The SDI used was adapted from the model developed by Bybee, model 5E. The activity was applied in a high school. The results showed that students were involved in the activity, expressed their opinions and created awareness-raising proposals, such as advertising campaigns. The application of SDI proved to be efficient in addressing the conservation of biomes in the classroom, stimulating reflection, critical thinking and student autonomy.

Keywords: Brazilian biomes; high school; Investigative Didactic Sequence.

Résumé

La conservation des biomes brésiliens est un enjeu extrêmement important en raison de leur richesse et de la diversité des êtres vivants. Cependant, l'avancée de l'activité humaine a exercé une pression sur ces zones, jetant le doute sur leur préservation pour l'avenir. Pour aborder ce sujet à l'école, la Base Curriculaire Nationale Commune et le Document Curriculaire de Référence du Ceará soulignent l'importance de la conservation des biomes et de la biodiversité. Il est essentiel d'impliquer activement les étudiants, par exemple dans une séquence didactique d'enquête. Le SDI utilisé a été adapté du modèle développé par Bybee, le modèle 5E. L'activité a été appliquée dans un lycée. Les résultats ont montré que les étudiants étaient impliqués dans l'activité, exprimaient leurs opinions et élaboraient des propositions de sensibilisation, telles que des campagnes publicitaires. L'application du SDI s'est avérée efficace pour aborder la conservation des biomes en classe, en stimulant la réflexion, la pensée critique et l'autonomie des élèves.

Mots-clés: biomes brésiliens ; lycée ; Séquence Didactique d'Enquête.

Introdução

A conservação dos biomas brasileiros é uma questão de grande importância no cenário atual da biodiversidade global e da sustentabilidade ambiental. Com uma rica diversidade de ecossistemas que abrigam uma grande quantidade de espécies únicas, os biomas brasileiros desempenham um papel crucial na manutenção da saúde do planeta. No entanto, os desafios enfrentados na preservação desses biomas são complexos e multifacetados, exigindo uma abordagem abrangente que inclua não apenas ações governamentais e científicas, mas também o envolvimento ativo da sociedade, em particular, dos estudantes.

O processo de ensino e aprendizagem desempenha um papel central na conscientização e mobilização da sociedade para a conservação dos biomas. É imperativo que os estudantes adquiram conhecimentos sólidos sobre a importância dos biomas brasileiros, bem como compreendam as ameaças que esses ecossistemas enfrentam e as soluções disponíveis para sua preservação. No entanto, muitas vezes, os métodos de ensino tradicionais podem não ser suficientes para despertar o interesse e o comprometimento dos estudantes nessa causa vital, sendo necessária a busca por outras metodologias dentro do contexto escolar.



Neste contexto, as metodologias ativas de ensino surgem como uma abordagem inovadora e eficaz para envolver os estudantes de maneira mais profunda e significativa no aprendizado sobre a conservação dos biomas brasileiros. Essas metodologias, que incluem estratégias como aprendizado baseado em projetos, resolução de problemas, ensino investigativo e debates, oferecem oportunidades para que os estudantes se tornem protagonistas ativos em seu próprio processo de aprendizagem. Ao fazê-lo, não apenas adquirem conhecimentos teóricos, mas também desenvolvem habilidades práticas e uma consciência crítica sobre as questões ambientais que enfrentam.

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de complementar a formação acadêmica do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, PROFBio, sendo este trabalho denominado de Aplicação de Atividade em Sala de Aula (AASA), adequando-se ao tópico de Ecossistemas e Conservação.

Para tanto, possui como objetivo geral descrever a aplicação de uma Sequência didática investigativa (SDI) sobre o conteúdo de Biomas brasileiros e sua conservação. Contanto com os seguintes objetivos específicos: elaborar uma sequência didática, onde os alunos irão pesquisar e produzir materiais para a conscientização acerca da conservação dos Biomas brasileiros; identificar o conhecimento dos alunos acerca dos Biomas; avaliar os materiais produzidos.

Contextualização teórica

A questão da conservação dos biomas brasileiros assume um papel de extrema importância nos dias atuais, considerando a vasta riqueza e diversidade de vida existente neste país de proporções continentais. O Brasil, caracterizado por sua extraordinária biodiversidade, abriga uma gama única de biomas, como a Amazônia, o Cerrado, a Mata Atlântica, o Pantanal, a Caatinga e os Pampas, cada um apresentando suas características distintas e desempenhando papéis fundamentais para a estabilidade ecológica em nível global, conforme destacado por Aleixo *et al.* (2010). Essa diversidade de ecossistemas não apenas contribui para a singularidade ambiental do Brasil, mas também evidencia a responsabilidade inerente à preservação dessas áreas, dada a sua importância inestimável para o equilíbrio ecológico global.

Esses biomas são verdadeiros tesouros naturais, abrigando uma ampla gama de espécies endêmicas e desempenhando funções essenciais para a manutenção dos ecossistemas. No entanto, nas últimas décadas, o avanço da atividade humana, incluindo a expansão agrícola, o desmatamento, as queimadas e a exploração desenfreada de recursos naturais, tem exercido pressões significativas sobre essas áreas, levantando a dúvida se ainda restará algo para os anos futuros (MARQUES, 2022). Nesse sentido, é essencial abordar o assunto no contexto escolar, visando difundir conhecimentos e despertar a consciência dos estudantes.

