



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS URUÇUÍ
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

VICK MARIANA SANTOS ROCHA

**COMPREENSÃO E MENSURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: O QUE SABEM OS
ALUNOS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS?**

**URUÇUÍ
2024**

VICK MARIANA SANTOS ROCHA

COMPREENSÃO E MENSURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: O QUE SABEM OS
ALUNOS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS?

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí.

Orientadora: Profa. Dra. Híngara Leão Sousa.

URUÇUÍ

2024

COMPREENSÃO E MENSURAÇÃO DA BIODIVERSIDADE: O QUE SABEM OS ALUNOS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS?

Vick Mariana Santos Rocha¹

Híngara Leão Sousa²

RESUMO

Biodiversidade é um tema amplamente estudado em cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e sua compreensão é essencial para os futuros docentes que atuarão nessa área no âmbito educacional. Por isso, este estudo investiga a compreensão da biodiversidade entre alunos ingressantes e concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em instituições no Piauí e Ceará. Utilizando questionários online com perguntas abertas e fechadas, o estudo avaliou o conhecimento desses estudantes sobre componentes e métodos de mensuração da biodiversidade, bem como a percepção dos alunos concluintes sobre a biodiversidade dos biomas em que vivem. Os resultados mostraram que, embora os dois grupos tenham percepções semelhantes sobre o conceito de biodiversidade, os estudantes concluintes têm conceitos mais robustos sobre o termo e possuem uma compreensão mais profunda e detalhada em relação aos seus componentes e métodos de mensuração. Além disso, os concluintes demonstraram conhecer os biomas em que vivem. Estes achados sugerem que as diferentes etapas de formação acadêmica impactaram o conhecimento de conteúdos específicos dentro da temática da biodiversidade.

Palavras-chave: riqueza de espécies; abundância; índices de diversidade; biomas; diversidade biológica.

ABSTRACT

Biodiversity is a widely studied topic in Biological Sciences degree programs, and understanding it is essential for future educators who will work in this field within the educational context. Therefore, this study investigates the understanding of biodiversity among incoming and graduating students of Biological Sciences degree programs at institutions in Piauí and Ceará. Using online questionnaires with open and closed questions, the study assessed these students' knowledge of biodiversity components and measurement methods, as well as the graduating students' perception of the biodiversity of the biomes they live in. The results showed that, although both groups have similar perceptions of the concept of biodiversity, the graduating students have more robust concepts of the term and a deeper and more detailed understanding of its components and measurement methods. Additionally, the graduating students demonstrated knowledge of the biomes they live in. These findings suggest that the different stages of academic training impacted the knowledge of specific content within the biodiversity theme.

Keywords: species richness; abundance; diversity indices; biomes; biological diversity.

Data de aprovação: 09/08/2024 (data de apresentação do TCC)

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: vickmariana04@gmail.com

² Professora do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Uruçuí. E-mail: hingara.sousa@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Biodiversidade é um tema que, atualmente, está presente em diversas discussões e esferas da vida humana. O termo teve sua origem em 1985 com a junção das palavras “diversidade” e “biológica”, sendo posteriormente utilizada em uma coletânea apresentada pelo biólogo Edward O. Wilson, juntamente com outras autoridades no assunto (Wilson, 1988; Franco, 2013). No Brasil, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), 179 países tiveram como pauta central do evento discussões a respeito da biodiversidade. Nesse evento a diversidade biológica foi estabelecida como:

[...] a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. (Brasil, 1992. CDB Artigo 2).

Após eventos como a ECO-92, a biodiversidade passou a ser pensada não somente na esfera científica e passou a girar em torno de discussões políticas e econômicas.

Atualmente, o conceito de biodiversidade é amplamente utilizado por profissionais de várias áreas e para compreendê-la é necessário focar no nível de organização que se deseja estudar (Wilson, 1997) ou ainda na sua hierarquia biológica (Lévêque, 1999). Marín (2017) apresenta em seu trabalho que ela é entendida por meio de diferentes concepções, que se integram e abrangem áreas do conhecimento além da biologia e ecologia. Dessa forma, uma compreensão completa a respeito da biodiversidade possibilita a percepção de que ela pode ser entendida por muitas perspectivas.

Desse modo, a biodiversidade pode ser subdividida em três tipos: biodiversidade genética, que corresponde à variedade genética dentro de uma espécie; biodiversidade ecológica, que é a diversidade de ecossistemas; e a biodiversidade de espécies, que diz respeito à variedade de espécies que habitam um mesmo local (Thomann, 2022). Logo, é perceptível nessas várias abordagens do conceito de biodiversidade que, por ser abordada de forma ampla em contextos evolutivos, ecológicos e até econômicos, ela apresenta conceitos variados, entretanto o que todos apresentam em comum é a sua definição como variedade da vida (Thomann, 2022).

