Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

PERCEPÇÃO DE SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR

PERCEPTION OF ECOSYSTEM SERVICES BY HIGH SCHOOL AND COLLEGE STUDENTS

PERCEPCIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS POR ESTUDIANTES DE SECUNDARIA Y UNIVERSITARIOS

Paula Carolina Setti de Almeida [1], Ana Paula Ponce Shiguehara [2], Aline Cipriano Valentim Bastos [3], Fatima Conceição Márquez Piña-Rodrigues [4], Bruno dos Santos Francisco [5]

Resumo

O estudo investigou a compreensão e percepção dos serviços ecossistêmicos entre alunos do ensino médio e graduação na área de Biológicas no estado de São Paulo. Aplicou-se um questionário semiestruturado e diante de análises estatísticas, foram identificadas diferenças significativas na percepção entre os dois grupos, atribuídas à educação formal e experiências culturais. Os resultados demostraram a necessidade de estratégias educacionais específicas para aumentar a conscientização sobre os serviços ecossistêmicos, especialmente no ensino médio. Recomenda-se a inclusão precoce desses tópicos no currículo, acompanhada de atividades práticas, para melhorar a compreensão e valorização desses conceitos. A educação ambiental é fundamental para formar indivíduos conscientes e aptos a construir sociedades mais sustentáveis e ambientalmente responsáveis.
Palavras-chave: Educação Ambiental; Ensino Médio; Graduação; Serviços Ecossistêmicos; Percepção.

Abstract

The study investigated the understanding and perception of ecosystem services among high school and undergraduate students the field of Biological Sciences in the state of São Paulo. A semi-structured questionnaire was applied, and statistical analyses revealed significant differences in perception between the two groups and attributed to formal education and cultural experiences. The results demonstrated the need for specific educational strategies to increase awareness of ecosystem services, especially in high school. Early inclusion of these topics in the curriculum and practical activities is recommended to enhance understanding and appreciation of these concepts. Environmental education is essential for developing individuals who are conscious and capable of building more sustainable and environmentally responsible societies.
Keywords: Environmental Education; High School; Undergraduate; Ecosystem Services; Perception.

[1] Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP, Brasil. **E-mail:** paulasetti@estudante.ufscar.br

[2] Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP, Brasil. **E-mail:** anapaulaponcesh@gmail.com

[3] Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP, Brasil. **E-mail:** alineciprianov@gmail.com

[4] Universidade Federal de São Carlos – UFSCar, São Carlos, SP, Brasil. **E-mail:** fpina@ufscar.br

[5] Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste, Cascavel, PR, Brasil. **E-mail:** bruno.francisco1@unioeste.br

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

Resumen

El estudio investigó la comprensión y percepción de los servicios ecosistémicos entre estudiantes de secundaria y de grado en el área de Biológicas en el estado de São Paulo. Se aplicó un cuestionario semiestructurado y, mediante análisis estadísticos, se identificaron diferencias significativas en la percepción entre los dos grupos, atribuidas a la educación formal y experiencias culturales. Los resultados demostraron la necesidad de estrategias educativas específicas para aumentar la conciencia sobre los servicios ecosistémicos, especialmente en la secundaria. Se recomienda la inclusión temprana de estos temas en el currículo, acompañada de actividades prácticas, para mejorar la comprensión y valoración de estos conceptos. La educación ambiental es fundamental para formar individuos conscientes y capaces de construir sociedades más sostenibles y responsables con el medio ambiente.
Palabras clave: Educación Ambiental; Secundaria; Grado; Servicios Ecosistémicos; Percepción

***

1. Introdução

A degradação ambiental é um desafio difícil de se enfrentar devido às atividades agravantes do ser humano, sem base sustentável ou medidas de proteção de longo prazo. Isso resulta em impactos profundos nos cenários políticos, econômicos e sociais, necessitando da implementação de abordagens de conservação e sustentabilidade. (Kadry; Piña-Rodrigues; Piratelli, 2017).

O modo de vida no planeta, a qualidade de vida humana, e as atividades econômicas são intrinsicamente dependentes dos recursos naturais, consequentemente dos serviços gerados pelos ecossistemas. Nesse contexto, os serviços ecossistêmicos emergem como conceito central para a compreensão da relação dos ecossistemas naturais, sua respectiva capacidade de recuperação e regeneração, e o bem-estar humano. Os serviços ecossistêmicos são definidos como as contribuições dos ecossistemas para o bem-estar humano, incluindo bens tangíveis e intangíveis, e são classificados em quatro grupos principais: provisão, regulação, suporte e culturais. Essas quatro categorias englobam desde a produção de alimentos e água, regulação climática, suporte aos ciclos biogeoquímicos, fornecimento de valores estéticos e espirituais, entre outros, de modo que cada uma delas desempenha papel específico na manutenção do equilíbrio ecológico e na promoção da biodiversidade (Costanza et al., 1997; De Groot; Wilson; Boumans, 2002).