A presença da educação ambiental nas instituições de ensino desempenha um papel fundamental na construção de cidadãos conscientes, capacitados para tomar decisões e agir de maneira comprometida com a realidade socioambiental, priorizando a vida, o bem-estar individual e coletivo. Nesse sentido, é crucial que a escola, para além da mera transmissão de informações e conceitos, se dedique a promover atitudes, formar valores e priorizar ações práticas em detrimento das teóricas. Esse



enfoque visa capacitar os alunos não apenas a adquirir conhecimento, mas também a desenvolver um apreço, respeito e engajamento em práticas voltadas para a preservação ambiental (SOUSA *et al*, 2011)

No documento que norteia a educação no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), indica na sua segunda competência para Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, a manutenção da Vida de forma ética e responsável. Em especial nas habilidades identificadas pelos códigos EM13CNT203 e EM13CNT206, a BNCC trata sobre as intervenções nos ecossistemas e sobre a importância da preservação e conservação da biodiversidade (BRASIL, 2018, p.543). Vale destacar que o termo “Ecossistema brasileiros” não aparece na BNCC do Ensino Médio, cabendo aos professores fazerem essa inclusão em suas aulas ao longo do ano letivo (CASTRO *et al*, 2023).

Já o documento que norteia a educação no estado do Ceará, o Documento Curricular Referencial do Ceará (DCRC), detalha em sua segunda competência e sexta habilidade, sobre a caracterização dos Biomas brasileiros, além das unidades de conservação, importância da biodiversidade, dentre outros assuntos relacionados à preservação ambiental (CEARÁ, 2021, p.207).

É essencial garantir a participação ativa e protagonista dos estudantes ao abordar esse tema. Uma maneira satisfatória de trazer esse conteúdo para a sala de aula é por meio da implementação de abordagens investigativas, como a aplicação de uma Sequência Didática Investigativa (SDI). No ensino por investigação, os alunos são estimulados a refletir sobre o assunto, expressar suas ideias e construir argumentos, ler materiais relacionados ao conteúdo e produzir textos pertinentes ao tema proposto, seja pela iniciativa do professor ou pelos próprios alunos, dependendo do grau de liberdade intelectual proporcionado pelos educadores. Essas atitudes, fomentadas pelo professor, são a base do ensino por investigação, buscando desenvolver habilidades de pesquisa, pensamento crítico e autonomia dos estudantes. Nesta pesquisa, optamos pelo grau de liberdade 4, onde o professor propõe o problema e os alunos desenvolvem as hipóteses, resolvem os problemas e analisam os dados (CARVALHO, 2018).

O método de ensino baseado na investigação vai além da prática científica direta, abrangendo o emprego de diversas estratégias pedagógicas para reunir dados e informações que possam ser utilizados na elaboração de analogias ou na construção de conceitos científicos. Além disso, as circunstâncias, os contextos, as motivações e os objetivos por trás da realização de pesquisas são substancialmente distintos: enquanto a ciência busca gerar conhecimentos inéditos sobre o mundo, na escola, a expectativa é que os alunos desenvolvam conhecimentos e habilidades inovadoras para si próprios (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Várias são as metodologias utilizadas para a aplicação de uma SDI, para este trabalho foi feita uma adaptação para o Ensino Médio do modelo desenvolvido por Rodger W. Bybee. Bybee desenvolveu um modelo instrucional que oferece etapas e sequências claras e práticas, com o objetivo de auxiliar o planejamento do professor. Esse modelo, denominado 5E, é composto pelas seguintes fases: Engajamento (Engagement), Exploração (Exploration), Explicação (Explanation), Elaboração (Elaboration) e Avaliação (Evaluation) (BYBEE, 2014).

A escolha deste modelo ocorreu em virtude das potencialidades intrínsecas do modelo 5E no contexto da aprendizagem investigativa. Tal decisão se fundamenta na capacidade do referido modelo em fomentar o incremento da motivação, atenção, participação e colaboração dos estudantes. Adicionalmente, destaca-se sua contribuição ao professor ao facilitar a condução de



um trabalho mais contextualizado em relação ao conteúdo, além de estimular os estudantes a desenvolverem uma reflexão crítica (FARIA, 2020).

Método

O presente trabalho é classificado, em relação aos objetivos, como descritivo e, em relação a abordagem, como qualitativa. Sendo descritivo pelo fato de ter como objetivo principal descrever os fatos de uma realidade, sem que haja manipulação pelo pesquisador (GIL, 2002). E qualitativa, por não se preocupar com a representatividade numérica e sim com o aprofundamento da compreensão de um determinado grupo (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Essa Atividade de Aplicação de Sala de Aula (AASA) foi realizada em uma Escola de Ensino Médio de Tempo Integral (EEMTI), no município de Maracanaú, no estado do Ceará, em uma turma Eletiva chamada “Biodiversidade e saúde”. Vale destacar que as disciplinas Eletivas não são semelhantes às disciplinas da Base nacional, ficando a critério da escola quais dessas disciplinas serão oferecidas aos alunos semestralmente. Após essa seleção da escola, os alunos escolhem qual Eletiva gostariam de cursar para complementar suas disciplinas da Base.

A eletiva de Biodiversidade e saúde possui uma carga horária semestral de 40h, possuindo como objetos do conhecimento conteúdos como Micro-organismos e a saúde humana; Ecossistemas; Ecologia e o ambiente; Impactos do homem no meio ambiente, dentre outros conteúdos, conforme a ementa apresentada no ANEXO 1. O público-alvo eram estudantes das três séries do Ensino Médio. Ao todo, realizaram o trabalho 30 alunos matriculados na turma, em maio de 2023.

Para a aplicação dessa atividade, foram necessárias 2 h/a de planejamento, onde foi elaborado o plano de aula da sequência didática investigativa (APÊNDICE A) com todas as etapas das aulas envolvidas. Todas as etapas das aulas seguiram o modelo dos 5E de Bybee. Nesse modelo, cada etapa possui um objetivo a ser alcançado, que envolve Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration e Evaluation, a partir do desenvolvimento de uma atividade ativa dos/com estudantes (BYBEE, 2014).

