

Percepção da biodiversidade: qual a contribuição da educação básica?

Perception of biodiversity: what is the contribution of basic education?

Percepción de la biodiversidad: ¿cuál es el aporte de la educación básica?

Recebido: 21/09/2022 | Revisado: 02/10/2022 | Aceitado: 04/10/2022 | Publicado: 10/10/2022

William Gabriel Borges

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1449-2088>
Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Brasil
E-mail: williamgborges4@gmail.com

Adriano Dias de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0773-9495>
Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Brasil
E-mail: adriano.oliveira@unochapeco.edu.br

Eliara Solange Müller

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7227-7741>
Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Brasil
E-mail: eliara@unochapeco.edu.br

Resumo

A biodiversidade comumente é referenciada como a diversidade biológica e variedade de formas de vida, porém esses organismos não devem ser observados de uma forma individual, mas sim como uma estrutura complexa e funcional que interage entre si. Educar o cidadão desde cedo para conhecer a biodiversidade da sua região e então ajudar a conservá-la, preservá-la e protegê-la é um processo importantíssimo. Nosso objetivo foi analisar o conhecimento dos estudantes do último ano do Ensino Médio sobre o tema biodiversidade regional. É uma pesquisa qualitativa e quantitativa, realizada em três escolas, de três municípios distintos, com 65 estudantes. Dentre os três níveis da biodiversidade, os estudantes conhecem a diversidade de espécies. A maioria deles conceitua espécies nativas e endêmicas, mas não sabe conceituar espécies exóticas. De forma geral eles entendem que a grande importância da biodiversidade é o equilíbrio ecológico e que a perda da biodiversidade levará ao desequilíbrio ecológico. As espécies nativas, citadas com mais frequência, são espécies presentes nas áreas urbanas e os estudantes com mais contato com a natureza citam, em média, um número maior de espécies, indicando a importância de resgatar o contato com a natureza.

Palavras-chave: Diversidade de espécie; Diversidade ecológica; Diversidade genética.

Abstract

Biodiversity is commonly referred to as the biological diversity and variety of life forms, but these organisms should not be observed individually, but rather as a complex and functional structure that interacts with each other. Educating citizens from an early age to know the biodiversity of their region and then helping to conserve, preserve and protect it is a very important process. Our objective was to analyze the knowledge of students in the last year of high school on the topic of regional biodiversity. It is a qualitative and quantitative research, carried out in three schools, in three different municipalities, with 65 students. Among the three levels of biodiversity, students know the diversity of species. Most of them conceptualize native and endemic species, but do not know how to conceptualize exotic species. In general, they understand that the great importance of biodiversity is ecological balance and that the loss of biodiversity will lead to ecological imbalance. Native species, cited more frequently, are species present in urban areas and students with more contact with nature cite, on average, a greater number of species, indicating the importance of rescuing contact with nature.

Keywords: Species diversity; Ecological diversity; Genetical diversity.

Resumen

La biodiversidad se conoce comúnmente como la diversidad biológica y la variedad de formas de vida, pero estos organismos no deben observarse individualmente, sino como una estructura compleja y funcional que interactúa entre sí. Educar a los ciudadanos desde temprana edad para que conozcan la biodiversidad de su región y luego ayudar a conservarla, preservarla y protegerla es un proceso muy importante. Nuestro objetivo fue analizar los conocimientos de los estudiantes del último año de secundaria sobre el tema de la biodiversidad regional. Es una investigación cualitativa y cuantitativa, realizada en tres escuelas, en tres municipios diferentes, con 65 alumnos. Entre los tres niveles de biodiversidad, los alumnos conocen la diversidad de especies. La mayoría conceptualiza especies nativas y endémicas, pero no sabe conceptualizar especies exóticas. En general, entienden que la gran importancia de la biodiversidad es el equilibrio ecológico y que la pérdida de biodiversidad conducirá al desequilibrio ecológico. Las

especies nativas, citadas con mayor frecuencia, son especies presentes en áreas urbanas y los estudiantes con más contacto con la naturaleza citan, en promedio, un mayor número de especies, lo que indica la importancia de rescatar el contacto con la naturaleza.

Palabras clave: Diversidad de espécies; Diversidad ecológica; Diversidad genética.

1. Introdução

O ensino de Ciências tem papel fundamental no processo de educação do ser humano, pois objetiva formar um cidadão que consiga compreender os processos do mundo e desenvolver soluções adequadas para os problemas que irá enfrentar (Bondioli et al., 2018; Nichele & Mello, 2020). O ser humano como um ser inerente à natureza, sempre buscou entender os fenômenos e organismos do nosso planeta, e essa curiosidade e busca pelos porquês potencializou o surgimento da Ciência, mas do que adiantaria todo esse conhecimento se ele não fosse disseminado e ensinado (Silva et al., 2017).

Dentre as temáticas que o ensino de Ciências trabalha, uma é a biodiversidade, tema muito amplo e multidisciplinar (Garcia & Franzolin, 2021. Viana et al., 2022), mas que na biologia e ecologia pode ser definido como a variedade de vida no planeta a nível genético, de espécies e ecológico (Diniz & Tomazello, 2005). É um importante tema no ensino de Ciências e está presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018a), na temática Vida e Evolução, com destaque para a importância, preservação¹ e manutenção dos ecossistemas brasileiros, porém é abordada de forma sucinta e insuficiente. As habilidades requeridas aos estudantes, nessa área, buscam a compreensão da natureza, de suas relações e diversidade. A falta dessas habilidades por parte da população, associado ao desinteresse pela natureza, acarreta na falta de responsabilidades e cuidados, gerando problemas graves, como mudanças climáticas, poluição das águas, solo e ar e a perda da biodiversidade (Diniz & Tomazello, 2005).

Observando a região em que nos encontramos, sul do Brasil, a situação torna-se um pouco mais interessante, isso porque o trabalho realizado por Franzolin et al. (2020) indica que na Região Sul temos estudantes com o segundo pior índice de interesse em estudar biodiversidade local, mas por outro lado demonstram interesse na conservação. À vista disso, é indispensável desenvolver nos estudantes uma consciência ecológica que entenda a importância da biodiversidade e lute pela proteção da mesma, visando desenvolver uma sociedade moderna com atitudes ambientais justas, logo, se faz necessário que as escolas tenham uma educação ambiental apropriada (Diniz & Tomazello, 2005).

Preservar e conservar a biodiversidade é cuidar da nossa própria existência e garantir a manutenção da vida de todo o planeta (Marín, 2017). O presente trabalho busca analisar o entendimento dos estudantes sobre o tema biodiversidade, com ênfase na biodiversidade regional, pois é com a qual o estudante tem contato diariamente. Dessa forma, esperamos que esse estudo ajude a qualificar a educação ambiental e científica e acima de tudo o ensino sobre a biodiversidade.