Para além dos aspectos ecológicos a importância dos serviços ecossistêmicos está diretamente conectada as dimensões econômicas e sociais. Na contemporaneidade, a humanidade está diante de um cenário nada positivo, devido à grande degradação irracional do meio ambiente e as mudanças climáticas, cenário este que culmina na ameaça da continuidade da capacidade dos ecossistemas continuarem fornecendo esses serviços, fator de risco à vida humana, e de muitas outras espécies de animais e plantas, causando desequilíbrio sem precedentes (Costanza et al., 1997; Neiman, 2012).

A inter-relação entre os serviços ecossistêmicos e desafios contemporâneos, como segurança alimentar, disponibilidade de água potável e mitigação da crise climática, destaca a importância de compreender e mapear esses benefícios. No contexto educacional, explorar esses serviços em sala de aula possibilita uma conexão prática com os desafios ambientais e

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

incentiva ações sustentáveis (Torkar; Krašovec, 2019). A percepção dos serviços ecossistêmicos pelos usuários dos recursos naturais é central na formulação de estratégias eficazes de conservação e educação ambiental (Buquera; Franco, 2015). A percepção de serviços ecossistêmicos refere-se a como as pessoas valorizam os benefícios que os ecossistemas fornecem à sociedade e ao meio ambiente, sendo fundamental para ações de conservação e uso sustentável de recursos naturais, e na criação de políticas públicas para proteger o meio ambiente, além de promover uma conscientização ambiental em práticas sustentáveis (Santos Araújo et al., 2020).

O reconhecimento da urgência em lidar com essas questões levou à introdução da educação ambiental em ambientes escolares sendo uma iniciativa que tem como objetivo a formação de cidadãos críticos, conscientes sobre a importância da conservação do meio ambiente e da recuperação de áreas degradadas (Barbosa et al., 2019). Nesse cenário, o estudo de serviços ecossistêmicos se destaca como ferramenta pedagógica para sensibilizar os estudantes sobre a interdependência entre ecossistemas e sociedade. A perspectiva de Bardin (2016), no campo de análise de conteúdo, oferece reflexões para compreensão e aplicação na educação ambiental. Seus estudos ressaltam a importância de uma abordagem de se utilizar técnicas e ferramentas adequadas para a análise na interpretação dos dados, destacando a necessidade de integrar práticas educacionais que impulsionam uma compreensão profunda das questões contemporâneas ligadas ao meio ambiente.

No ensino de ciências é essencial pontuar que as ações não podem ser desvinculadas da aplicação de tecnologias para avaliar o impacto na sociedade e no ambiente (Santos Araújo et al., 2020). Com isso, valores e expressões sociais (crenças, cultura, contextualização sociofamiliar) e de preservação ambientais são somados aos conceitos científicos e tecnológicos, e podem ser discutidos em sala de aula, refletindo sobre a necessidade de se implementar controles que evitem a degradação do meio ambiente. A inclusão dos serviços ecossistêmicos nessas discussões oferece uma perspectiva prática e interdisciplinar para os estudantes compreenderem os benefícios desses serviços na sociedade e na conservação ambiental. É desejável que esses saberes científicos contextualizados possam ser disponibilizados a todos.

O processo educacional pode conduzir a uma compreensão das interações entre preservação e progresso, diante de escolhas coletivas que contribuem para a preservação dos serviços ecossistêmicos vantajosos (Torkar; Krašovec, 2019).

A Educação Ambiental se torna um instrumento fundamental para essa formação cidadã, capacitando os estudantes a compreenderem e enfrentar os desafios ambientais contemporâneos. Nos contextos de graduação e ensino médio, a Educação Ambiental desempenha papel importante na promoção do entendimento interdisciplinar das questões ambientais e na capacitação dos indivíduos para tomada de decisões que promovam a sustentabilidade (Silva; Santos; Santos, 2022). Incorporar os serviços ecossistêmicos como tema central nessas etapas educativas permite que os estudantes reconheçam sua relevância no cotidiano e desenvolvam soluções inovadoras para os problemas ambientais (Gurgel Matakas

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

et al., 2024). Nesse cenário, busca-se promover a compreensão das interações entre as pessoas e os ecossistemas para a melhor consciência dos problemas ambientais globais.

A conscientização dos jovens estudantes por meio da educação ambiental é uma ferramenta para a ação da preservação de recursos naturais e compreensão da importância dos ecossistemas na qualidade de vida e para a sobrevivência de espécies (Pereira et al., 2023). O estudo de serviços ecossistêmicos, em instituições públicas de ensino, permite o desenvolvimento da interdependência entre ecossistemas e sociedade como abordagem interdisciplinar, capacitando o estudante na tomada de decisões e na valorização da natureza. Portanto, a inclusão do estudo de serviços ecossistêmicos em escolas, pode contribuir para a formação mais aprofundada de cidadãos mais preparados e despertados para uma ação sustentável diante de desafios e necessidades ambientais e futuras.