Essas etapas podem ser flexíveis e adaptáveis, no entanto cada uma delas possui um direcionamento a ser seguido. A fase engajamento possui o objetivo de despertar o interesse dos alunos e motivá-los para o tópico de estudo. Pode envolver uma pergunta provocadora, uma atividade surpreendente ou uma discussão em grupo que conecte o conteúdo à vida cotidiana dos alunos. Já na fase de exploração os alunos são encorajados a investigar o tema de forma ativa. Eles podem fazer experimentos, realizar pesquisas, coletar dados e explorar conceitos-chave, o professor atua como um facilitador, oferecendo orientação quando necessário.

Já na fase de explicação, os alunos compartilham suas descobertas e observações. O professor fornece informações conceituais para ajudar os alunos a construir uma compreensão mais profunda do assunto. Discussões em sala de aula e atividades de síntese são comuns nesta fase. Durante a fase de elaboração, os alunos aplicam o que aprenderam em novos contextos ou situações. Eles podem realizar projetos, resolver problemas complexos ou participar de atividades práticas que estendem o conhecimento adquirido. Isso ajuda a solidificar a compreensão e a transferir o aprendizado para situações do mundo real.



Finalizando com a fase de avaliação. A última etapa envolve a avaliação do aprendizado dos alunos. O professor e os alunos refletem sobre o que foi aprendido e como o processo pode ser melhorado. As avaliações podem ser formativas (durante o processo) ou somativas (no final do ensino), e servem para verificar o domínio do conteúdo.

As aulas seguiram a metodologia descrita no plano de aula (APÊNDICE A). O desenvolvimento da atividade em sala teve uma duração de 4 horas/aulas (200 minutos), sendo 2 h/a em uma semana e mais 2 h/a na semana seguinte. As três primeiras fases em uma semana, as duas últimas na semana seguinte.

Em cada fase, os alunos portavam uma atividade a desenvolver. Na fase de engajamento, os alunos assistiram dois vídeos com as introduções de duas telenovelas da Rede Globo de televisão, uma que retratava as paisagens de um bioma específico e outra que retrata o agronegócio. Após assistirem aos vídeos, os alunos foram indagados sobre o quanto esse tipo de programa na televisão estimulam a conservação dos biomas brasileiros e elaboraram suas hipóteses. Na segunda fase, eles pesquisaram sobre os biomas através de *sites* e livros, a fim de conhecer mais sobre eles. Em uma roda de conversa, expuseram suas conclusões sobre como os biomas são retratados nas telenovelas e se esse tipo de conteúdo influencia a população para a conservação dos biomas.

Já na quarta fase, os alunos produziram materiais que pudessem servir para engajar a população para um conhecimento mais aprofundados sobre os biomas e que convidasse para ações de conservação. Em seguida fizeram apresentações para os colegas dos seus trabalhos, que serviu como avaliação. A Figura 1 ilustra de forma resumida como foram desenvolvidas cada uma das fases.

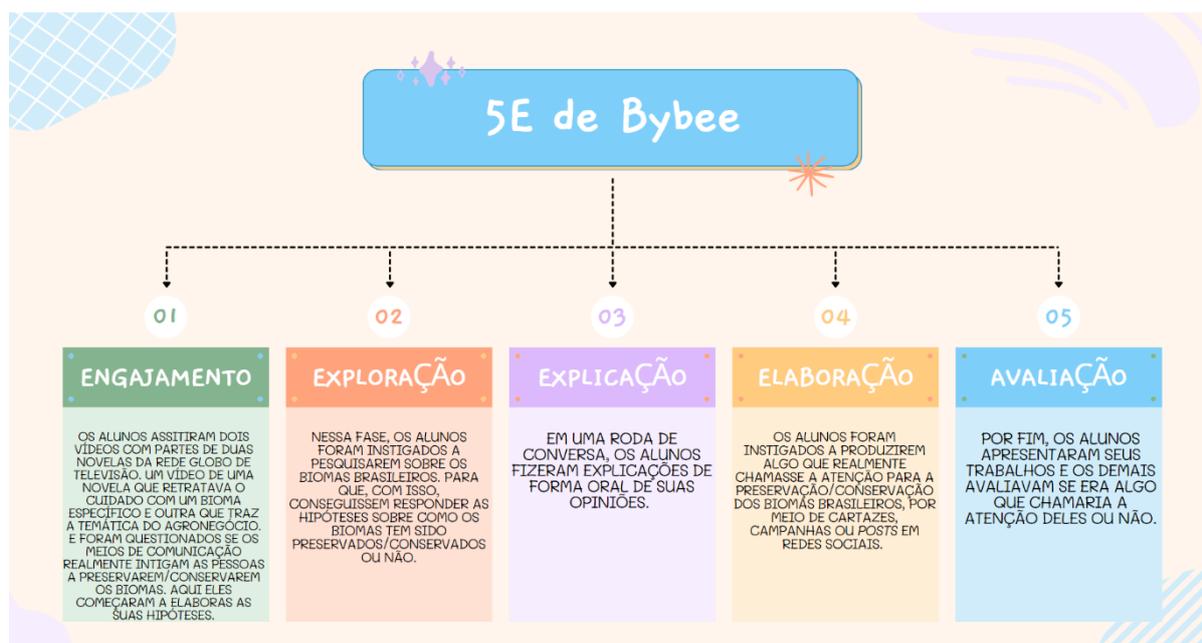


Figura 1. Etapas de desenvolvimento da sequência didática investigativa



A avaliação dos trabalhos feita pelos colegas deveria seguir os seguintes critérios: conter uma imagem, uma frase de efeito que chamasse a atenção da população e algum convite para conhecer/preservar os biomas. Eles analisaram também se aquele trabalho apresentado, caso estivesse exposto em um local de visibilidade, chamaria a atenção deles ou não, seja pela beleza ou pelo projeto em si.