As relações quantitativas também são importantes para a compreensão da biodiversidade, por meio da sua mensuração, que consiste na determinação das dimensões da diversidade biológica (Pinto-Coelho, 2000). Os modelos de mensuração da biodiversidade que utilizam como base os componentes riqueza e abundância, ou seja, número de espécies e número de indivíduos, são os mais amplamente difundidos no meio científico, e têm como

objetivo obter uma distribuição de probabilidades com poucos parâmetros que variam de uma comunidade para outra (Pinto-Coelho, 2000). Assim, é possível obter formas de caracterização das comunidades através de relações matemáticas, permitindo aos ecólogos realizar uma avaliação mais robusta da biodiversidade utilizando critérios numéricos que podem gerar, inclusive, os índices de diversidade (Melo, 2008; Magurran, 2004; Pinto-Coelho, 2000).

A abordagem de conteúdos relacionados com a temática da biodiversidade faz parte da formação de professores oriundos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. A integração dos saberes a respeito dos componentes e formas de mensuração da biodiversidade com a percepção ambiental que os estudantes têm sobre o bioma no qual vivem aperfeiçoam suas atuações como futuros docentes, tendo em vista a responsabilidade profissional de guiar estudantes da Educação Básica no processo de formação dos conhecimentos de educação ambiental. É importante ressaltar que a biodiversidade, tema amplamente estudado ao longo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, deve permitir aos formandos ganhos conceituais em relação a como entraram no curso. Dessa forma, se faz necessária a investigação da percepção dos graduandos a respeito da biodiversidade não apenas como conceito ecológico, mas também a relação deles mesmos com o bioma onde estão inseridos, na intenção de identificar se, ao concluírem o curso, os alunos sabem o mínimo a respeito da biodiversidade do bioma ao qual pertencem.

Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho consiste em avaliar de que forma alunos ingressantes e concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas compreendem a biodiversidade, seus componentes e a forma de mensurá-la, e qual a percepção dos alunos concluintes a respeito da biodiversidade do bioma no qual estão inseridos. Este trabalho tem duas perguntas principais: (i) Existe diferença na compreensão de alunos ingressantes e concluintes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas a respeito da biodiversidade, incluindo seu conceito, seus componentes e formas de mensuração? Aqui, será testada a hipótese de que os estudantes concluintes têm uma compreensão mais profunda sobre o tema biodiversidade; e (ii) Qual a percepção ambiental dos alunos concluintes sobre a biodiversidade do bioma no qual estão inseridos?

2 METODOLOGIA

O presente trabalho é classificado como de finalidade básica e de natureza observacional, pois busca gerar conhecimentos sobre a temática abordada a partir da coleta de dados, com foco em analisar e interpretar as percepções e os resultados obtidos. A pesquisa é

qualiquantitativa, uma vez que descreve os conhecimentos dos participantes e analisa quantitativamente as respostas coletadas (Fontelles *et al.*, 2009).

Foram contatados e convidados a participar da pesquisa estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de instituições públicas no Brasil, mas houve a participação apenas de alunos do Instituto Federal do Piauí (IFPI), e de instituições públicas de Ensino Superior do estado do Ceará, pois somente estes retornaram o contato realizado previamente. Foram considerados alunos ingressantes aqueles pertencentes aos três primeiros períodos de seus cursos, já os considerados concluintes correspondem àqueles que pertencem aos três últimos períodos de seus cursos de graduação.

Discentes ingressantes e concluintes foram previamente convidados a participar da pesquisa de forma anônima e voluntária. O instrumento utilizado para a coleta de dados consistiu na aplicação de questionários *online* mistos, ou seja, contendo perguntas abertas e fechadas. Eles foram elaborados levando em consideração as duas etapas de formação dentro dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas: etapa inicial (alunos ingressantes) e etapa final (alunos concluintes).

O questionário destinado aos alunos ingressantes foi dividido em três seções: a primeira, para identificar o perfil dos participantes; a segunda, para avaliar a compreensão sobre o tema biodiversidade; e a terceira, para avaliar os conhecimentos sobre seus componentes e formas de mensuração. O questionário dos estudantes concluintes possuía uma quarta seção destinada a identificar e descrever o modo como esses discentes percebem e conhecem o bioma em que vivem. Os estudantes ingressantes e concluintes receberam o questionário via *internet*, através de um *link* enviado pela plataforma *Google Forms*. A escolha do questionário *online* como instrumento de coleta de dados foi feita tendo em vista as vantagens relacionadas à garantia do anonimato dos respondentes e à possibilidade de alcançar participantes de instituições distantes do campus de origem deste trabalho (Pereira *et al.*, 2018).