2. Metodologia

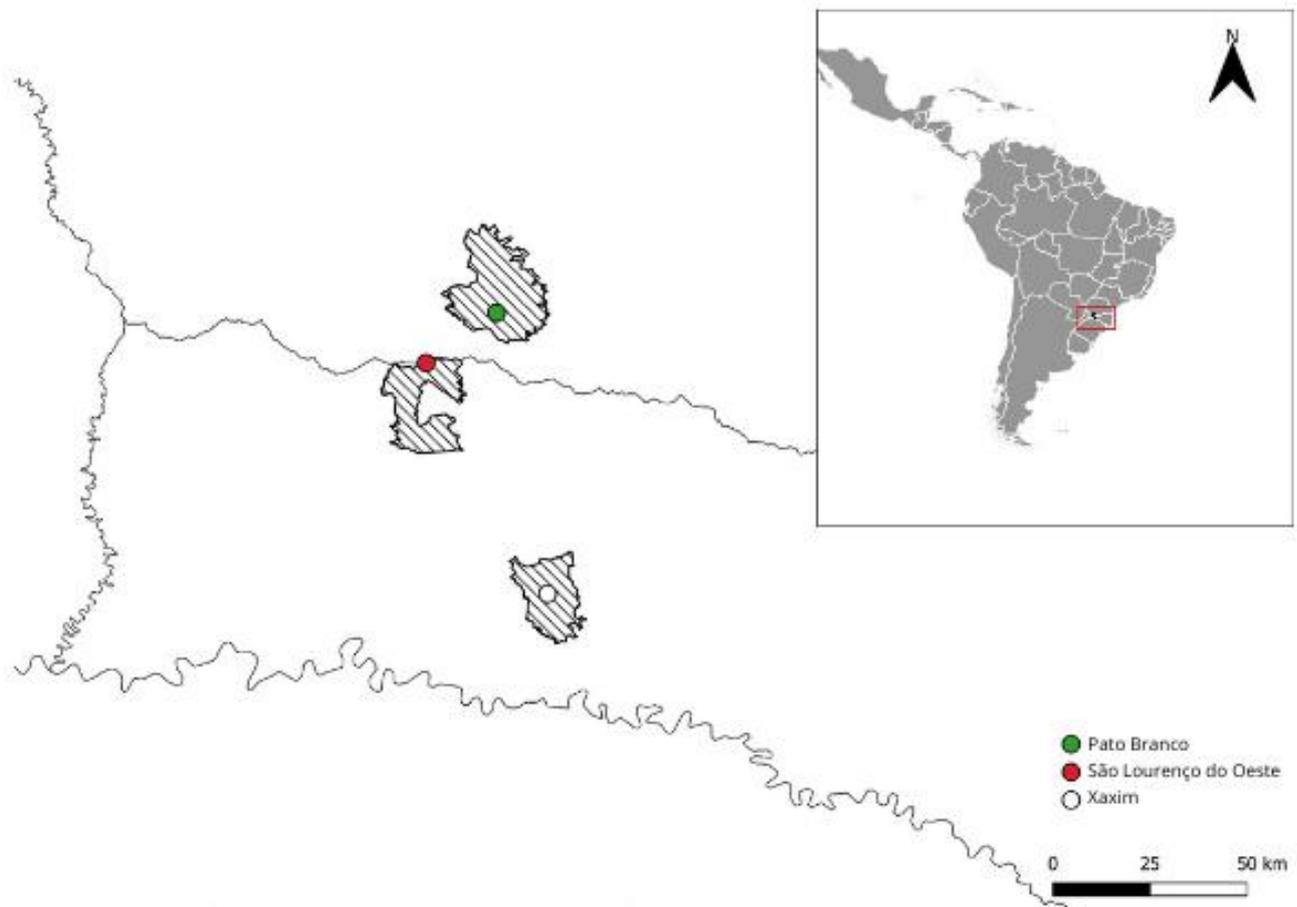
2.1 Local do estudo

Realizamos a pesquisa em três escolas, de três municípios distintos e de dois estados distintos (Figura 1). As escolas foram escolhidas pela disponibilidade para a realização da pesquisa, sendo que devido a pandemia de covid-19 algumas regiões e escolas não permitiram a realização da pesquisa, com o procedimento metodológico proposto neste estudo. A pesquisa foi realizada com estudantes que estavam frequentando presencialmente a escola. Algumas instituições estavam com regime misto de aulas, com estudantes tendo aulas presenciais e a distância, conforme a preferência de cada um.

¹Preservação: Assegurar as características da natureza de forma intocada, sem interferência humana (Barbosa & Viana, 2014).

Conservação: Cuidado e proteção dos recursos naturais com uso sustentável dos mesmos (Barbosa & Viana, 2014). Temos clareza da diferença, mas optamos em manter o termo indicado nos documentos, quando fizemos citações, por mais que em alguns contextos, entendemos que o termo conservação seria mais adequado.

Figura 1. Localização dos municípios e escolas onde os questionários foram aplicados.



Fonte: Autores (2022).

2.2 População e amostra

A pesquisa foi realizada nas turmas do 3º ano do Ensino Médio. O 3º ano foi selecionado por ser o último ano da Educação Básica no Brasil e assim permitir a avaliação de todo o percurso do estudante, observando como o ensino tem influenciado o conhecimento sobre a biodiversidade. Na escola de Pato Branco - PR selecionamos, através de um sorteio: 15 estudantes do período matutino, cinco de cada uma das três turmas; cinco estudantes de uma turma do período vespertino: e 10 estudantes do período noturno, sendo cinco estudantes de cada uma das duas turmas, totalizando 30 estudantes. Na escola de São Lourenço do Oeste - SC foram selecionados, através de um sorteio: 20 estudantes do período matutino, cinco de cada uma das quatro turmas e 20 estudantes do período noturno, cinco de cada uma das quatro turmas, totalizando 40 estudantes. Na escola de Xaxim – SC foram selecionados, através de um sorteio, 20 estudantes da única turma do turno matutino da escola, para participar da pesquisa.

Houve um retorno de 72,22 % dos estudantes selecionados para a pesquisa, totalizando 65 estudantes participantes, sendo 21 de Pato Branco, 26 de São Lourenço do Oeste e 18 de Xaxim. Os motivos do não retorno dos outros estudantes foram dois, alguns optaram por não responder e outros não retornaram com os termos de consentimento.

2.3 Instrumento da pesquisa

A pesquisa foi realizada através da aplicação de um questionário com 12 questões descritivas e uma área destinada a obter informações pessoais do estudante. O questionário objetivou identificar o conhecimento do estudante sobre o tema

biodiversidade, conceitos relacionados ao tema e organismos que pertencem à biodiversidade nativa da região (Material Suplementar 1).

2.4 Análise dos dados

Os dados foram tabulados, classificados e organizados em categorias para a análise. Estatísticas descritivas de frequência, gráficos e tabelas foram utilizados para análise e ilustração. Nas questões descritivas abertas, como na questão, “O que você entende por biodiversidade?” As respostas foram categorizadas, considerando a ideia central e aplicando uma análise lógica de modo a identificar em qual ou quais categorias a resposta encaixava-se. A categorização de respostas é um procedimento sistemático e reducionista que busca identificar a dimensionalidade de um atributo (Henkel, 2017). Um importante fator a ser ressaltado é que em algumas questões o número de citações é maior que o de participantes porque a resposta de um estudante pode ser categorizada em mais de uma categoria. Nas tabelas em que ocorrer isso será explicado com uma nota.

2.5 Procedimentos éticos da pesquisa

Este projeto seguiu as instruções e normas regulamentadoras estabelecidas na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2012). O projeto de pesquisa foi enviado para a avaliação do Comitê de Ética de Pesquisa (CEP) da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ) e somente após a aprovação (nº 5.052.178) iniciou a coleta de dados. Os estudantes que participaram da pesquisa foram orientados que a recusa não implicaria em prejuízos ou alguma forma de constrangimento. Eles foram devidamente esclarecidos sobre o tema, os objetivos e os procedimentos de pesquisa, bem como sobre o modo como as informações seriam coletadas e os possíveis riscos e benefícios da mesma e somente após assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido e Termos de Assentimento Livre e Esclarecido responderam o questionário.