Após as apresentações dos trabalhos pelos alunos, foi realizada uma análise, ainda em sala, para identificar possíveis áreas de aprimoramento. Sendo apontados os pontos fortes dos trabalhos e os pontos para aperfeiçoamento, para garantir uma experiência de aprendizagem mais enriquecedora.

Resultados e sua discussão

Nessa sessão serão descritas e discutidas as fases de toda a Sequência Didática Investigativa aplicada, conforme o Plano de Aula (APÊNDICE A), seguindo o modelo de 5 etapas de Bybee. As discussões que ocorreram de forma oral e os trabalhos produzidos pelos alunos também serão demonstrados aqui.

Na primeira fase do Modelo 5E, a fase de engajamento, os alunos assistiram dois vídeos curtos selecionados previamente pela professora para despertar o interesse e iniciar uma reflexão sobre o assunto dos Biomas, links dos vídeos no APÊNDICE A. Os dois vídeos eram aberturas de novelas da Rede Globo de Televisão, Pantanal (2022) e Terra e Paixão (2023). A ideia da escolha foi tentar aproximar o conteúdo que seria abordado com programas que passavam diariamente na TV aberta.

A primeira abertura é marcada pela exuberância da natureza de um bioma específico, apresentando animais típicos da região, as áreas alagadas e a beleza selvagem desse bioma, a fim de transportar o telespectador para dentro dessa paisagem. Essa novela recebe o mesmo nome do bioma retratado. O segundo vídeo retrata o agronegócio, com imagens de tratores de arado da agricultura, campos enormes sendo cultivados com soja, áreas com partes verdes e partes marrons, demonstrando uma degradação daquele ambiente.

Após assistirem aos vídeos, os alunos foram questionados e incentivados a refletirem sobre o quanto esses programas despertam na população um interesse para conhecerem, e quem sabe, conservarem esses biomas. Considerando que o conhecimento, pode gerar um sentimento de pertencimento e uma possível preservação.

Valverde *et al* (2023) defende que o tratamento desses temas em novelas é de extrema relevância para a Educação Ambiental e para o ensino de Ciências. Freitas (2016) defende que o uso de cenas de entretenimento é capaz de contextualizar o assunto, propiciar o compartilhamento de informações e possibilitar a identificação dos conhecimentos prévios dos alunos. Ao incorporar esses temas em novelas, pode-se atingir uma ampla audiência, incluindo aqueles que podem não ter acesso regular a fontes formais de educação. A fusão entre entretenimento e aprendizado não apenas torna o conteúdo mais acessível, mas também desperta o interesse do público, estimulando a reflexão e o debate sobre as temáticas apresentadas.



Após os questionamentos feitos por parte da professora, os alunos elaboraram as hipóteses deles sobre o quanto esses programas ajudam na conservação dos biomas. Surgiram hipóteses como “Acho que essas aberturas não influenciam em nada, nem sabemos onde fica isso.”, indicando que não despertam a atenção do público como deveriam; bem como “Essas imagens fazem a gente querer ir nesse lugar e ver de perto tudo isso. Acho que ajudam sim.”, demonstrando que as chamadas dessas novelas cumprem um papel de incentivo ao conhecimento desse local e uma possível conservação.

Seguindo com a segunda fase, fase da exploração, eles foram instigados a pesquisarem e lerem sobre os Biomas brasileiros e como estavam sendo conservados, ou não. Eles buscaram sites confiáveis e usaram uma coleção de seis livros sobre os Biomas brasileiros, intitulado “Tudo sobre a X” da Editora Pé de Letra, onde o X representa o nome de cada um dos biomas. E assim começaram a construir as suas respostas sobre a conservação destes. Bybee (2014) alega que esse estágio oferece a oportunidade para os alunos construírem novas explicações que fazem sentido para eles.

Por meio da prática da leitura e escrita, o indivíduo se engaja ativamente na construção e atribuição de significados, envolvendo um processo de compreensão dos símbolos linguísticos e suas respectivas interpretações. É necessário nutrir a imaginação dos estudantes e compartilhar experiências de leitura, a fim de que possam explorar os encantos intrínsecos à leitura e escrita, tornando-os pessoas mais críticas e sensíveis (ALENCAR, 2021).

Já na terceira etapa, etapa de explicação, foi desenvolvida uma Roda de conversa, para que os alunos expusessem suas hipóteses, suas conclusões acerca do que pesquisaram. A roda de conversa é uma metodologia de diálogo e reflexão coletiva, onde os alunos de forma ativa e democrática podem expor suas opiniões, questionamentos e experiências. É um momento de escuta, onde não há hierarquia de conhecimento (FREIRE, 1987). Ressaltamos para essa etapa a fala de uma aluna que disse: “Professora, a aula hoje não está sendo mais sua não, é nossa. Só a gente vai falar agora.” Demonstrando que esse momento foi plenamente respeitado pela professora.

Durante a Roda de conversa, eles expuseram suas opiniões sobre o que foram questionados, inicialmente. E as respostas citadas, foram gravadas e transcritas no quadro abaixo (QUADRO 1).

Quadro 1. Transcrição das falas da Roda de Conversa.

FALAS DAS DISCUSSÕES DA RODA DE CONVERSA SOBRE O ALCANCE DAS NOVELAS PARA CONSERVAÇÃO DOS BIOMAS	
ALUNA 1	As pessoas não ligam para o que se passa com os biomas na novela, estão mais interessadas em saber da vida dos personagens. E não interessa a emissora, depende do interesse das pessoas de pensarem sobre aquilo.
ALUNA 2	É uma bela forma de representar os biomas.
ALUNO 3	Eles representam bem, mas não conseguem atingir o ápice de importância. O público se prende mais na vida dos personagens, no cotidiano, nas brigas. Fazer uma novela que fale sobre os biomas, não vai despertar atenção para esse assunto, não é como um jornal.
ALUNA 5	As pessoas pulam as propagandas e vão somente para o que interessa.