O *link* enviado aos discentes participantes os direcionou primeiramente para o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o qual garante a preservação da identidade e participação voluntária no estudo, além de conter outras informações com esclarecimentos sobre a pesquisa realizada. Após aceitarem as condições do termo, os participantes foram direcionados ao questionário com as perguntas, que depois de serem todas respondidas foram enviadas para a pesquisadora. Os dados foram analisados de forma quantitativa por meio de estatística descritiva básica, utilizando números absolutos, porcentagens, gráficos e tabelas, quando necessário. Perguntas abertas foram avaliadas por meio de análise do conteúdo das

respostas, utilizadas para a confecção de nuvens de palavras e transcritas *ipsis litteris* quando foi necessário ressaltar pontos importantes nas respostas dos alunos.

Utilizando o programa R, na versão 4.4.0 (R Core Team, 2024), foi realizado o teste não-paramétrico de *Mann-Whitney* com os dados da seção três dos questionários para testar a hipótese de que os estudantes concluintes têm uma compreensão mais profunda sobre o tema biodiversidade. Este teste foi utilizado no lugar do Teste-t, uma vez que o pressuposto de normalidade dos dados não foi atendido. Para os resultados da seção dois dos questionários foi aplicado o teste de Qui-Quadrado com o intuito de identificar a associação entre as variáveis envolvidas. No teste de *Mann-Whitney*, a variável independente é qualitativa com dois níveis (alunos ingressantes e concluintes), e a variável dependente é quantitativa (número de acertos). Já no teste de Qui-Quadrado, ambas as variáveis são qualitativas (alunos ingressantes e concluintes e seus níveis de concordância nas afirmativas dos questionários – discordo totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente). Em todas as análises estatísticas foi considerado o valor de $p < 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho contou com a participação de 98 estudantes do curso de Ciências Biológicas, com idades de 17 a 46 anos. Destes, 56 são alunos ingressantes e 42 são concluintes. No que diz respeito ao estudo de conteúdos relacionados à biodiversidade durante a Educação Básica, 43 (76,8%) ingressantes e 30 (71,4%) concluintes já estudaram essa temática durante o Ensino Fundamental e/ou Médio.

Em seguida, os discentes responderam o que eles entendiam por biodiversidade. Para ressaltar pontos importantes, algumas das respostas foram selecionadas e transcritas *ipsis litteris* no Quadro 1.

Quadro 1 – Transcrição *ipsis litteris* de algumas respostas dos alunos ingressantes e concluintes quanto ao seu entendimento a respeito da biodiversidade.

Ingressantes	Concluintes
“As diferentes espécies de animais e plantas, assim também como as diversidade de raças”	“É o conjunto de seres bióticos e abióticos que compreende um determinado ecossistema.”
“Como os seres vivos se caracterizam, se comportam e interagem entre si.”	“Biodiversidade é variedade de vida na terra, incluindo as espécies de plantas,

	animais, fungos e microorganismos, e também o ecossistema.”
“estudo da vida”	“É a riqueza e abundância de espécies em um determinado ambiente”
“Espécies variadas”	“Entendo que é o conjunto de seres vivos de diferentes espécies. Quanto maior número de espécies, maior será a biodiversidade; em um dado local, em um determinado tempo.”
“Nada mais é que a diversidade de vida em um local, por exemplo o planeta terra que possui uma grande biodiversidade”	“refere-se variedade de vida no planeta terra, incluindo também a variedade de ecossistema, como espécies e genes.”

Fonte: Autora (2024).

A análise do conteúdo das respostas demonstra que ingressantes e concluintes conceituam a biodiversidade de forma semelhante. No entanto, o grupo de estudantes concluintes formulou respostas que consideram pontos genéticos, ecossistêmicos, fatores abióticos e componentes, enquanto os ingressantes reduziram a biodiversidade somente como variedade de seres vivos. Os genes, as espécies e os ecossistemas mencionados nas respostas dos alunos concluintes são considerados níveis ou tipos de biodiversidade, situando a diversidade biológica nos graus de variação genética dentro de uma espécie, nas diferentes espécies em um local e nos ecossistemas variados (Thomann, 2022; Santos; Santos; Pagan, 2021).