3. Resultados e Discussão

3.1 Perfil dos estudantes

Obtivemos 65 estudantes participantes nessa pesquisa, desses, 44,61 % pertencem ao sexo masculino e 55,38 % ao sexo feminino, mais de metade deles trabalham (60 %), moram no ambiente urbano (92,30 %) e estudam no período matutino (63,07 %).

Quanto ao ano em que estudaram biodiversidade na escola, os estudantes selecionaram uma ou mais respostas, dentre as doze categorias disponíveis. Os anos que ganham destaque são os anos finais do Ensino Fundamental (6º, 7º, 8º e 9º ano) e todo o Ensino Médio, em especial o 1º e 2º ano. Levando em consideração esses aspectos devemos lembrar que a BNCC só foi homologada no final de 2018 (Brasil, 2018b), portanto consideramos que os estudantes participantes da pesquisa só tiveram seus currículos norteados pela BNCC a partir do Ensino Médio (Pós 2018), anteriormente estavam sob a orientação dos Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs) (Brasil, 1998). Os PCNs buscavam orientar a educação no Brasil e a área de Ciências Naturais foi instituído pela Resolução CNE/CEB nº 3, de 26 de junho de 1998 (Brasil, 1998), com destaque para a Biologia que tratava a Ciência como uma ferramenta para compreensão do mundo (Hilario & Chagas, 2020). Tendo em vista que os estudantes foram direcionados por dois currículos diferentes durante seu processo de educação, este trabalho não buscará avaliar diretamente o conteúdo dos PNCs ou da BNCC, mas sim a Educação Básica de uma forma geral, analisando como esses anos de estudos refletem na percepção dos estudantes sobre a biodiversidade.

Em relação ao Ensino Médio algumas habilidades da BNCC interagem com o tema biodiversidade de alguma forma, a

habilidade 101² da Competência Específica 1, relacionada ao 1º ano, leva em consideração a preservação da vida e o uso consciente dos recursos naturais; a 202³ e a 203⁴ da Competência Específica 2, pertencente ao 2º ano, trabalham os diferentes níveis de organização, as manifestações da vida e seus limitantes e a interferência do ser humano; a habilidade 206⁵, também da Competência Específica 2 aborda a importância da biodiversidade e a interferência do ser humano; a Competência Específica 3 aborda as Ciências da Natureza de um modo amplo, sem relacionar algum conteúdo diretamente à biodiversidade, considerando conhecimento científico e tecnológico, fator que orienta, em partes, aos professores a trabalharem alguns aspectos da biodiversidade (Brasil, 2018a).

3.2 Percepção dos estudantes sobre a biodiversidade e seus diferentes aspectos

As concepções de biodiversidade dos estudantes participantes foram categorizadas considerando as dimensões da biodiversidade: “Diversidade de espécies”, “Diversidade ecológica” e “Diversidade genética” e outras duas categorias, uma, referente aos estudantes que não responderam e outra, aos que responderam de forma inadequada. Dentre as 65 respostas, 84,61 % foram sobre diversidade de espécies, seis sobre diversidade ecológica e nenhuma sobre diversidade genética (Tabela 1).

Tabela 1. Concepção de biodiversidade de estudantes finalistas do Ensino Médio

| Categoria descrita | Nº de citações | Percentual (%) |
|-------------------------|----------------|----------------|
| Diversidade de espécies | 55 | 84,61% |
| Diversidade ecológica | 6 | 9,27% |
| Diversidade genética | 0 | 0,00% |
| Não sabe/Não respondeu | 2 | 3,07% |
| Resposta inadequada | 2 | 3,07% |

Nota: O percentual é referente a quantidade de respostas (65). Fonte: Autores (2022).

Para complementar o entendimento da concepção de biodiversidade dos estudantes, questionamos se eles estudaram sobre cada uma dessas diversidades, 58 citaram que estudaram diversidade de espécies, 42 diversidade ecológica e 38 diversidade genética. Os estudantes que relataram terem estudado as diferentes dimensões da biodiversidade tiveram que descrever seu entendimento sobre tal. O padrão ainda é constante nesse quesito, há maior entendimento sobre a diversidade de espécies, com 79,31 % (valor considerando apenas os estudantes que disseram terem estudado esse tipo de diversidade) de respostas adequadas (que estavam de acordo com a definição de cada tipo de diversidade), porém, apesar do número reduzido de estudantes que citaram terem estudado diversidade genética e ecológica o entendimento sobre diversidade genética foi interessante, com 71,42 % das respostas adequadas, enquanto que diversidade ecológica, teve apenas 47,74 % de respostas adequadas (porcentagens considerando apenas os estudantes que disseram terem estudado cada tipo de diversidade) (Tabela 2).

² Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas (Brasil, 2018a).

³ Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros) (Brasil, 2018a).

⁴ Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros) (Brasil, 2018a).

⁵ Discutir 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 (Brasil, 2018a).

Tabela 2. Respostas adequadas e inadequadas de estudantes que relataram terem estudado os diferentes níveis de biodiversidade.

| | Total | Percentual* (%) |
|-------------------------|-------|-----------------|
| Diversidade de espécies | | |
| Resposta adequada | 46 | 79,31 % |
| Resposta inadequada | 12 | 20,69 % |
| Diversidade genética | | |
| Resposta adequada | 30 | 71,42 % |
| Resposta inadequada | 12 | 28,58 % |
| Diversidade ecológica | | |
| Resposta adequada | 17 | 44,74 % |
| Resposta inadequada | 21 | 55,26 % |

Nota*: Percentual calculado com base no total de estudantes que disseram que estudaram aquele nível de biodiversidade.
Fonte: Autores (2022)

O número de estudantes que entendem a diversidade ecológica e genética é menor do que os que entendem a diversidade de espécies, um cenário que já foi exposto por Albuquerque & Cerqueira (2020) que realizou seu estudo em Queimadas (PB), relatando que apenas um dos aspectos da biodiversidade é trabalhado veementemente em sala, enquanto os outros dois (ecológico e genético) tendem a ser negligenciados em metade dos cenários estudados pelo autor. Alguns fatores podem ser apontados como os causadores desse seletivismo no ensino. Um deles, que é indicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) / Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), é o desempenho dos estudantes brasileiros que tende ser expressivamente baixo (OCDE, 2019), outros fatores são: condição socioeconômica, perfil dos professores, problemas internos como ruídos e atmosfera desfavorável que inegavelmente afetarão em algum nível o desempenho dos estudantes e a atuação do professor (Franzolin et al., 2020).

Além dos fatores já citados, é importante destacar que o tema não é apenas trabalhado diretamente como biodiversidade, mas sim em todo o percurso escolar do estudante, dentro ou relacionado com outros temas como os animais, as plantas, os fungos e a evolução. Por exemplo, quando se estuda os animais, os estudantes têm um contato com uma gama enorme de taxa, como Nematoda, Annelida, Platyhelminthes, Mollusca, Arthropoda e Chordata que proporcionam a eles uma alusão de que a biodiversidade é essa diversidade de grupos taxonômicos (Araújo-De-Almeida, 2010). Uma outra questão, é que o estudante não chega na escola sem nenhum conhecimento prévio, ele possui toda uma vivência que de forma positiva ou negativa afeta sua percepção sobre determinados assuntos. Essa educação não formal é construída diariamente pela família e pessoas de convívio social e pelas mídias, como a TV e a internet, e tende a ser seletiva e apresentar os aspectos mais comerciais da biodiversidade, normalmente sendo a diversidade de espécies (Novacek, 2008).