FALAS DAS DISCUSSÕES DA RODA DE CONVERSA SOBRE COMO ALCANÇAR AS PESSOAS PARA CONSERVAÇÃO	
ALUNO 3	Mostrando os verdadeiros dados, a verdadeira situação. A gente só sabe o que está acontecendo quando está passando por aquilo. Aprofundar o assunto e cativar as pessoas.
ALUNA 4	Projetos sociais junto à população que defendem uma causa. Se existir uma pequena parcela que se importa com aquele projeto e leva ele a frente, aos poucos a população que não se importava, ao ver que está dando resultado, pode passar a se importar também.
ALUNA 5	Ninguém dá atenção e visibilidade para esses projetos. Ninguém sabe nem o nome desses projetos.
ALUNO 7	Colocar um pouco de medo nas pessoas, para que as pessoas realmente entendam como está a situação.
QUADRO COM FALAS DAS DISCUSSÕES DA RODA DE CONVERSA SOBRE A IMPORTÂNCIA DA ESCOLA NA CONSCIENTIZAÇÃO	
ALUNA 1	Não. A escola já está fazendo demais, não precisa.
ALUNA 2	Ajudar na escola não significa dizer que a pessoa ajudaria fora. A educação está em casa. Se seu pai não ensinar você a jogar o lixo na lixeira, você não vai jogar.
ALUNO 4	Não necessariamente. Não é porque meu pai faz errado, eu vou fazer.
ALUNA 5	Aqui na escola a gente tinha Eletiva de permacultura, Educação ambiental e Botânica, mas esse ano não tem mais.
ALUNA 6	A conscientização vai do caráter e educação das pessoas, pois já existem projetos há muito tempo e nada adianta.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

As respostas apresentadas indicam que, segundo a perspectiva deles, os programas não alcançam o propósito de conscientizar a população, sugerindo a necessidade de conceber novas estratégias. Freitas (2016), no entanto, argumenta a favor da possibilidade de integrar segmentos de programas de entretenimento como meio de fomentar uma aprendizagem mais significativa.

Progredindo para a quarta fase, conhecida como a fase de elaboração, os alunos foram incentivados a deliberar sobre estratégias capazes de despertar o interesse da maioria das pessoas em relação ao tema da Conservação dos Biomas. Nesse contexto, concedeu-se total liberdade para que os estudantes ponderassem sobre as formas de execução dessa atividade, seja por meio de folhas de papel, cartolinas ou dispositivos celulares, além de escolherem qual tipo de texto utilizar. A organização dos alunos em trios e quartetos ocorreu de acordo com a proximidade interpessoal, permitindo-lhes desenvolver essa tarefa de maneira colaborativa.

Para elaboração desses trabalhos, os alunos propuseram campanhas publicitárias, pois eles acreditavam que, com isso, os objetivos de sensibilização seriam alcançados. Nascimento (2021) defende que a escolha para produção do gênero anúncio publicitário é fundamental para a criticidade e para o protagonismo discente. Como forma de avaliação, as campanhas deveriam seguir os critérios anteriormente citados, como conter uma imagem, uma frase que chamasse atenção e algum convite para conhecer melhor, além do destaque para a preservação.

Os grupos de alunos optaram por distintas formas de expressão textual para suas atividades. Uma das equipes concebeu a ideia de criar um campeonato de futebol como estratégia atrativa (FIGURA 2). Por sua vez, outra equipe desenvolveu um *post* destinado a uma rede social, imaginando a postagem por um influenciador digital renomado (FIGURA 3). Já um quarteto optou por elaborar um cartaz, planejado para ser disseminado em diversas instituições educacionais (FIGURA 4). Essa diversidade de abordagens ressalta a criatividade e adaptabilidade dos alunos na seleção de formatos que melhor atendam aos objetivos de comunicar a importância da Conservação dos Biomas.

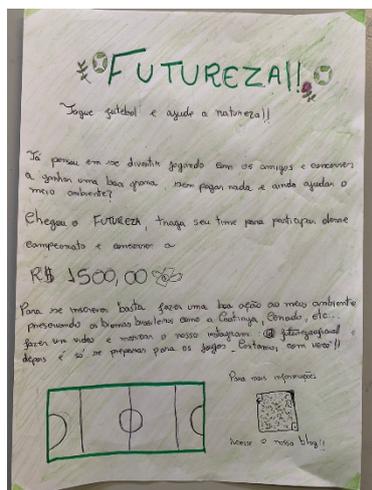


Figura 2. Anúncios publicitários elaborados pelos alunos.



Figura 3. Anúncios publicitários elaborados pelos alunos.

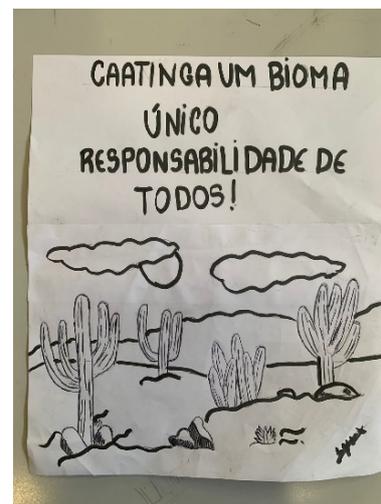


Figura 4. Anúncios publicitários elaborados pelos alunos.