Este estudo tem como objetivo analisar e comparar a percepção dos serviços ecossistêmicos entre estudantes do ensino médio e universitários, identificando os fatores que influenciam a compreensão desses serviços em diferentes níveis educacionais. Busca-se, ainda, propor estratégias educacionais específicas voltadas à ampliação da conscientização ambiental e à valorização dos serviços ecossistêmicos, destacando a importância de uma abordagem pedagógica contínua e contextualizada desde as séries iniciais até o ensino superior. Ao final, pretende-se apontar caminhos para a inclusão sistemática do tema no currículo escolar, visando ao fortalecimento da cultura de sustentabilidade e ao aumento do engajamento dos estudantes em questões ambientais.

2. Procedimentos Metodológicos

2.1 Localidade

O estudo foi realizado em uma cidade situada no interior do Estado de São Paulo, Brasil. Como público-alvo, foram selecionados estudantes do curso de graduação em Ciências Biológicas e alunos do ensino médio de uma escola estadual do município de Sorocaba. A pesquisa envolveu a aplicação de um questionário semiestruturado sobre a percepção dos serviços ecossistêmicos, abordando aspectos quantitativos e qualitativos, e realizada por meio da plataforma Google Forms. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) por meio da Plataforma Brasil (CAAE: 75767223.3.0000.5504). O questionário online foi direcionado a alunos do primeiro ano e do último semestre dos cursos de graduação em Ciências Biológicas, bem como a estudantes do primeiro e terceiro anos do ensino médio da escola estadual.

2.2 Protocolo de percepção de serviços ecossistêmicos

As questões foram elaboradas conforme as quatro classes de serviços ecossistêmicos do Millennium Ecosystem Assessment (2003) sendo esses, de provisão, regulação, suporte e

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

cultural e seus respectivos indicadores de percepção. Com base em protocolos sobre serviços ecossitêmicos de Kadry et al. (2022), Sequeira et al. (2023) e Francisco (2023), foi adaptado o questionário de análise de percepção de serviços ecossistêmicos (Tabela 1). Para cada questão, os respondentes atribuíram pontuação de 1 (um), representando os cenários mais negativos de cada tema, a 5 (cinco) representando os melhores cenários. No questionário estabeleceram-se tópicos para caracterização social dos respondentes com a obtenção de informações como idade, gênero, grau de instrução, área de interesse e o número de pessoas na residência do entrevistado. A questão Q6 (Tabela 1), foi formulada e depois pontuada diante de percepções negativas.

Tabela 1: Questionário agrupado de acordo com os serviços ecossistêmicos e atribuições de pontuações conforme o grau de percepção.

Número da questão	Classe de serviço ecossistêmico	Questão	Parâmetro de avaliação
Q1	Provisão	A figura (abelha polinizando a flor, produção de mel) representa o serviço de polinização. Na sua opinião, dê uma nota a esse serviço?	Nenhum = 1 ponto; Pouco = 2 pontos; Regular, mais ou menos = 3 pontos; Importante= 4 pontos; Muito importante = 5 pontos
Q2	Provisão	Qual a importância que o cultivo de diversos tipos de plantas desempenha na produção de alimentos?	Nenhum = 1 ponto; Pouco = 2 pontos; Regular, mais ou menos = 3 pontos; Importante= 4 pontos; Muito importante = 5 pontos
Q3	Provisão	Para o fornecimento de água para a sociedade, os poços, nascentes, represas, reservatórios e rios, qual o valor pode ser atribuído à eles na sua vida?	Nenhum = 1 ponto; Pouco = 2 pontos; Regular, mais ou menos = 3 pontos; Importante= 4 pontos; Muito importante = 5 pontos
Q4	Provisão	Nas pequenas propriedades dos agricultores são plantadas espécies que não vemos nas feiras e supermercados, como a taioba, seriguela, milho pequeno e de diferentes cores e várias outras plantas	Nenhuma = 1 ponto; Pouca = 2 pontos; Regular = 3 pontos; Muito= 4 pontos; Muito alta = 5 pontos

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

Número da questão	Classe de serviço ecossistêmico	Questão	Parâmetro de avaliação
		diferentes das que estamos acostumados (maçã, uva, mamão, etc.). Na sua opinião, qual a importância desses cultivos feitos pelos agricultores?	
Q5*	Provisão, regulação, suporte e cultural	Pensando nos serviços ecossistêmicos as praças arborizadas e os jardins da cidade servem para:	Embelezar a cidade = 1 ponto Fornecer frutas para a população = 1 ponto; Melhorar a temperatura = 1 ponto; Servir de abrigo para animais e aves = 1 ponto; Nenhuma dessas opções = 1 ponto
Q6*	Regulação	A figura (incêndio de árvores em floresta) abaixo diz respeito a alterações climáticas?	Liberar gases que participam do aquecimento global= 1 pontos; Limpar a área para ser usada na criação de gado = 1 ponto; Afeta o clima = 1 pontos; É um fenômeno natural= 1 ponto; Não acontece nada = 1 ponto
Q7	Regulação	Você percebe sinais de erosão (desgaste do solo), voçoroca (buracos de erosão causados pela chuva), nos lugares que frequenta?	Nenhum = 1 ponto; Pouco = 2 pontos; Regular, = 3 pontos; Muito = 4 pontos; Muito alto = 5 pontos
Q8*	Provisão, regulação, suporte e cultural	Pensando em serviços ecossistêmicos, qual o papel das aves na natureza?	Manter a biodiversidade = 1 ponto; Servir de alimento para comunidades tradicionais = 1 pontos; Dispersão de sementes = 1 ponto; Fazer ninhos em árvores= 1 ponto; Não tem nenhuma importância = 1 ponto