Ainda no grupo dos concluintes, a biodiversidade é apresentada como o “conjunto de seres bióticos e abióticos” (Quadro 1). Os termos "bióticos" e "abióticos" representam, respectivamente, os seres vivos e os fatores não vivos de um ecossistema. Fatores abióticos, como umidade, temperatura e luz, afetam de maneiras variadas as espécies, influenciando mecanismos de desenvolvimento, sobrevivência, fecundidade e dispersão dos seres vivos (Zote *et al.*, 2017). Assim, os fatores abióticos impactam diretamente a diversidade biológica e podem representar o entendimento da biodiversidade como o conjunto do vivo e do não vivo. Ao incluir os fatores abióticos no conceito, os alunos demonstram uma noção mais ampla sobre biodiversidade, compreendendo que ela envolve não apenas a variedade de formas de vida, mas também os elementos físicos e químicos que sustentam e condicionam esses organismos.

Riqueza e abundância também foram utilizadas pelos concluintes para descrever a biodiversidade, uma forma de relacionar esses componentes com a diversidade que um lugar

No questionário, foi apresentado aos estudantes 13 afirmativas a respeito da biodiversidade para que eles manifestassem seus níveis de concordância ou discordância (Apêndice A). Para cada afirmativa, foi realizado um teste de Qui-quadrado para relacionar as variáveis nível do aluno (ingressante e concluinte) e nível de concordância (discordo totalmente; discordo; concordo; e concordo totalmente). Os valores dos testes das afirmativas 2.4; 2.5; 2.6; 2.8; 2.10; 2.12 e 2.14 demonstram que há relação estatisticamente significativa

entre as variáveis ($p < 0,05$), enquanto os testes das afirmativas 2.3; 2.7; 2.9; 2.11; 2.13 e 2.15 apresentaram valores sem relação estatisticamente significativa ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Resultados dos testes de Qui-quadrado feitos nas afirmativas 2.3 a 2.15 da segunda seção dos questionários. Os valores de p e de Qui-quadrado (X^2) consideram duas casas decimais.

Valores significativos ($p < 0,05$) estão em negrito.

Afirmativa	Valor de p	X^2
2.3	0,28	3,76
2.4	0,01	11,17
2.5	0,03	8,33
2.6	0,01	8,41
2.7	0,07	6,82
2.8	0,02	9,13
2.9	0,46	2,57
2.10	0,04	8,14
2.11	0,07	6,81
2.12	0,03	24,86
2.13	0,73	0,62
2.14	0,00	18,84
2.15	0,24	2,84

Fonte: Autora (2024).

Ingressantes e concluintes discordaram da ideia de que a perda de uma espécie não afeta os seres humanos e concordaram que a biodiversidade está ligada à economia local. A exploração ilegal de uma região pode levar à perda de espécies e causar desequilíbrios ecológicos que impactam a vida humana (Testa; Rosa; Favero, 2020). Por outro lado, a relação entre biodiversidade e economia local, de fato, não é sempre verdadeira, como exemplifica a floresta amazônica, uma das áreas mais biodiversas do mundo, mas com baixos índices econômicos (World Bank, 2020).

Espécies invasoras foram abordadas pelos dois grupos como prejudiciais, e as alterações na predação e no parasitismo foram identificadas como fatores que afetam a diversidade biológica. Em geral, predação e parasitismo são processos naturais que desempenham papéis essenciais na manutenção da biodiversidade e na saúde dos ecossistemas. No entanto, o impacto dessas interações pode ser prejudicial em situações de desequilíbrio ecológico, frequentemente

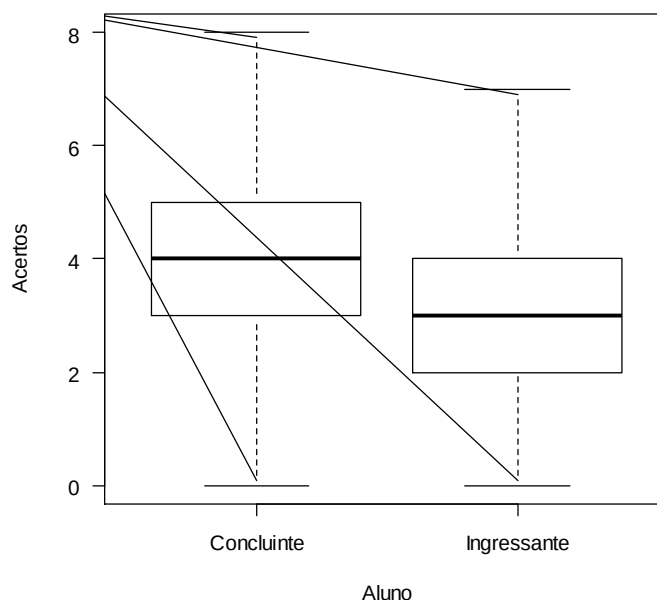
exacerbadas por atividades humanas, como a introdução de espécies invasoras ou a destruição de habitats (Graham; Brown, 2006; Fenton; Brockhurst, 2008). Os alunos demonstram compreender corretamente como espécies invasoras e relações ecológicas, como parasitismo e predação, impactam a biodiversidade. Eles reconhecem que tais fatores podem desestabilizar ecossistemas, reduzindo a diversidade biológica.