3.3 Percepção dos estudantes referente às espécies nativas, endêmicas e exóticas

Dos estudantes participantes, 80 % apresentaram de forma adequada o conceito de espécies nativas. Em relação às espécies exóticas, 43,07 % citaram adequadamente o conceito de espécie exótica (Tabela 3). O conceito considerado como adequado referente a espécie exótica é “Aquela que se encontra fora de sua área de distribuição natural, passada ou presente” (Política de dados, 2021), para espécie nativa “Aquela que se encontra na área de distribuição geográfica onde evoluiu e forma parte de uma comunidade biótica em equilíbrio” (Política de dados, 2021) e para espécie endêmica “ Aquela que ocorre somente em uma determinada área ou região geográfica” (O que é uma Espécie Endêmica, 2015).

Para podermos pleitear questões sobre a importância da biodiversidade deveríamos inicialmente sempre entender o conhecimento prévio dos estudantes. Termos básicos da ecologia como espécies nativas, endêmicas e exóticas são a base para

iniciar o debate. Tentar discutir como espécies exóticas afetam a biodiversidade sem compreender do que se trata é inviável. A respeito disso, dos 28 estudantes que responderam essa questão, apenas quatro citaram a introdução de espécies exóticas como um fator que leva à perda da biodiversidade e dentre esses, três responderam de forma adequada o que é uma espécie exótica, e o outro estudante tem uma percepção equivocada, mas não muito distante da correta, de que uma espécie exótica é uma espécie diferente/fora do comum, conforme podemos ver na citação do estudante X10 “Que se diferem daquilo que acatamos como normal”.

Considerando que espécies exóticas invasoras são uma das principais causas da perda da biodiversidade (Rocha & Rocha, 2019; Sampaio & Schmidt, 2013), não podemos ignorar, por mais simples que seja, essa relação entre o conhecimento do termo e o conhecimento do prejuízo causado por essas espécies. Algo parecido foi observado por Proença, Dal-Farra e Oslaj (2015) que constatou dificuldades conceituais sobre espécies exóticas e nativas e a falta de percepção dos estudantes finalistas do Ensino Médio sobre impactos ambientais causados por ações antrópicas e a introdução de espécies exóticas. Constatando outro padrão nas respostas sobre espécies exóticas, percebemos que dentre as 37 respostas consideradas inadequadas, oito relacionavam essas espécies a espécies diferentes do comum e 20 relacionavam a espécies raras/difíceis de serem observadas. Esses equívocos, como apresentado por Shaw et al. (2008), além de levarem o estudante ao erro, prejudicam a construção de um conhecimento novo, sendo necessário por parte de cada um desconstruir e construir um novo conceito.

A construção desses conceitos errôneos, vem de muitas partes, com destaque para as experiências pessoais (Shaw *et al.*, 2008), mídia e até professores, que muitas vezes possuem concepções erradas e nem se dão conta disso (Schmid & Bogner, 2018), mas cabe aos professores buscar manter-se atualizados e bem instruídos, além de orientar os estudantes a buscar qualificar as informações que recebem diariamente. Contudo, vale destacar um ponto interessante nessa discussão, a palavra exótico possui mais de um significado, o que pode levar o estudante à essa confusão, na visão biológica uma espécie exótica é definida como uma espécie, subespécie ou táxon de hierarquia inferior ocorrendo fora de sua área de distribuição natural passada ou presente (Brasil, 2018b). Já no dicionário a palavra exótico, além do significado acima listado, tem uma segunda definição que remete a algo incomum, extravagante ou excêntrico (Exótico, 2021). Essa confusão com o termo exótico foi percebida na pesquisa realizada por Delazeri & Müller (2017) na qual apenas 30,65% dos estudantes responderam corretamente o que era uma espécie exótica, além de cinco citações como animais diferentes, corroborando com os dados encontrados em nossa pesquisa e com a segunda concepção de exótico listada no dicionário.

A concepção dos estudantes sobre espécies endêmicas foi de 60,00 % respondendo de forma adequada. O entendimento sobre esse termo é tão necessário quanto os outros, espécies endêmicas sofrem com o avanço das ações humanas, como o agronegócio, e a abordagem desses aspectos na escola pode contribuir na educação ambiental e científica, destacando sua importância e trazendo os problemas da extinção dessas espécies (Lana et al., 2017).

Tabela 3. Concepção dos estudantes finalistas do Ensino Médio sobre espécies nativas, endêmicas e exóticas.

| | Total | Percentual (%) |
|------------------------|-------|----------------|
| Espécies nativas | | |
| Resposta adequada | 52 | 80 % |
| Resposta inadequada | 13 | 20 % |
| Espécies endêmicas | | |
| Resposta adequada | 39 | 60,00 % |
| Resposta inadequada | 7 | 10,77 % |
| Não sabe/Não respondeu | 19 | 29,23 % |
| Espécies exóticas | | |
| Resposta adequada | 28 | 43,07 % |
| Resposta inadequada | 37 | 56,93 % |

Fonte: Autores (2022)

3.4 Percepção dos estudantes sobre a importância, perda e proteção da biodiversidade

Sobre a importância da biodiversidade um fator que se sobressai é o equilíbrio ecológico, que foi mencionado em 64,79 % das respostas (Tabela 3), aspecto deveras positivo, tendo em vista que a biodiversidade é sim uma peça fundamental para o equilíbrio dos ecossistemas, onde toda espécie é importante para a estabilidade do mesmo (Veloza et al., 2019). Relacionando essa resposta com os problemas resultantes da perda da biodiversidade, o desequilíbrio ecológico foi o fator mais citado, com 21 citações, e em terceiro lugar a extinção das espécies, com 18 citações (Tabela 4), que não deixa de estar totalmente relacionado com isso, pois a extinção de espécies leva ao desequilíbrio ecológico e a um efeito cascata, onde o ecossistema perde estabilidade, mais espécies são extintas e o serviço ecossistêmico é perdido (Veloza et al., 2019).

Podemos observar em uma parcela das respostas (28,15 %), uma visão antropocêntrica da biodiversidade (Tabela 4), destacando que a biodiversidade é importante para o futuro da humanidade, para a economia, para a ciência/estudar e para a cultura/beleza. Concordamos que a biodiversidade tem esta importância, mas a conservação dela em função disso, destaca o ser humano como o centro do universo e que a natureza existe para servi-lo, uma visão prejudicial para a conservação da biodiversidade, pois somos parte da natureza (Backes et al, 2008) e dessa forma devemos conservar ela para o futuro do planeta e não apenas para o nosso bem.

Tabela 4. Lista de importâncias da biodiversidade, segundo os estudantes finalistas do Ensino Médio.

| Importância citada | Total | Percentual (%) |
|----------------------|-------|----------------|
| Equilíbrio ecológico | 46 | 64,79 % |
| Futuro da humanidade | 7 | 9,86 % |
| Ciência/estudar | 6 | 8,46 % |
| Economia | 5 | 7,05 % |
| Resposta inadequada | 4 | 5,63 % |
| Cultura/beleza | 2 | 2,81 % |
| Sustentabilidade | 1 | 1,40 % |

Nota*: O percentual foi baseado na quantidade total de citações (71). Fonte: Autores (2022)

Um aspecto interessante, observado nas respostas sobre os problemas da perda da biodiversidade, é que 21,04 % das citações foram de fatores que estão mais relacionados a causas do que consequências, sendo eles mudanças climáticas, com 16,96 % das respostas e aquecimento global, com 2,97 % (Tabela 5). Esses eventos, são consequências das ações do ser

humano e estão mais relacionados com as causas da perda da biodiversidade (Testa & Favero, 2020). A grande quantidade dessas respostas torna esse aspecto interessante, levantando a necessidade de se realizar mais pesquisas que busquem entender o porquê desta confusão.