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

Número da questão	Classe de serviço ecossistêmico	Questão	Parâmetro de avaliação
Q9*	Suporte	As tocas, buracos, ninhos servem na natureza para:	Servir de esconderijos para cobras = 1 ponto; Reprodução de animais = 1 ponto; Servir de abrigos para aves = 1 ponto; Germinar sementes= 1 ponto; Não tem função alguma = 1 ponto
Q10*	Provisão, regulação e suporte	As folhas que forram o chão de uma floresta contribuem para:	Nutrição do solo = 1 ponto; Manter umidade = 1 ponto; Proteger o solo = 1 ponto; Melhorar a infiltração das chuvas = 1 ponto; Não tem contribuição = 1 ponto
Q11*	Provisão, regulação, suporte e cultural	A presença de espécies nativas contribui para:	Tornar o ambiente mais bonito = 1 ponto; Servir de abrigo para animais = 1 ponto; Manter a diversidades da espécie = 1 ponto; Servir como recurso para o uso do ser humano= 1 ponto; Não possui contribuição = 1 ponto
Q12	Suporte	Conservar e proteger a presença de vegetação nas margens dos cursos d'água mantém a integridade do habitat e a saúde dos ecossistemas. Dê sua opinião sendo como 1 discordo totalmente e 5 concordo totalmente:	Discordo totalmente= 1 ponto; Discordo parcialmente = 2 pontos; Não discordo totalmente, não concordo totalmente= 3 pontos; Concordo parcialmente = 4 pontos; Concordo totalmente = 5 pontos
Q13	Suporte	Apoiar medidas de conservação da biodiversidade, como o plantio de árvores nativas e a educação ambiental estão	Nenhuma = 1 ponto; Pouca = 2 pontos; Regular = 3 pontos; Muito= 4 pontos; Muito alta = 5 pontos

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

Número da questão	Classe de serviço ecossistêmico	Questão	Parâmetro de avaliação
		relacionadas a serviços que a natureza oferece?	
Q14*	Cultural	Conservar e preservar a infraestrutura de lazer de áreas verdes tem relação com:	Qualidade de vida = 1 ponto; Distrair as pessoas = 1 ponto; Conservar espécies com importância histórica = 1 ponto; Lugar de encontro = 1 ponto; Não tem relação = 1 ponto
Q15*	Cultural	A presença de estátuas, esculturas, jardins, museus, salas de aulas e paisagens podem ser vistos como:	Atrativos para o enriquecimento cultural = 1 ponto; Enriquecimento educacional = 1 ponto; Favorecer a economia = 1 ponto; Servir de lazer para a população = 1 ponto; Não serve para nada = 1 ponto
Q16	Cultural	Você reconhece o apoio a medidas de conservação, como a proteção de áreas naturais, promoção de eventos culturais relacionados à natureza e a participação em programas de educação ambiental?	Nenhum = 1 ponto; Pouco = 2 pontos; Regular = 3 pontos; Muito = 4 pontos; Muito alto = 5 pontos
Q17*	Cultural	Analise a imagem abaixo e responda: figura (pessoas mexendo no lixo em aterro sanitário, com urubus voando)	Trabalho em condições desumanas = 1 ponto; Criadouro de doenças (vírus, bactérias e fungos) = 1 ponto; O lixo não pode ser descartado dessa maneira = 1 ponto; Causa poluição nos solos, água e ar = 1 ponto; Não faz diferença no

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

Número da questão	Classe de serviço ecossistêmico	Questão	Parâmetro de avaliação
			ambiente= 1 ponto

Para avaliar as questões com *, a pontuação deve ser feita somando 1 ponto mais 1 ponto para cada resposta marcada. Quando o entrevistado marcar a resposta “não faz diferença”, “não tem relação”, “não serve para nada”, “não possui contribuição”, “não tem função alguma”, “nada acontece” ou “nenhuma dessas opções”, o entrevistado receberá apenas 1 ponto para aquela questão.