Para Melão e Lousada (2014), a produção dos textos publicitários pode contribuir para o desenvolvimento da capacidade de argumentação dos alunos. Podendo ser, com isso, uma estratégia pedagógica interessante para ser aplicada em sala de aula. Visto que a produção de textos publicitários envolve a habilidade de persuasão, o que é necessário para uma boa argumentação, desafiando assim os alunos a articularem e defenderem suas ideias de forma convincente, levando a uma reflexão crítica sobre o assunto.

E na fase da avaliação, os alunos apresentaram os trabalhos para os demais colegas. Os próprios estudantes se avaliavam, oralmente. Eles analisaram se aquele trabalho exposto continha os elementos pedidos e se chamava a atenção deles ou não para a participação, e faziam as contribuições aos trabalhos dos colegas. Como exemplos, o trabalho exposto na FIGURA 2 foi considerado correto pelo fato de envolver esportes, o da FIGURA 3 foi aprovado por ser uma imagem que seria exposta por alguém que possui alguma influência nas redes sociais e o da FIGURA 4 foi muito exaltado pela imagem e frase de efeito que poderia atrair a atenção de algum público.

Ao avaliarem os trabalhos, os estudantes expressaram sua aprovação, uma vez que reconheceram a presença dos elementos textuais essenciais, incluindo a imagem, a frase de efeito e



um convite. Este consenso ressalta a percepção de que os projetos atenderam satisfatoriamente aos critérios estabelecidos. Uma observação relevante, conforme defendida por Torres (2014), é que a capacidade de diferentes indivíduos colaborarem efetivamente em um ambiente educacional pode contribuir significativamente para a formação de cidadãos mais engajados e preparados para enfrentar os desafios globais.

A apreciação dos trabalhos não apenas atesta a eficácia na aplicação da Sequência didática, mas também destaca a importância de fomentar um ambiente colaborativo em sala de aula. A perspectiva de Torres (2014) enfatiza que, ao cultivar a colaboração entre os alunos, estamos, na verdade, promovendo o desenvolvimento de habilidades e valores que transcendem o contexto educacional, preparando-os para uma participação ativa e positiva no mundo exterior.

Para aprimorar o uso desta Sequência Didática, é válido considerar a redução do tempo destinado a cada uma de suas etapas, almejando a conclusão integral das cinco fases em uma única aula com duração de 100 minutos. Essa proposta se justifica pela significativa rotatividade de alunos, evidenciada pelo fato de que estudantes envolvidos em uma semana podem não participar na semana subsequente, principalmente devido a ausências ocasionadas por motivos diversos. Portanto, a otimização do cronograma, condensando as atividades em um único encontro, visa contornar os desafios impostos pela frequente alternância de participantes. Ressaltando que não foi preciso realizar alterações nos grupos constituídos pelos alunos, uma vez que o trabalho em grupo ocorreu apenas na segunda semana.

Para concluir, é válido ressaltar que a pesquisa alcançou com êxito o objetivo preconizado de desenvolver e detalhar uma sequência didática investigativa. Nesse contexto, os alunos foram instigados a formular suas próprias hipóteses, abordar suas indagações e gerar materiais pertinentes à temática em questão. Essa abordagem revelou-se não apenas uma implementação bem-sucedida, mas também um exemplo notável de uma sequência didática investigativa acessível para aplicação, gerando resultados condizentes com os propósitos delineados.

Esse desdobramento da pesquisa destaca não apenas a eficácia do método proposto, mas também sua aplicabilidade prática e a capacidade de produzir resultados concretos. A acessibilidade e a congruência dos resultados obtidos corroboram a viabilidade dessa sequência didática investigativa como uma ferramenta valiosa no contexto educacional.

Conclusões

A Sequência Didática Investigativa baseada no modelo 5E demonstrou resultados bastante satisfatórios. Esta abordagem propiciou aos estudantes a construção de respostas e argumentos por meio da exploração aprofundada do tema dos Biomas brasileiros. Durante esse processo, os alunos não apenas desenvolveram habilidades de elaboração de hipóteses, mas também foram capazes de identificar as características intrínsecas aos processos relacionados à conservação dos Biomas brasileiros, alinhando-se efetivamente com os objetivos delineados para a aula.

Esses resultados apresentados fornecem clara evidência de que a implementação dessa estratégia pedagógica foi proveitosa. Sobretudo, destaca-se a capacidade dessa abordagem em



substituir de maneira eficaz uma tradicional aula expositiva, ressaltando seu potencial impacto positivo no processo de aprendizagem dos estudantes.

Divergindo da abordagem convencional, na qual a aula expositiva e o livro didático desempenham papéis centrais, a pesquisa revelou que a adoção do ensino por investigação propicia uma experiência de aprendizado mais dinâmica, prazerosa e participativa. Este método confere aos estudantes a habilidade de formular argumentos fundamentados nas Ciências, destacando sua autonomia na construção do conhecimento, tudo isso conduzido sob a orientação direta da professora.

Nesse contexto, fica evidente que a transição para uma metodologia mais interativa e investigativa não apenas enriquece o processo educacional, mas também empodera os alunos, incentivando sua participação ativa na construção do saber científico. A interação direta com o conteúdo, aliada à orientação docente, se configura como uma abordagem mais eficaz e envolvente.

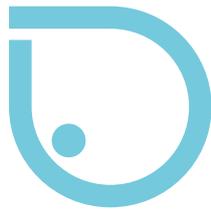
É relevante destacar que a execução desta atividade ao longo de duas semanas distintas comprometeu a participação plena de todos os alunos em todas as etapas, devido à rotatividade de estudantes ao longo das semanas, ocasionada por diversas razões, como faltas. Para aprimorar essa atividade, seria vantajoso reduzir o tempo de cada fase e implementá-la integralmente em um único dia, durante uma aula com duração de 100 minutos.