Dentre os problemas da perda da biodiversidade, nove respostas indicam o surgimento de doenças, fator que está em destaque agora devido a pandemia de Covid-19 e que está estritamente relacionado com o desequilíbrio ecológico. A perda de habitat, mudanças climáticas e outros fatores que impactam a biodiversidade corroboram para surtos de doenças, visto que mudanças no ecossistema resultam na diminuição ou extinção de espécies, que conseqüentemente provocam um desequilíbrio ecológico e sucedem no surgimento de doenças, por exemplo, através da aproximação dos animais com as cidades para buscar alimentos ou simplesmente surtos de insetos vetores (Matos, 2020). No ensino sobre biodiversidade esse ponto pode ser a chave para trabalhar a importância de conservarmos a biodiversidade, pois afeta diretamente a vida humana e é capaz de conscientizar o estudante.

Tabela 5. Lista de problemas que a perda da biodiversidade pode causar, segundo os estudantes finalistas do Ensino Médio.

| Importância citada | Total | Percentual (%) |
|-------------------------|-------|----------------|
| Desequilíbrio ecológico | 21 | 18,75 % |
| Mudanças climáticas | 19 | 16,96 % |
| Extinção de espécies | 18 | 16,07 % |
| Surgimento de doenças | 17 | 15,17 % |
| Insegurança alimentar | 15 | 13,39 % |
| Desastres naturais | 7 | 6,25 % |
| Resposta inadequada | 5 | 4,46 % |
| Aquecimento global | 3 | 2,67 % |
| Crises políticas | 3 | 2,67 % |
| Crises hídricas | 3 | 2,67 % |
| Não sabe/Não respondeu | 1 | 0,89 % |

Nota*: O percentual é referente a quantidade total de citações (112). Fonte: Autores (2022)

As medidas para evitar danos à biodiversidade, citadas pelos estudantes, foram bem variadas, com um destaque para a “preservação da natureza/meio ambiente” com 19,81 % das citações, mas que na verdade não propõe uma medida concreta. As outras respostas indicam uma variedade de medidas e essas sim, são mais concretas, como reciclar (11,71 %), combater o desmatamento (15,31 %) e ser um consumidor responsável (7,2 %). Esses e os outros fatores citados com menos frequência são alternativas que podem ser adotadas para combater o dano à biodiversidade e à natureza de forma geral (Chiyoda & Amaral, 2011). A educação ambiental (7,2 %) talvez seja um dos fatores mais importantes, pois a educação é o principal meio que temos para mudar o mundo e a conscientização das pessoas reflete diretamente em todas as outras medidas descritas pelos estudantes (Silva., 2019) (Tabela 6).

Tabela 6. Medidas para evitar danos à biodiversidade, indicadas pelos estudantes finalistas do Ensino Médio.

| Medidas para evitar danos à biodiversidade | Total | Percentual (%) |
|--|-------|----------------|
| Preservação da natureza/meio ambiente | 22 | 19,81 % |
| Combater o desmatamento | 17 | 15,31 % |
| Reciclar | 13 | 11,71 % |
| Combater a caça/pesca predatória | 12 | 10,81 % |
| Diminuir a poluição | 10 | 9 % |
| Educação ambiental | 8 | 7,2 % |
| Ser um consumidor responsável | 8 | 7,2 % |
| Uso consciente dos recursos naturais | 8 | 7,2 % |
| Recuperar áreas degradadas | 6 | 5,4 % |
| Criar leis, fiscalizar e/ou punir responsáveis | 3 | 2,7 % |
| Criar áreas de preservação | 3 | 2,7 % |
| Não sabe/Não respondeu | 1 | 0,9 % |

Nota*: O percentual foi baseado na quantidade de respostas (111). Fonte: Autores (2022)

O principal fator que leva à perda da biodiversidade é a destruição dos ambientes naturais (Lima, 1999), fator citado pelos estudantes com bastante veemência (60 citações = Desmatamento + Destruição/perda de habitat + Queimadas) (Tabela 7). A poluição foi outro ponto muito citado (28 citações) e merece um destaque, em vista do enorme impacto que causa nos ecossistemas, podendo alterá-los severamente e conseqüentemente prejudicar diretamente a vida humana, ocasionando sérios problemas de saúde (Matos, 2020).

A introdução de espécies exóticas é outro aspecto relevante, sendo considerada a segunda maior causa da perda da biodiversidade (Soffiati, 2019), mas foi citado apenas seis vezes. A baixa frequência de respostas que indiquem introdução de espécies exóticas é um sério problema e, como discutido anteriormente, pode estar diretamente relacionada ao baixo conhecimento dos estudantes sobre o tema (Tabela 7). A caça/pesca (13,5 %), apresenta um aspecto interessante, pois aborda muitos fatores econômicos, sociais e ambientais e apesar de ser comumente separado entre o uso para consumo ou subsistência e o uso para o tráfico, as duas afetam consideravelmente a biodiversidade (Faria & Malvásio, 2018).

Tabela 7. Fatores que levam à perda da biodiversidade, segundo os estudantes finalistas do Ensino Médio.

| Importância citada | Total | Percentual (%) |
|--|-------|----------------|
| Desmatamento | 28 | 18,42 % |
| Poluição | 28 | 18,42 % |
| Caça/pesca predatória | 20 | 13,15 % |
| Destruição/perda de habitat | 20 | 13,15 % |
| Exploração desenfreada dos recursos naturais | 16 | 10,52 % |
| Mudanças climáticas | 14 | 9,21 % |
| Queimadas | 12 | 7,89 % |
| Introdução de espécies exóticas | 6 | 3,94 % |
| Aquecimento global | 5 | 3,8 % |
| Não respondeu/Não sabe | 3 | 1,97 % |

Nota*: O percentual foi baseado na quantidade de citações (152). Fonte: Autores (2022)

3.5 Percepção dos estudantes sobre a biodiversidade regional

Os estudantes participantes citaram 293 nomes de seres vivos, dentre esses, 67,57 % são de organismos nativos regionalmente, 4,43 % de organismos nativos do Brasil, mas que não ocorrem na região, 10,58 % de organismos que podem ser considerados nativos/exóticos e 17,40 % de organismos exóticos (Material Suplementar 2).

A espécie mais citada foi a araucária (*Araucaria angustifolia*) com 22 citações (7,5 %), espécie que caracteriza a Floresta Ombrófila Mista, a ponto de ser chamada de Mata de Araucária (Carvalho et al., 2020). Essa árvore faz parte do dia a dia de todos que moram na região estudada, estando presente na alimentação, cultura e no cenário de todos, bastando sair à rua e caminhar um pouco para observar um exemplar majestoso de tal espécie, até mesmo nos centros urbanos. É uma espécie ameaçada de extinção na categoria “Criticamente em Perigo” à nível mundial, devido principalmente à exploração descontrolada para uso madeireiro (Thomas, 2013). Essa espécie pode ser uma ótima alternativa para o professor abordar em sala de aula a importância da sua conservação (Gonçalves & Imig, 2020), podendo usá-la de escada para trazer outros assuntos relacionados a conservação, ameaças e importância da biodiversidade.