2.3 Análise de dados

A partir dos valores atribuídos do protocolo foi realizado o somatório da pontuação obtida pelos alunos. Como base na comparação da percepção dos serviços ecossistêmicos, foram determinados a média, desvio padrão, máximo, mínimo e moda para a análise exploratória dos dados. Para quantificar a percepção dos serviços ecossistêmicos, foi adaptada a metodologia empregada por Kadry et al. (2022), Sequeira et al. (2023) e Francisco (2023), efetuando-se o cálculo do índice de percepção de serviços ecossistêmicos (IPSE) com a fórmula:

$$IPSE = (\Sigma PO - \Sigma PMin) / (\Sigma PMax - \Sigma PMin) \text{ X } 100$$

O IPSE representa uma escala que varia de 0 a 100 em que representa o nível de compreensão dos estudantes dos serviços ecossistêmicos. ΣPO é o somatório total das pontuações, obtidas pelo estudante através de questões por classe de percepção de serviços ecossistêmicos, ΣPMin é o somatório das pontuações mínimas do questionário pelo agrupamento de questões por classe dos SE com valor de 1, e o ΣPMax é o somatório das pontuações máximas do questionário por agrupamento de questões por classe de serviços ecossistêmicos, com valor de 5.

2.4 Análise exploratória

Para a análise exploratória dos dados foi utilizada a planilha eletrônica Excel da Microsoft pacote Office 365. O teste de Kruskal-Wallis foi empregado para avaliar se houve diferença significativa entre as notas das respostas para cada classe de serviço ecossistêmico do protocolo, para os diferentes grupos de estudantes (primeiro ano ensino médio, último ano ensino médio, primeiro ano graduação e último ano de graduação). Com base nos resultados, os grupos de estudantes foram comparados pelo pós-teste de Dunn ($p < 0,05$). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Past.

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

Conforme Sequeira et al. (2023), para a questão aberta, calculamos a porcentagem por agrupamento de serviços ecossistêmicos e foram gerados gráficos para a comparação do grau de percepção dos estudantes por grau de instrução, em que houve diferença de percepção dos serviços ecossistêmicos entre os estudantes de acordo com o grau de instrução.

3. Resultados

No total, 224 estudantes responderam os questionários, com a maioria sendo do ensino médio (79,9%), dos quais 80,4% com idade entre 15 e 18 anos, todos integrantes do ensino médio. No ensino superior, do total de respondentes, a maioria (n= 45; 20,1%) se distribuía na faixa de 18 a 28 anos, com concentração na idade de 22 –23 anos (n= 15; 6,7%). Em relação ao gênero, no ensino médio houve igual número de respondentes, enquanto no ensino superior, a maioria se autodefiniu como feminino (Tabela 2). Em relação às áreas de interesse, os alunos do ensino médio se distribuem mais uniformemente, enquanto os de nível superior se concentram na área das Ciências Biológicas que fazem parte das Ciências da Natureza.

Tabela 2: Número e porcentagem de respostas ao questionário social sobre percepção de serviços ecossistêmicos em Sorocaba, SP.

Questionário social								
	Ensino Médio				Graduação			
Variáveis	Primeiro ano		Terceiro ano		Primeiro ano		Último ano	
Idade (anos)	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
15	41	37,9	-		-		-	
16	65	60,2	-		-		-	
17	1	0,93	25	35,2	-		-	
18	1	0,93	43	60,6	4	19	-	
19	-		2	2,8	6	28,6	-	
20	-		1	1,4	5	23,8	-	
21	-		-		1	4,76	3	12
22	-		-		1	4,76	7	28
23	-		-		1	4,76	5	20
24	-		-		2	9,52	1	4
25	-		-		-		2	8
26	-		-		-		2	8
27	-		-		-		4	16
28	-		-		-		1	4
29	-		-		-		-	

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

30	-		-		-		-	
31	-		-		1	4,76	-	
Gênero								
Feminino	53	49,1	34	47,9	12	57,1	16	64
Masculino	53	49,1	34	47,9	7	33,3	9	36
Não quis dizer	2	1,85	3	4,2	2	9,5	-	
Áreas de interesse								
Ciências da natureza	23	21,3	22	30,9	17	80,9	23	92
Matemática	31	28,7	18	25,4	2	9,5	1	4
Linguagens	33	30,6	19	26,8	-		-	
Ciências humanas	21	19,4	12	16,9	2	9,5	1	4
Número de pessoas na casa								
2	13	12	7	9,9	2	9,5	3	12
3	23	21,3	22	30,9	6	28,6	17	68
4	46	42,6	32	45,1	4	19	3	12
5	14	12,9	3	4,2	4	19	1	4
6	8	7,4	5	7	-		-	
7	1	0,93	2	2,8	-		-	
8	1	0,93	-		-		-	
9	2	1,9	-		1	4,8	1	4
Acima de 10	-		-		4	19	-	
Total	108	100	71	100	21	100	25	100

Fonte: https://sbenbio.org.br/

No questionário social (Tabela 2), nota-se que a maioria dos estudantes do ensino médio do primeiro ano tem 16 anos (60,2%), enquanto os alunos do terceiro ano tem 18 anos (60,6%). A maioria dos alunos do primeiro ano da graduação tem 19 anos (28,6%) e do oitavo semestre 22 anos (28%).