Os discentes ingressantes demonstraram concordar com a ideia de que a biodiversidade pode ser medida somente pelo número de espécies e indivíduos. Já os concluintes discordaram dessa abordagem, além disso a afirmativa que trazia a biodiversidade sendo medida somente de forma quantitativa foi discordada pelos dois grupos. Desse modo, os grupos de estudantes participantes têm compreensões diferentes a respeito das medidas da diversidade biológica, visto que sua medição engloba fatores tanto quantitativos, como os índices de diversidade, e os componentes riqueza e abundância, quanto qualitativos, incluindo a composição de espécies, para a mensuração e interpretação da complexa variedade de seres vivos (Magurran, 2013).

Os dois grupos de alunos mostram compreender que a biodiversidade está por toda parte, mas discordam que ela seja igualmente distribuída no planeta e que represente apenas organismos vivos encontrados em habitats terrestres. Existe uma variedade de seres vivos tanto em ambientes terrestres quanto aquáticos, e a distribuição da biodiversidade é o resultado de uma combinação complexa de fatores ambientais, climáticos, geográficos e históricos. As áreas tropicais geralmente apresentam maior biodiversidade, enquanto regiões extremas, como os polos e grandes altitudes, possuem menos espécies (Colwell, 2009; Storch; Morlon; Machac, 2022). Sendo assim, os estudantes apresentam uma visão condizente evidenciando que a compreensão da biodiversidade possibilita o entendimento da realidade de distribuição da vida no planeta, assunto relevante dentro do contexto da Educação Ambiental (Silva Junior; Marques, 2012; Santos; Boccardo, 2021).

A seção três dos questionários foi destinada a analisar os conhecimentos dos dois grupos de estudantes sobre componentes e formas de mensuração da biodiversidade, com perguntas objetivas que possuíam apenas uma alternativa correta. Assim, com as variáveis de nível dos alunos (ingressantes e concluintes) e números de acertos, foi realizado o teste de *Mann-Whitney*, e a hipótese de que estudantes concluintes têm uma compreensão mais profunda sobre os componentes e formas de mensuração da biodiversidade foi corroborada ($W = 1590$, $p = 0,0025$) (Figura 2).

Figura 2 – Gráfico *boxplot* do teste de *Mann-Whitney* mostrando a diferença no número de acertos das questões entre alunos ingressantes e concluintes. Linhas no centro das caixas representam as medianas.



Fonte: Autora (2024).

Os alunos da etapa final do curso acertaram um número maior de questões e demonstraram conhecer os componentes riqueza e abundância, termos que se referem, respectivamente, ao número de espécies e ao número de indivíduos que são parte essencial do processo de estudo e mensuração da biodiversidade (Odum; Barrett, 2015; Pinto-Coelho, 2000; Melo, 2008). Os índices de diversidade como os de Shannon, Simpson e Margalef, o conceito e a importância da composição de espécies, além das relações existentes entre os índices e esses componentes também são aspectos que os estudantes concluintes compreendem.

Isso demonstra como o contato com a disciplina de ecologia proporcionou a esses alunos o conhecimento de aspectos específicos dos estudos da biodiversidade, que são desconhecidos pelos alunos ingressantes (Souza; Pereira; Costa, 2024). Para um efetivo conhecimento ecológico, são utilizados índices de diversidade como o de Margalef, comumente empregado para mensurar o componente riqueza, além da composição de espécies, que revela a identidade das espécies presentes em uma comunidade. Já para a mensuração do componente abundância, os índices mais utilizados são o de Shannon e o de Simpson (Pinto-Coelho, 2000; Odum; Barrett, 2015).

Por fim, os estudantes concluintes que participaram do estudo vivem nos estados do Piauí e Ceará, que abrangem principalmente os biomas Cerrado e Caatinga. A maioria dos concluintes identificou corretamente as espécies animais *Tropidurus torquatus* (calango),

Priodontes maximus (tatu-canastra), *Caracara plancus* (carcará), *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e *Kerodon rupestris* (mocó) como pertencentes aos biomas Cerrado e Caatinga. Quanto à vegetação característica, todos os estudantes selecionaram corretamente as imagens que representam seus biomas e concordaram que eles são locais de apreciação, fontes de matéria-prima, ameaçados por atividades humanas, moradia de comunidades humanas e que devem ser conservados. Isso revela que os participantes do estudo demonstram uma boa percepção da biodiversidade do bioma em que vivem, conhecendo os principais atributos desses biomas. Assim, esses discentes, que estão na fase final de seus cursos, absorvem conhecimentos específicos e os relacionam ao seu entorno na identificação do bioma ao qual pertencem. Yli-Panula *et al.* (2018) e Ugur (2019) já sugerem em seus trabalhos que a educação em ecologia pela qual passam os discentes tem um impacto positivo em seus conhecimentos sobre a biodiversidade dos biomas, promovendo uma compreensão mais profunda e abrangente dos temas ecológicos.