O angico (*Parapiptadenia rigida*), citado oito vezes assemelha-se em partes com a araucária, é uma espécie que está presente no dia a dia da população, podendo ser usado na educação da mesma forma, podendo dar ênfase ao fato dela ter sido muito explorada desde o século XIX pela indústria madeireira (Zimmermann et al., 2017), aspecto que pode ser abordado em sala de aula. As outras espécies mais citadas em relação a biodiversidade regional foram o tatu com oito citações, o jacu (*Penelope obscura*) e o quero-quero (*Vanellus chilensis*), com dez citações cada.

Os estudantes citaram algumas espécies nativas do Brasil, mas não da região e que podem ser consideradas espécies-bandeiras, que são espécies carismáticas e que são usadas para atrair o público para a pauta (Campomar & Shiraishi, 2015). A gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*) não tem ocorrência nas regiões das escolas, mas é uma espécie nativa da região sul do Brasil, inclusive tem ocorrência em regiões não muito distantes das escolas, e é uma espécie muito associada à araucária e sua dispersão (Carvalho et al., 2021).

Consideramos elevado o número de citações de espécies exóticas, com quase 25% das menções (nomes citados), essas em sua maioria de animais domésticos como vacas, cachorros ou plantas domesticadas, como a ameixeira. Em seu estudo, Delazeri & Müller (2017) identificaram um padrão parecido com o encontrado nesta pesquisa, que os estudantes apresentam dificuldade em reconhecer espécies nativas e com uma tendência de citar espécies domésticas, como gatos e cachorros. Proença et al., (2015) constatou uma dificuldade conceitual sobre nativo e exótico em estudantes finalistas do Ensino Médio, com destaque para a taxa de 80,1% dos estudantes que consideraram a vaca como um animal nativo. Esses autores sugerem que essa confusão se dá porque esses animais, os domésticos, estão presentes na paisagem da região e no dia a dia dos estudantes, condição que pode induzir o estudante a associá-los às espécies nativas.

Classificando as citações em grandes grupos (sem valores taxonômicos) identificamos que 64,84 % das citações foram de animais e 35,15 % de plantas, remetendo a “cegueira botânica”, na qual as pessoas geralmente apresentam pouca percepção sobre as plantas, considerando-as como simples elementos da paisagem (Katon et al., 2013). Suprimir a “cegueira botânica” não é algo fácil, tendo em vista que até os professores, que deveriam ser os responsáveis por despertar a curiosidade e levar esse conhecimento até os estudantes, estão sob influência da cegueira, ainda que em menor grau que a população em geral (Oliveira & Liesenfeld, 2020).

O grupo de animais mais citado foi aves 33,79 %, seguido por mamíferos 18,43 %, invertebrados 4,77 %, peixes 3,08 %, lepidossauros 3,75 % e anfíbios 1,02 %. Os quatro últimos grupos somam 12,63 %. A maior citação de aves e mamíferos é justificada por alguns fatores, primeiramente pela educação, Silva et al., (2021) apontam, em seu estudo, que os estudantes classificam esses dois grupos como de “fácil” compreensão, enquanto outros, por exemplo nematelmintos, cnidários e equinodermos, como conteúdos mais difíceis. A mídia também tem um papel importante na percepção, as propagandas e

campanhas de conservação são geralmente representadas por aves e mamíferos (Agrizzi et al., 2020) (Tabela 8).

Tabela 8. Grupos citados pelos estudantes finalistas do Ensino Médio.

| Grupo | Nº de organismos | Citações | Percentual (%) (citações) |
|---------------|------------------|----------|---------------------------|
| Plantas | 44 | 103 | 35,15 % |
| Aves | 40 | 99 | 33,79 % |
| Mamíferos | 30 | 54 | 18,43 % |
| Invertebrados | 10 | 14 | 4,77 % |
| Peixes | 5 | 9 | 3,08 % |
| Lepidossauros | 3 | 11 | 3,75 % |
| Anfíbios | 2 | 3 | 1,03 % |

Fonte: Autores (2022)

A proximidade com estes grupos pode ser um fator determinante, as aves estão presentes no ambiente urbano e os mamíferos, por mais que em menor número, estão nas cidades e áreas verdes próximas, permitindo um maior contato com a população em geral. Essa suposição pode ser confirmada quando avaliamos a proximidade dos estudantes com áreas verdes e se costumam visitá-las. Estudantes que possuem áreas naturais próximos de suas residências e costumam visitar ambientes que lhes permitem contato com a natureza (T1) citaram em média 5,1 organismos, enquanto que estudantes que não possuem áreas naturais próximos de suas residências e costumam visitar ambientes que lhes permitem contato com a natureza (T3), citaram em média 3,89. Além da proximidade, o interesse é um fator relevante, pois os estudantes que possuem áreas naturais próximas de suas residências, mas que não costumam visitar ambientes que lhes permitem contato com a natureza (T2), citaram em média 2,5 organismos, menos que os T3 (Tabela 9).

Tabela 9. Média de organismos (seres vivos) citados por estudantes que possuem ou não áreas naturais próximas de suas residências e visitam ou não ambientes que lhes permitem contato com a natureza.

| | Nº de estudantes | Nº de citações | Média |
|----|------------------|----------------|-------|
| T1 | 39 | 199 | 5,10 |
| T2 | 6 | 15 | 2,5 |
| T3 | 19 | 74 | 3,89 |
| T4 | 1 | 0 | 0 |

Legenda: T1 = Estudantes que possuem áreas naturais próximos de suas residências e costumam visitar ambientes que lhes permitem contato com a natureza; T2 = Estudantes que possuem áreas naturais próximos de suas residências e não costumam visitar ambientes que lhes permitem contato com a natureza; T3 = Estudantes que não possuem áreas naturais próximos de suas residências e costumam visitar ambientes que lhes permitem contato com a natureza ; T4 = Estudantes que não possuem áreas naturais próximos de suas residências e não costumam visitar ambientes que lhes permitem contato com a natureza. Fonte: Autores (2022).

Incorporar a educação ambiental e científica com o contato com natureza, seja em aulas de campo, visitas a parques, praças e matas pode ser a chave para a conservação da biodiversidade, pois assim estamos aproximando o conhecimento científico ao mundo real desses estudantes.

Os resultados obtidos neste trabalho, associados aos de Delazzeri & Müller (2017) e aos de Zanini et al, (2020), ambos realizados na região Oeste Catarinense, refletem um cenário complicado, porque os estudantes conhecem o meio em que vivem, entendem em parte a biodiversidade e apesar da confusão com espécies exóticas e nativas, percebem um pouco da biodiversidade regional, mas todo esse conhecimento e percepção é limitado, compreendendo no geral, apenas o básico, fator

que reflete o cenário que vivemos em que pouco é feito em relação a conservação ambiental e não há interesse da população no tema e não será de uma hora para outra que irá mudar. Franzolin et al., (2020) citaram que na região Sul o interesse em estudar temas relacionados à biodiversidade é de apenas 42,1% dos estudantes, classificando a região como a segunda pior do país. É um cenário preocupante.

4. Conclusão

Os dados apresentados no estudo apontaram que os estudantes finalistas do Ensino Médio possuem conhecimento sobre o tema biodiversidade, porém, um tanto quanto limitado em alguns parâmetros. Os estudantes não conhecem a diversidade ecológica, apresentaram, em partes, uma concepção da diversidade genética e conhecem a dimensão diversidade de espécies, circunstância relacionada ao fato de, em sua maioria, terem estudado e tido contato maior com esse nível de biodiversidade.