Entre as classes de serviços ecossistêmicos, constatou-se que houve maior percepção para provisão (Figura 1), seguido de suporte e cultural. Os serviços de regulação foram os

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

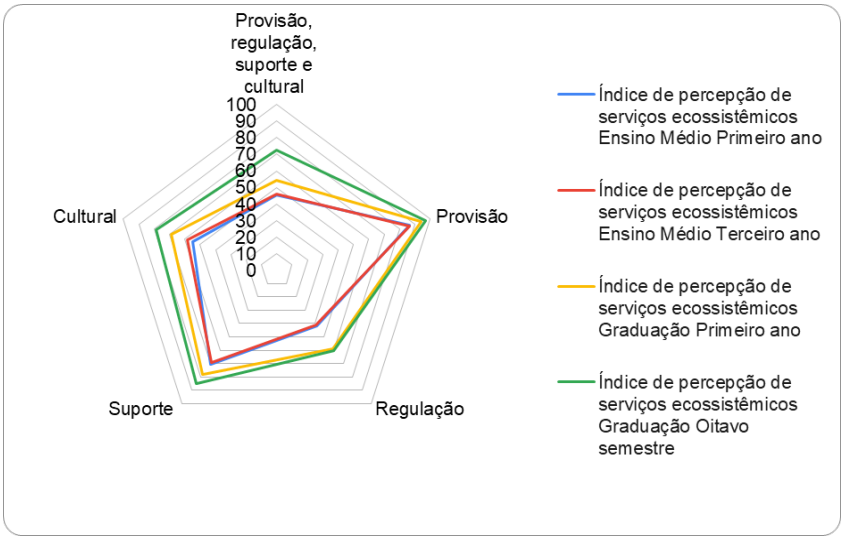
menos percebidos (IPSE= 50,4) em relação aos demais, principalmente entre os alunos do ensino médio (Tabela 3). Isso indica a necessidade de se atuar em ações de educação ambiental que fortaleçam a percepção de como o controle de clima, da água, de pragas e doenças, entre outros, estão relacionados às questões ambientais do dia a dia.

Houve destaque no IPSE dos quatro tipos de serviço no último semestre de graduação, mostrando a diferença de percepção (Figura 1).

Tabela 3: Valores percentuais do Índice de Percepção de Serviços Ecossistêmicos (IPSE) por grau de instrução em relação aos serviços ecossistêmicos de alunos de cursos de ensino médio e superior em Sorocaba-SP.

Índice de percepção de serviços ecossistêmicos				
	Ensino Médio		Graduação	
Serviços ecossistêmicos	Primeiro ano	Terceiro ano	Primeiro ano	Oitavo semestre
Provisão, regulação, suporte e cultural	45,5	45,7	54,2	72,5
Provisão	86,8	86,7	94,3	97,3
Regulação	41,8	41	58,9	60
Suporte	70,4	69,1	78,2	84,7
Cultural	54,9	58,4	68,8	79

Figura 1: Representação dos índices de percepção dos serviços ecossistêmicos conforme o grau de instrução.



Fonte: https://sbenbio.org.br/

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

A análise estatística dos dados pelo pós-teste de Dunn ($p < 0,05$) (Figura 2) mostrou diferenças nas percepções dos serviços ecossistêmicos de provisão entre os grupos de estudantes do ensino médio e da graduação. Houve diferenças entre as percepções dos estudantes do ensino médio e da graduação também no teste Kruskal-Wallis.

Nos serviços de regulação pelo pós-teste de Dunn com $p < 0,05$ (Figura 2), os grupos de ensino médio em relação aos grupos de graduação, tiveram diferenças de percepções significativas. Pelo teste de Kruskal-Wallis, confirmou-se a diferença de percepção de estudantes do ensino médio e graduação.