4 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que ambos os grupos de estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas que participaram da pesquisa têm percepções semelhantes sobre o conceito de biodiversidade. No entanto, os alunos concluintes possuem conceitos mais aprofundados e detalhados sobre o tema. Os componentes e formas de mensuração da biodiversidade são conhecidos e compreendidos pelos concluintes, que mostraram entender as características dos biomas Cerrado e Caatinga, onde vivem. As diferentes etapas de formação acadêmica impactaram o conhecimento de conteúdos específicos dentro da temática da biodiversidade.

REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Convenção sobre Diversidade Biológica – CDB**. Brasília – DF, 1992.

Colwell, Robert K. *et al.* Biodiversity: concepts, patterns, and measurement. **The Princeton guide to ecology**, v. 663, p. 257-263, 2009.

Fenton, A.; Brockhurst, T. Parasites and the evolutionary diversification of species. **Ecology Letters**, v. 11, n. 10, p. 1114-1121, 2008.

Fontelles, Mauro José *et al.* Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

Franco, José Luiz de Andrade. The concept of biodiversity and the history of conservation biology: from wilderness preservation to biodiversity conservation. **História (São Paulo)**, v. 32, p. 21-48, 2013.

Graham, C. H.; Brown, J. H. The impact of predators on prey population dynamics. **Ecology Letters**, v. 9, n. 5, p. 583-596, 2006.

Lévêque, Christian. **A Biodiversidade**. Bauru: EDUSC, 1999.

Magurran, Anne E. **Measuring biological diversity**. Blackwells. 2004.

Magurran, Anne E. **Medindo a diversidade biológica**. Tradução de Dana Moiana Vianna. Curitiba: Editora da UFPR, 2013.

Marín, Yonier Alexander Orozco. O ensino da biodiversidade: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc**, v. 12, n. 2, p. 173-185, 2017.

Melo, Adriano Sanches. O que ganhamos “confundindo” riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade?. **Biota Neotropica**, v. 8, p. 21-27, 2008.

Odum, Eugene P.; BARRETT, Garry W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

Pereira, Adriana Soares *et al.* **Metodologia da pesquisa científica**. 2018.

Pinto-Coelho, Ricardo Motta. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2024. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

Santos, Elaine Fernanda; Santos, Sindiany Suelen Caduda; Pagan, Alice Alexandre. Concepções de biodiversidade para futuros professores de Ciências da Natureza. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-25, 2021.

Santos, Lázaro Araújo; Boccardo, Lilian. O conceito de biodiversidade em artigos de educação ambiental no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, p. 66786-66804, 2021.

Silva Junior, Valdir Elvidio da Silva; Marques, Elineide Eugênio **A abordagem da biodiversidade no ensino médio de Palmas – TO**. Momento, Rio Grande, 21 (1): 77-98, 2012.

Souza, J. R.; Pereira, F. G.; Costa, L. H. Sustentabilidade na era das conferências sobre meio ambiente e desenvolvimento: Um olhar para ecologia e economia. **Revista Ambiente & Água**, v. 19, 2024.

Storch, D.; Morlon, H.; Machac, A. The geography of climate governs biodiversity. **Nature**, v. 609, p. 98-105, 2022.

Testa, Patrícia Aparecida; De Rosa, Krishna Rodrigues; Favero, Leandro. Biodiversidade: principais ameaças e alertas. **RETEC-Revista de Tecnologias**, v. 13, n. 1, 2020.

Thomann, María Luz. **Biodiversidade-Significado, tipos e características**, 2022.

Ugur, Nihal. Knowledge and Perspective of Students Towards Biodiversity and its Conservation. **International Journal of Environmental and Science Education**, v. 15, n. 1, p. 32-46, 2019.

Wilson, Edward O. **Biodiversity**. Washington, DC: National Academy Press. 1988.

Wilson, Edward O. Introduction. In: Reaka-Kudla, M. L.; Wilson, D. E; Winson, E. O. – **Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources**. Washington: Joseph Henri Press, 1997.

World Bank. **World Bank approves First Amazon Fiscal and Environmental Sustainability Program**. Comunicado de Imprensa nº 2021/075/LAC, 2020. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2020/12/11/world-bank-approves-first-amazon-fiscal-environmental-sustainability-program> Acesso em: 14 jun. 2024.