Enfim chegamos à conclusão de que esta atividade pode ser prontamente implementada em diversas salas de aula, em diversos contextos e públicos, uma vez que a sua execução integral não demanda uma quantidade significativa de materiais e é bastante abrangente.

Referências

Referências

- Aleixo, A. L. P., Albernaz, A. L., Grelle, C. E. V., Vale, M. M., & Rangel, T. F. (2010). Mudanças climáticas e a biodiversidade dos biomas brasileiros: passado, presente e futuro. *Natureza & Conservação*, 8(2), 194-196. <https://doi.org/10.4322/natcon.00802016>
- Alencar, B. H. P. S., França, A. P., & Sousa, M. S. C. S. (2021). Leitura e Escrita: Desafios e Possibilidades no Ensino Fundamental-anos iniciais/Reading and Writing: Challenges and Possibilities in Elementary School-Early Years. ID on line. *Revista de psicologia*, 15 (57), 502-512. <https://doi.org/10.14295/idonline.v15i57.3237>
- Bybee, R. W. (2014). The BSCS 5E instructional model: Personal reflections and contemporary implications. *Science and Children*, 51(8), 10-13. https://pimser.org/wp-content/uploads/2022/01/BSCS_5E_Instructional_Model_Bybee-article.pdf
- Carvalho, A. M. P. (2018). Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 765-794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>
- Castro, L. R. B., Cunha, F. I. J., Burchard, C. P., Carvalho, A. V., Dinardi, A. J., & Pessano, E. F. C. (2023). Os Biomas Brasileiros à luz da Base Nacional Comum Curricular. *Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo*, 5, e510167. <https://doi.org/10.47149/pemo.v5.e510167>



- Faria, S. B. S. C., Salvador, D. F., Batista, D. O., & Simão, H. P. O. R. (2020). Impacto do uso do modelo 5-e de aprendizagem baseada em investigação na motivação e estratégias de aprendizagem de estudantes de ciências. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, 10(2). <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/5635>
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. 17ª ed. <https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/10/Pedagogia-do-Oprimido-Paulo-Freire.pdf>
- Freitas, Pedro Henrique de. (2016). Vídeos de entretenimento no ensino de ciências: aprendizagem de biomas brasileiros e mundiais. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2200>
- Gerhardt, Tatiana Engel & Silveira, Denise Tolfo. (2009). Métodos de pesquisa. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dRuzRyElzmkC&oi=fnd&pg=PA9&dq=classifica%C3%A7%C3%A3o+da+pesquisa&ots=93WcWXpwNA&sig=vl57uFb8z27UXOaATx_YPA-JbBI#v=onepage&q=classifica%C3%A7%C3%A3o%20da%20pesquisa&f=false
- Gil, A. C. (2002). Como classificar as pesquisas. *Como elaborar projetos de pesquisa* (4ª Edição, pp. 41-57). https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf
- Marques, L. (2022). Brasil, 200 anos de devastação: O que restará do país após 2022?. *Estudos Avançados*, 36 (105), 169-184. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2022.36105.011>
- Ministério da Educação (2022). *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio*. http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embraixa_site_110518.pdf
- Nascimento, A. D. D. (2021). *Produção de anúncio publicitário institucional no Ensino Fundamental: argumentação, persuasão e interação* [Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado]. https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8162/tde-28062022-190232/publico/2021_AdrianoDonizetiDomingosDoNascimento_VCorr.pdf
- Scarpa, D. L., & Campos, N. F. (2018). Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. *Estudos avançados*, 32(94), 25-41. <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0003>
- Secretaria de Educação do Governo do Estado do Ceará (2021). *Documento Curricular Referencial do Ceará: Ensino Médio*. https://www.seduc.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2022/01/dcrc_completo_v14_09_2021.pdf
- Sousa, G. L., Medeiros, A. B., Mendonça, M. J. S. L., & Oliveira, I. P. (2011). A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. *Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos*, 4(1). <https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/artigos/A%20IMPORTANCIA%20DA%20EDUCACAO%20AMBIENTAL%20NA%20ESCOLA%20NAS%20SERIES%20INICIAIS.pdf>
- Torres, P. L., & Irala, E. A. F. (2014). Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. *Complexidade: redes e conexões na produção do conhecimento* (pp. 61-93). Senar. https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4514719/mod_folder/content/0/Aprendizagem-colaborativa.pdf
- Valverde, L. H. O., Costa, A. S. G., Silva, G. A., Junior, M. V. C. & Wiziack, S. R. C. (2023). “Os filhos dos filhos dos nossos filhos verão?” A novela Pantanal e a Educação Ambiental em Mato Grosso do Sul. *Revista Insignare Scientia-RIS*, 6(1), 301-322. <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13096/8801>



APÊNDICES

APÊNDICE A – PLANO DE AULA

PLANO DE AULA AASA 3		
PROFESSORA: Mayara Priscila Santiago Pereira		
Série/Turma: Eletiva Biodiversidade e saúde	Bimestre/Trimestre: 2º bimestre	Carga horária da atividade: 4 h/a
Tema da aula: Biomassas brasileiras		
Área do conhecimento (BNCC): Ciências da Natureza e suas Tecnologias		
Componente curricular (BNCC): Biologia		
Competência específica a ser desenvolvida nesta aula (BNCC): COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.		
Habilidade a ser desenvolvida nesta aula (BNCC): (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia. (EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.		
Conteúdos - Biomassas brasileiras - Conservação e preservação - Impactos ambientais nos biomas brasileiros		
Recursos: - Livros da biblioteca - Livro didático - Celular ou tablet com internet - Folhas de papel A4 - Papel madeira - Material escolar - TV e computador		



Aplicação:

Será utilizado o Modelo 5E de Bybee:

Engajamento (30 min)

Para a etapa de engajamento eles assistirão dois vídeos:

Vídeo 1: <https://www.youtube.com/watch?v=I9caf45izB0>

Vídeo 2: <https://www.youtube.com/watch?v=alExv58vu6I>

Serão colocadas as seguintes questões: Os meios de comunicação, por meio de seus programas e propagandas, instigam as pessoas a cuidarem dos biomas brasileiros? As novelas conseguem alcançar o público para essa temática? Se não, como alcançar? A escola tem algum papel sobre isso?