Os estudantes demonstraram conhecimento sobre o termo espécie nativa e um conhecimento em partes sobre espécies endêmicas, porém quando o assunto foi espécies exóticas, mais de dois terços mostrou ter um conhecimento errôneo, relacionando esse termo muitas vezes a espécies diferentes do comum ou espécies raras/difíceis de serem vistas, situação importante que merece atenção dos professores.

O equilíbrio ecológico pode ser considerado o principal entendimento dos estudantes sobre a importância e problemas da perda da biodiversidade. O surgimento de doenças foi abordado e acreditamos que tem uma relação com o atual cenário de pandemia de Covid-19 e pode ser um importante tema para explorar a conscientização ambiental, pois como observado nas respostas uma parcela dos estudantes tem uma visão antropocêntrica da biodiversidade e a atual pandemia teve um impacto gigante na vida humana.

A percepção dos estudantes sobre a biodiversidade regional refletiu, entre muitos fatores, a cegueira botânica. As plantas continuam sendo percebidas, por uma parte dos estudantes, apenas como um elemento estático da paisagem, sendo de forma geral apenas uma mancha verde onde os animais vivem. A espécie mais citada foi a araucária, demonstrando que, o que falta, é um maior conhecimento da diversidade vegetal, tendo em vista que a araucária é uma planta como todas as outras, mas está totalmente inserida na educação e cultura da nossa região, fazendo com que seja o elemento mais lembrado.

Considerando que dentre os organismos mais citados estão espécies presentes no meio urbano, podemos inferir que o contato com essas espécies proporciona um maior interesse e conhecimento da biodiversidade regional, preposição reforçada quando levamos em consideração a proximidade desses estudantes com áreas naturais e identificamos que quem mora perto dessas áreas e costuma visitá-las, em média, cita um número maior de organismos.

A contribuição da educação é uma contribuição parcial, sendo um dos elementos que contribuem para a formação da percepção de uma pessoa. Não podemos esquecer que os estudantes não são uma folha em branco, eles chegam em sala de aula com conceitos e informações que construíram e adquiriram durante toda sua vida e essas informações podem ser usadas para despertar o seu interesse pelo o tema, trazendo a vida e vivência de cada estudante para dentro da sala de aula.

Os dados desta pesquisa instigam novas questões de pesquisa, destacamos a necessidade de conhecer a concepção dos professores sobre biodiversidade para entender se há relação entre a concepção desses com a concepção dos estudantes, a necessidade de entender como o contato com a natureza contribui para a educação ambiental e como a educação contribui para a conservação da natureza. Outro aspecto que merece ser estudado com mais detalhes é a percepção das causas (o que leva) e consequências (o que gera) da perda da biodiversidade, já que percebemos que isso não é claro para o estudante, inclusive sugerimos que a investigação considere a percepção dos professores e estudantes. Todas estas pesquisas auxiliar os professores da educação básica a melhorar o ensino e aprendizagem deste importante tema.

Agradecimentos

Agradecemos aos estudantes participantes da pesquisa, as escolas que permitiram a realização do estudo, ao Emanuel Rampanelli Cararo pelas contribuições na confecção do mapa, aos professores Dr. Nelio Marco Vincenzo Bizzo e Me. Marcos Vinícius Perini pelas contribuições na escrita do manuscrito.

Referências

- Agrizzi, A. P., Teixeira, M. Da C., Salustiano, I. V., Rodrigues, L. A., Almeida, A. A., Britto, I. O., Prazeres, J. L. Dos, Teixeira, R. M., & Leite, J. P. V. (2020). Projeto Saberes Da Mata Atlântica: Percepção Ambiental E Científica De Estudantes Do Entorno Do Parque Estadual Da Serra Do Brigadeiro (Mg). *Revista Brasileira De Educação Ambiental*, 15(7), 277–296.
- Albuquerque, H. N. De., Cerqueira, J. Dos S. (2020). Biodiversidade: Concepções De Alunos Do Ensino Médio Em Queimadas-Pb, Brasil. *Open Minds International Journal*, 1(1), 21–35. <https://doi.org/10.47180/Omij.V1i1.14>
- Araújo-De-Almeida, E. (2010). Suportes Didáticos E Científicos Na Construção De Conhecimentos Sobre Biodiversidade: Ênfase Aos Conteúdos De Zoologia. *Experiências Em Ensino De Ciências*, 5(2), 135–145.
- Backes, M. T. S., Backes, D. S., Drago, L. C., Koerich, M. S., & Erdmann, A. L. (2008). Do Antropocentrismo Ao Ecologicentrismo: Formação Para O Cuidado Ecológico Na Saúde. *Revista Gaucha De Enfermagem*, 32(2), 263–269.
- BARBOSA, R. P., & VIANA, V. J. (2014). *Recursos Naturais e Biodiversidade: Preservação e Conservação dos Ecossistemas*. Saraiva Educação SA.
- Bondioli, A. C. V., Vianna, S. C. G., & Salgado, M. H. V. (2018). Metodologias Ativas De Aprendizagem No Ensino De Ciências: Práticas Pedagógicas E Autonomia Discente. *Caleidoscópio*, 10(1), 23–26.
- Brasil. (2018a). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília.
- Brasil. (2018b). Ministério do Meio Ambiente. *Secretaria de Biodiversidade. Resolução Nº 7, de 29 de maio de 2018*. Brasília.
- Brasil. (2012). Ministério da Saúde. *Resolução Nº 466, de 12 de dezembro de 2012*. Brasília.
- Brasil. (1998). Ministério da Educação. *Resolução CNE/CEB n.º 3, de 26 de junho de 1998*. Brasília.
- Campomar, M. B. & Shiraiishi, G. (2015). Preços em organizações sem fins lucrativos: o caso de uma espécie bandeira. *Pensamento & Realidade*, 30(2), 86–99.
- Carvalho, N. R., Barata-Silva, A. W., Pereira, V. S., & Gomes, L. A. (2020). Extensão Universitária Em Comunidade Rural: Diálogos Para Conservação Da *Araucaria angustifolia*. *Revista Conexão Uepg*, 16, 1–12.
- Carvalho, N. R., Pereira, V. S., Guevara, M. De L. A. A., & Barata-Silva, A. W. (2021). Plantar, Narrar E Comer: Conservação Da *Araucaria angustifolia* Como Projeto Escolar Em Uma Comunidade Rural Ao Sul De Minas Gerais. *Revista De Educação E Sociedade*, 8(16), 328–348. <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/index>
- Chiyoda, F. E. S., & Amaral, S. T. (2011). Direito Ambiental E Os Processos Para Diminuir Os Impactos Ambientais. *Etic - Encontro De Iniciação Científica*, 7(7).
- Delazeri, F., & Muller, E. S. (2017). Compreensão De Estudantes Do Ensino Fundamental Sobre Animais Nativos E Exóticos. *Acta Ambiental Catarinense*, 14(2), 22–38.
- Diniz, E. M., & Tomazello, M. G. C. (2005). A Pedagogia Da Complexidade E O Ensino De Conteúdos Atitudinais Na Educação Ambiental. *Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental*, 15, 80–93.
- Exótico. In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2021. <<https://www.dicio.com.br/exotico/>>.
- Faria, V. A., & Malvásio, A. De. (2018). Aspectos sobre a caça, comercialização e consumo de quelônios na região do Corredor Ecológico Araguaia Bananal no Estado do Tocantins. *Revista Ouricuri*, matos (2), 026–048.
- Franzolin, F., Garcia, P. S., & Bizzo, N. (2020). Amazon Conservation And Students' Interests For Biodiversity: The Need To Boost Science Education. *Brazil. Science Advances*, 6(35), 1–10. <https://doi.org/10.1126/Sciadv.Abb0110>
- Garcia, P. S., & Franzolin, F. (2021). A organização das questões com o foco na Biodiversidade no Exame Nacional do Ensino Médio: 10 anos de análises. *Research, Society and Development*, 10(12), e537101220925. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i12.20925>
- Gonçalves, P. Dos S., & Imig, D. C. (2020). Educação Ambiental Nas Escolas: Conciliação Sobre Importância Da Proteção Da Espécie *Araucaria angustifolia* (Bertol) Otto Kuntze. *Licenciaturas & Pesquisa UNIANDRADE 1(2)*, 234–244.
- Henkel, K. (2017). A Categorização E A Validação Das Respostas Abertas Em Surveys Políticos. *Opinio Publica*, 23(3), 786–808. <https://doi.org/10.1590/1807-01912017233786>
- Hilario, T. W., & Chagas, H. W. K. R. S. (2020). O Ensino De Ciências No Ensino Fundamental: Dos Pcms À Bncc / Science Teaching In Elementary Education: From Pcms To Bncc. *Brazilian Journal Of Development*, 6(9), 65687–65695. <https://doi.org/10.34117/Bjdv6n9-120>