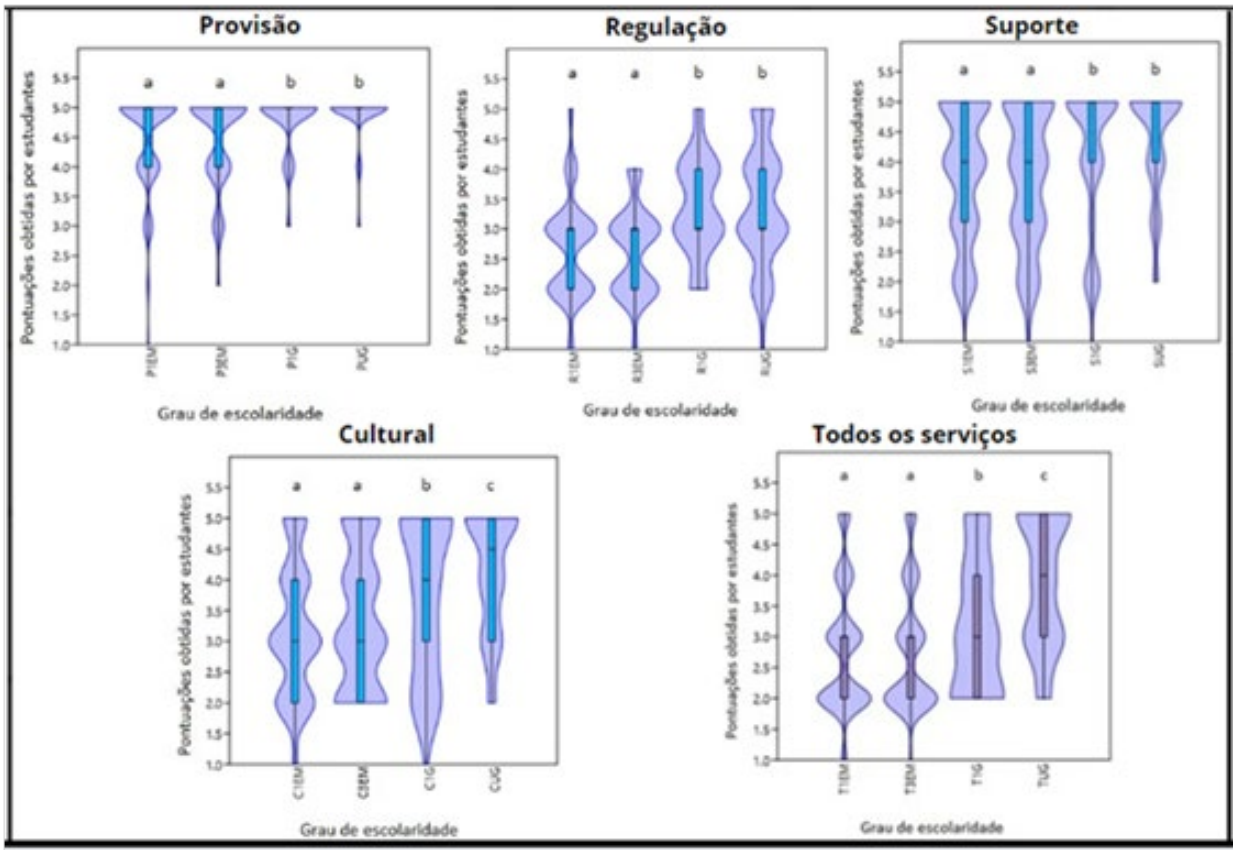
Nos serviços de suporte, os grupos S1EM (a), S3EM (a) e S1G (b), SUG (b), tiveram com o pós-teste de Dunn com $p < 0,05$ (Figura 2), tiveram diferenças significativas quando os grupos do ensino médio, foram comparados com o do ensino superior, apresentando maior percepção do ensino superior.

Nos serviços culturais houve semelhanças apenas com os grupos do ensino médio, C1EM (a), C3EM (a), pelo pós-teste de Dunn com $p < 0,05$ (Figura 2). O grupo CUG (c), foi o que teve maior grau de percepção, tendo diferenças significativas entre os grupos do ensino médio e o grupo C1G (b). Foram confirmadas as diferenças e semelhanças pelo teste Kruskal-Wallis (Figura 2).

Finalmente o grupo dos serviços ecossistêmicos (provisão, regulação, suporte e cultural), através do pós-teste de Dunn com $p < 0,05$ (Figura 2), os grupos T1EM (a) e T3EM são semelhantes na percepção, enquanto os outros T1G (b) e TUG (c) grupos tiveram diferenças nas percepções com destaque para o último ano de graduação. O teste Kruskall-Wallis (Figura 2), confirmou as diferenças de percepção.

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

Figura 2: Boxplot da mediana e quartis das pontuações entre os diferentes grupos de estudantes de acordo com os serviços de provisão, regulação, suporte e o grupo de todos os serviços (provisão, regulação, suporte, cultural). Legenda: P indica provisão; R indica regulação; S indica suporte, C indica cultural; T indica todos os serviços; 1EM: primeiro ano do ensino médio; 3EM: último ano do ensino médio; 1G: primeiro ano graduação em ciências biológicas; UG: último ano de graduação em ciências biológicas; *as mesmas letras não diferem pelo pós-teste de Dunn com $p < 0,05$.