Neste momento eles devem levantar as hipóteses deles acerca da relevância dos programas para a incitação à conservação dos Biomas brasileiros.

Exploração (40min)

Neste momento, os alunos serão separados em grupos com três ou quatro alunos. Em grupos, eles irão pesquisar sobre os Biomas brasileiros, os seis principais, em sites, vídeos e livros.

Explicação (30 min)

Em uma roda de conversa, os alunos irão expor oralmente suas opiniões sobre os questionamentos feitos inicialmente e expor suas hipóteses.

Elaboração (70min)

Na semana seguinte, eles serão instigados a pensarem em algo que eles julguem chamar atenção da maior parte das pessoas para conservarem os Biomas. Neste momento eles devem usar a criatividade para produzirem campanhas publicitárias, cartazes, *posts* nas redes sociais, fica a critério da equipe.

Avaliação (30 min)

Na conclusão, eles irão apresentar os trabalhos e os demais alunos irão avaliar se aquele trabalho realmente chamaria a atenção deles ou não.

Avaliação:

Produção e apresentação dos cartazes.

Observação da Roda de conversa.

Observação de todas as etapas.

Referências

AMABIS, José Mariano. **Biologia moderna: Amabis&Martho**. 2a ed. São Paulo. Moderna. 2016

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base**. 2017.

RUIZ-MARTÍN, Héctor; BYBEE, Rodger W. **Os princípios cognitivos de aprendizagem subjacentes ao Modelo 5E de Instrução**. International Journal of STEM Education , v. 9, n. 1, pág. 1-9, 2022.



ANEXO 1 – EMENTA DA DISCIPLINA ELETIVA BIODIVERSIDADE E SAÚDE.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS			
	CÓDIGO CNT008	UNIDADE CURRICULAR ELETIVA BIODIVERSIDADE E SAÚDE	DURAÇÃO 40 H/A
OBJETIVOS OBJETIVO GERAL Conhecer mais profundamente a biodiversidade e seus impactos para a saúde humana. OBJETIVOS ESPECÍFICOS Discutir a conservação da biodiversidade como a melhora ambiental e a saúde humana. Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas provocadas pelas intervenções humanas. Instigar os alunos a pesquisar sobre os benefícios da biodiversidade para a saúde humana. Conhecer ações realizadas no contexto local que tenha relação com a degradação e conservação da biodiversidade. Articular dados de diferentes naturezas para a resolução de problemas.	JUSTIFICATIVA A importância da biodiversidade e saúde, tem motivos claros: cada espécie do planeta apresenta um papel no ecossistema. Quando uma espécie entra em extinção, todo o ecossistema local é impactado. Apesar de saber da importância da biodiversidade, o ser humano ainda é responsável pela sua destruição, com poluição, desmatamento e a exploração exagerada e algumas ações responsáveis pela redução da biodiversidade do planeta.		
OBJETOS DO CONHECIMENTO 1- Organização dos seres vivos. 2- Vírus, fungos, bactérias e saúde humana. 3- Principais protozooses humanas. 4- Ecossistemas. 5- Biodiversidade e relações humanas. 6- Ecologia e meio ambiente. 7- Impactos do homem no meio ambiente. 8- Aquecimento global. 9- Saúde e bem estar com a natureza. 10- Impactos ambientais na saúde humana.	OBJETIVOS DA APRENDIZAGEM COMPETÊNCIA Compreender o papel da biodiversidade e saúde com propostas de intervenção no ambiente, visando à qualidade de vida humana através de conservação e utilização sustentável da biodiversidade e saúde. HABILIDADES: Reconhecer a importância da preservação do ambiente para conservação da biodiversidade local. Compreender a importância da biodiversidade para o meio ambiente.		
RECURSOS DIDÁTICOS Livros, artigos científicos. Textos e vídeos do Youtube. Máquina fotográfica e/ou celular. Equipamentos laboratoriais. Plataformas digitais. Laboratório de Ciências. Aulas de campo.	AVALIAÇÃO Participação nas atividades propostas. Produção de um relatório final. Apresentação de um vídeo que pode ser individual ou em grupo. Apresentação de um estudo de caso com proposta de intervenção.	SUGESTÃO PRODUTO FINAL/CULMINÂNCIA Debate para apresentação dos conhecimentos construídos e/ou habilidades desenvolvidas ao longo da eletiva. Socialização de projetos ligados a biodiversidade elaborados pelos estudantes. Apresentação de relatórios sobre diferentes estudos de caso ao longo da eletiva.	
OBSERVAÇÕES Outros objetos do conhecimento podem ser trabalhados se considerado essencial para atender as necessidades do contexto educacional.	REFERÊNCIAS GRANDI, M.S.T. Tratado das plantas medicinais: minerais, nativas e cultivadas. Disponível em: http://cicloovivo.com.br/vida-sustentavel/bem-estar/livro-gratuito-reune-detilhe-de-quase-400-especies-de-plantas-medicinais/ MORTIMER, E.F.; SCOTT, P. atividade discursiva nas salas de aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências – V7(3), 2002 RICKEFS, Robert E.; A Economia da Natureza. Rio de Janeiro – RJ: Editora Guanabara Koogan S.A., 2009. p. 8, 9, 17. THOMPSON, M; RIOS.P.E. Conexões com a biologia. 2.ed. São Paulo: Moderna, 2016.		