Yli-Panula, Eija; Jeronen, Eila; Lemmetty, Piia; Pauna, Anna. Teaching Methods in Biology Promoting Biodiversity Education. **Sustainability**, v. 10, n. 10, p. 3812, 2018.

Zote, V. K. et al. Influence of abiotic factors on the population dynamics of cashew pests in konkan region of Maharashtra. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, v. 5, n. 1, p. 860-863, 2017.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

QUESTIONÁRIO

Seção 1: Identificação do Público Alvo

1.1. Qual a sua idade?

1.2. Em qual estado brasileiro você cursa Ciências Biológicas?

1.3. Qual a modalidade do seu Curso?

- ☐ Licenciatura
- ☐ Bacharelado
- ☐ Ambos

1.4. Qual semestre você está cursando? (Para os ingressantes)

- ☐ Primeiro semestre
- ☐ Segundo semestre
- ☐ Terceiro semestre

1.4. Qual semestre você está cursando? (Para os concluintes)

- ☐ Último semestre
- ☐ Penúltimo semestre
- ☐ Antepenúltimo semestre

Seção 2: Compreensão sobre a biodiversidade
--

2.1. Durante a Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio), você estudou conteúdos relacionados à biodiversidade?

- ☐ Sim
- ☐ Não
- ☐ Não lembro

2.2. O que você entende por biodiversidade?

2.3. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “A biodiversidade de uma região está diretamente ligada à sua economia”.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

2.4. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “Espécies invasoras prejudicam a diversidade de um ecossistema”.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

2.5. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “A biodiversidade só pode ser medida através do número de espécies e de indivíduos”.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

2.6. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “A biodiversidade desempenha um papel importante na manutenção de funções do ecossistema”.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

2.7. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “A biodiversidade cobre apenas a variabilidade entre os organismos vivos encontrados em habitats terrestres”.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Concordo

☐ Concordo Totalmente

2.8. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “Mudanças na interação biológica, como predação e parasitismo, podem afetar a biodiversidade”.

☐ Discordo Totalmente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Concordo Totalmente

2.9. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “A biodiversidade está por toda parte”.

☐ Discordo Totalmente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Concordo Totalmente

2.10. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “A perda de uma espécie não pode afetar os seres humanos”.

☐ Discordo Totalmente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Concordo Totalmente

2.11. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “Quase todas as espécies do mundo já foram descritas pela ciência”.

☐ Discordo Totalmente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Concordo Totalmente

2.12. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação: “A biodiversidade é igualmente distribuída no planeta”.

☐ Discordo Totalmente

☐ Discordo

☐ Concordo

☐ Concordo Totalmente

2.13. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação:
“A biodiversidade não é estática, mas um sistema em constante evolução”.

- ☐ Discordo Totalmente
☐ Discordo
☐ Concordo
☐ Concordo Totalmente

2.14. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação:
“A biodiversidade só é considerada a nível de espécie”.

- ☐ Discordo Totalmente
☐ Discordo
☐ Concordo
☐ Concordo Totalmente

2.15. Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação:
“A biodiversidade só pode ser avaliada de forma quantitativa”.

- ☐ Discordo Totalmente
☐ Discordo
☐ Concordo
☐ Concordo Totalmente

2.16. Utilize este espaço para justificar sua concordância ou discordância dos itens anteriores.
(Opcional)

Seção 3: Componentes e formas de mensuração da biodiversidade
--

3.1. Na floresta amazônica podem ser encontradas mais de 40 mil espécies de plantas, apresentando cerca de 1.300 espécies de aves, 3 mil espécies de peixes, e mais de 300 espécies de mamíferos. Dentro dessas espécies, boa parte dos processos evolutivos tem como componente básico um tipo de biodiversidade responsável por variações que são hereditárias e ocorrem dentro de uma mesma espécie. Fonte: <https://www.biologianet.com/biodiversidade/amazonia.htm> Acesso em: 03 de maio de 2023. Adaptado.

O texto acima ilustra dois componentes da biodiversidade, quais são eles?

- a) Biodiversidade de Espécies e Biodiversidade Genética.
b) Biodiversidade de Ecossistemas e Biodiversidade Funcional.

- c) Biodiversidade de Ecológica e Biodiversidade Evolutiva.
- d) Biodiversidade de Riqueza e Biodiversidade de Ecossistemas.