- Katon, G. F., Towata, N. & Saito, L. C. (2013). *A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica*. In A. M. Lopez, (Org.) III Botânica no Inverno (Org.) Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo 3, 179-2.
- Lana, N. K. D., Stefano, C., & Werlang, M. K. (2017). Práticas Em Biogeografia Como Alternativa Para Ações De Educação Ambiental. Em Os Desafios Da Geografia Física Na Fronteira Do Conhecimento. *Instituto De Geociências – Unicamp, 1*, 3557-3568. <https://doi.org/10.20396/Sbgfa.V1i2017.2004>
- Lima, L. E. C. (1990). A Importância da Preservação da Biodiversidade para o Planeta. *Revista Ângulo, Lorena, 80*, 23-27.
- Marín, Y. A. O. (2017). O Ensino Da Biodiversidade: Tendências E Desafios Nas Experiências Pedagógicas. *Góndola, Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias, 12(2)*, 173. <https://doi.org/10.14483/23464712.11599>
- Matos, A. T. De. (2020). *Poluição ambiental: impactos no meio físico*. 1. Editora UFV.
- Nichele, P. T., & Mello, M. A. Da S. (2020). Gestão Escolar Na Perspectiva Da Educação Democrático-Participativa E A Função Social Da Escola. *Revista Do Curso De Graduação De Pedagogia - Unesc, 4(3)*, 323-342.
- Novacek, M. J. (2008). Envolvendo o público nas questões da biodiversidade. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(1)*, 11571-11578.
- O que é uma Espécie Endêmica. In: ((o))eco, 2015. <<https://oeco.org.br/dicionario-ambiental/28867-o-que-e-uma-especie-endemica/>>.
- OECD (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico). Programme for International Student Assessment (PISA) –Results from PISA 2018 –Brazil, 2019. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_BRA.pdfAcesso em dez. 2021
- Oliveira, K. S. & Liesenfeld, M. V. A. (2020). Percebendo efeitos da cegueira botânica entre professores de ensino fundamental e médio na Amazônia ocidental, Brasil. *Educação Ambiental em Ação, 18(70)*, 1-13.
- Política de dados. In: Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, Florianópolis – SC, 2021. <<https://bd.institutohorus.org.br/politica-dados>>. Acesso em: 03/08/2022
- Proença, M. D. S., Dal-Farra, R. A., & Oslaj, E. U. (2015). Os Reflexos Do Efeito Antrópico Sobre O Ambiente Nas Percepções De Estudantes Das Séries Finais Do Ensino Fundamental. *Pesquisa Em Educação Ambiental, 9(2)*, 51. <https://doi.org/10.18675/2177-580x.Vol9.N2.P51-66>
- Rocha, R. de O., & Rocha, M. B. (2019). Levantamento de Espécies Exóticas em Unidades de Conservação: o Caso do Estado do Rio de Janeiro. *Research, Society and Development, 8(10)*, e408101406. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i10.1406>
- Sampaio, A. B., & Schmidt, I. B. (2013). Espécies Exóticas Invasoras Em Unidades De Conservação Federais Do Brasil. *Biodiversidade Brasileira, 3(2)*, 31-49.
- Schmid, S., & Bogner, F. X. (2018). Is There More Than The Sewage Plant? University Freshmen’s Conceptions Of The Urban Water Cycle. *Plos One, 13(7)*. <https://doi.org/10.1371/Journal.Pone.0200928>
- Shaw, K. R. M., Horne, K. Van, Zhang, H., & Boughman, J. (2008). Essay Contest Reveals Misconceptions Of High School Students In Genetics Content. *Genetics Education, 178(3)*, 1157-1168. <https://doi.org/10.1534/Genetics.107.084194>
- Silva, A. F. Da, Ferreira, J. H., & Viera, C. A. (2017). O Ensino De Ciências No Ensino Fundamental E Médio: Reflexões E Perspectivas Sobre A Educação Transformadora. *Revista Exitus, 7(2)*, 283. <https://doi.org/10.24065/2237-9460.2017v7n2id314>
- Silva, E. M. (2019). O papel da Educação Ambiental nas ações de combate as Mudanças Climáticas. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), 14(2)*, 387-396.
- Silva, C. L. Da, Vidal, M. Da C., Jesus, C. A. De, Silva, J. M., & Matos, R. F. De. (2021). Percepções De Alunos Do Ensino Médio Sobre O Ensino De Zoologia. *Revista Educar Mais, 5(3)*, 683-697. <https://doi.org/10.15536/Reducarmais.5.2021.2402>
- Soffiati, A. (2019). *Introdução de espécies exóticas no norte do Rio de Janeiro: apontamentos de eco-história*. 1. Editora Autografia.
- Testa, P. A., & Favero, L. K. R. De. (2020). Biodiversidade: Principais Ameaças E Alertas. *Revista De Tecnologias, 13(1)*, 28-35.
- Thomas, P. 2013. *Araucaria angustifolia*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T32975A2829141*. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T32975A2829141.en>. Accessed on 25 August 2022.
- Veloza, C. De O., Gomes, G. Da S., Silva, G. S. Da, Silva, M. L. A. Da, & Conceição, G. M. Da. (2019). Educação E Análise Da Conservação Ambiental Da Área De Proteção Permanente (App) Do Município De São João Do Sóter, Maranhão, Brasil. *Revista Prática Em Extensão, 3(1)*, 8-18.
- Viana, V. N., Fecury, A. A., Souza, K. O. da, Dendasck, C. V., Araújo, M. H. M. de., Oliveira, E. de , & Dias, C. A. G. de M. . (2022). *Educação Física e a Biodiversidade: uma breve revisão bibliográfica*. *Research, Society and Development, 11(13)*, e47111335037. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i13.35037>
- Zanini, A. M., Vendruscolo, G. S., Milesi, S. V., Zanin, E. M. & Zakrzewski, S. B. B. (2020). Percepções de estudantes do Sul do Brasil sobre a biodiversidade da Mata Atlântica. *Interciência, 45(1)*, 15-22.
- Zimmermann, A. P. L., Hofiço, N. A. Dos S., & Fleig, F. D. (2017). Regeneração Natural De Espécies Comerciais Em Uma Área Antropizada Na Floresta Estacional Decidual, Rs. *Revista Brasileira De Ciências Da Amazônia, 6(3)*, 1-14.