3.2. Você conhece algum método de mensuração/avaliação da biodiversidade?

- () Sim
- () Não

3.3. Marque as medidas de diversidade que você conhece:

- () Riqueza de espécies
- () Índice de Shannon-Weaver
- () Índice de Simpson
- () Índice de Pielou
- () Índice de Margalef
- () Outra(s)

Cite: _____

3.4. Por qual motivo os índices de diversidade são utilizados nos estudos de Biodiversidade?

- a) Para calcular a disponibilidade de recursos utilizados por uma espécie em seu habitat e assim determinar o grau de diversidade do ambiente.
- b) Para determinar as dimensões da biodiversidade, caracterizar as comunidades e descrever quantitativamente a diversidade específica.
- c) Para calcular o grau de alteração nas condições do ambiente causado pelas diversas atividades dos organismos.
- d) Para determinar as relações de plantas e animais com o ambiente ao seu redor.

3.5. Considere a seguinte situação: você é contratado(a) para prestar consultoria e ajudar na escolha de uma área para conservação de um determinado grupo taxonômico. Foram apresentadas para você duas áreas:

Área A com 10 espécies e 100 indivíduos.

Área B com 5 espécies e 100 indivíduos.

Qual das áreas você indicaria para ser conservada?

- a) Área A, pois ela apresenta maior abundância.
- b) Área B, pois ela apresenta maior riqueza.
- c) Área B, pois ela apresenta maior abundância.
- d) Área A, pois ela apresenta maior riqueza.

3.6. Nos estudos de biodiversidade o índice de Shannon serve para avaliar quais componentes?

- a) Temperatura, qualidade do ar e habitats
- b) Abundância, equabilidade e uniformidade
- c) Nicho, populações e comunidades
- d) Ecologia, composição e extinção

3.7 Qual interpretação correta está associada ao Índice de Simpson em estudos de biodiversidade?

- a) Mede a temperatura média de uma área para avaliar a diversidade climática.
- b) Quantifica a abundância relativa das espécies em uma comunidade biológica.
- c) Reflete a riqueza total de espécies em um determinado ecossistema.
- d) Avalia a variabilidade genética de uma população específica ao longo do tempo.

3.8 O Índice de Diversidade Margalef (1958) sugeriu o uso da teoria da informação para as comunidades biológicas. Quais são os dois tipos de informações, relativos a esse índice, mais utilizados?

- a) Número de indivíduos e a equitabilidade.
- b) Número total de indivíduos e número total de nichos.
- c) Número de espécies e número de nichos.
- d) Número de espécies e número de indivíduos de cada espécie.

3.9 Nos estudos de biodiversidade como a composição de espécies pode ser conceituada?

- a) É a soma do número de indivíduos e de espécies da comunidade.
- b) É a relação entre riqueza e abundância de espécies.
- c) É a organização anatômica dos órgãos nas espécies.
- d) É a identidade das espécies presentes na comunidade.

3.10 Qual a função da composição de espécies para a análise da biodiversidade de uma comunidade?

- a) A composição de espécies não desempenha função significativa na análise de uma comunidade, sendo apenas uma informação secundária.
- b) A composição de espécies é crucial para entender a dinâmica ecológica de uma comunidade, uma vez que revela a identidade das espécies presentes.
- c) A composição de espécies não possui função na compreensão da biodiversidade de uma comunidade, sendo uma informação dispensável.
- d) A composição de espécies possui função relevante apenas em ecossistemas aquáticos, enquanto em ecossistemas terrestres outros fatores são mais determinantes.

Seção 4: Percepções sobre a biodiversidade do bioma

4.1. O lugar onde que você mora está inserido em qual bioma?

- ☐ () Amazônia
- ☐ () Cerrado
- ☐ () Caatinga
- ☐ () Mata Atlântica
- ☐ () Pantanal
- ☐ () Pampa

4.2. Selecione quais das imagens abaixo você reconhece como espécies de animais pertencentes ao bioma da região em que você vive atualmente.





4.3 Abaixo estão apresentadas diversas formas de vegetação de biomas brasileiros, selecione aquelas que acredita pertencer ao bioma da região em que você mora.





4.4 Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação:
“Considero o bioma em que vivo como um território para ser apreciado, admirado e preservado”.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

4.5 Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação:
“Considero o bioma em que vivo como provedor de matéria-prima, para atender necessidades humanas”.

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

4.6 Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação:
"Considero o bioma em que vivo como constantemente ameaçado, especialmente pelos desmatamentos, queimadas, caça e etc."

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

4.7 Selecione a opção que apresenta o seu nível de concordância com a seguinte afirmação:
"Considero o bioma em que vivo como um lugar para viver, ou seja, como um lugar onde residem comunidades humanas."

- ☐ Discordo Totalmente
- ☐ Discordo
- ☐ Concordo
- ☐ Concordo Totalmente

4.8 Utilize este espaço para justificar sua concordância ou discordância dos itens anteriores.
(Opcional)