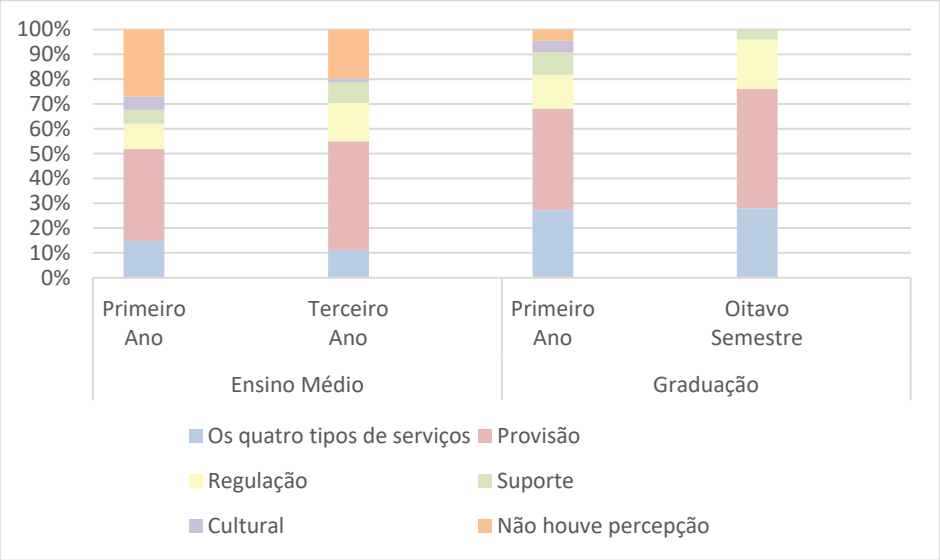
A porcentagem representada (Figura 3) foi calculada a partir do agrupamento por serviço ecossistêmico, seguindo as questões estruturadas do questionário. Após essas questões, foi incluída uma pergunta aberta: "Como os serviços oferecidos pela natureza influenciam na qualidade de vida das pessoas?" O serviço mais destacado em ambos os níveis de instrução foi o de provisão, com uma porcentagem maior, atingindo 48%, especialmente no oitavo semestre.

Nessa abordagem, tornou-se evidente a diferença no nível de percepção dos serviços, uma vez que os estudantes do ensino médio apresentaram uma porcentagem muito maior da falta de percepção em relação aos serviços. Além disso, observou-se uma diferença na percepção de "todos os serviços", com uma porcentagem consideravelmente superior entre os alunos de graduação. O grupo de questões que tiveram menores pontuações foi sobre o agrupamento de "todos os serviços", por serem indiretos à sociedade. A inclusão de uma

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

pergunta aberta sobre a influência dos serviços oferecidos pela natureza na qualidade de vida das pessoas no final do questionário proporcionou resultados sobre as perspectivas dos participantes. O serviço mais destacado em ambas as categorias de instrução, também foi o de provisão nessa questão, especialmente entre os estudantes no oitavo semestre, com algumas das respostas "A produção de alimentos e o fornecimento de água doce, combustíveis e recursos medicinais", "Recursos para medicamentos, saúde e bem-estar", "alimento, cultura, matéria-prima e lazer", "Podendo trazer "confortos" para a população, e ajudando no meio ambiente ou o prejudicando", "Eles oferecem oxigênio e alimentos para a humanidade", "Provisão de insumos e matérias-primas de uso material e consumo alimentício". Isso sugere que, independentemente do nível de instrução, a percepção dos benefícios diretos oferecidos pela natureza é destacada. Os alunos do ensino médio apresentaram uma porcentagem consideravelmente maior de falta de percepção em relação aos serviços ecossistêmicos, indicando uma distância na compreensão desses serviços nesse grupo, pelos motivos semelhantes à questão acima, que foram desconsideradas respostas idênticas. Por outro lado, os estudantes de graduação demonstraram uma percepção mais abrangente e aprimorada de todos os serviços ecossistêmicos, com uma porcentagem notavelmente superior, mostrando assim um maior e melhor grau de conhecimento, conforme as respostas:" Na minha opinião a Natureza é vida a Biodiversidade produz alimentos, fibras produtos de madeira, limpa a água, controla pragas na agricultura, poliniza e dispersas as plantas do mundo e providências recreação, observação de pássaros, jardinagem, mergulhos e ecoturismo", "São inúmeros serviços que a natureza pode oferecer, indo desde a regulação climática, fornecimento de alimentos, água e renovação de ar até conexão cultural, espiritual e de lazer", "Alimento, madeira, água, regulação de temperatura, fibras, pigmentos, plantas e fungos para atuações medicinais, ciclagem de nutrientes, ar e beleza.", "Regulação da temperatura, alimento, madeira, água e saúde mental".

Figura 3: Gráfico em porcentagem da percepção dos serviços ecossistêmicos de estudantes conforme a influência dos serviços na qualidade de vida.



DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

Fonte: https://sbenbio.org.br/

4. Discussão

A utilização da análise exploratória como forma de avaliações quantitativas e qualitativas proporciona maior precisão no uso dos dados, permitindo discussões mais aprofundadas na comprovação das conclusões alcançadas (Teles et al., 2016). Na educação, a abordagem pedagógica adotada tem influência direta na percepção dos estudantes sobre os serviços ecossistêmicos (SE) e a qualidade de vida associada a eles. Além disso, o uso de dados obtidos por questionários pode ajudar a definir trajetórias pedagógicas em sala de aula e avaliar a percepção dos serviços ecossistêmicos.

No ensino médio, houve equilíbrio nas porcentagens de percepção sobre os SE, enquanto na graduação, a maioria dos estudantes optou por ciências da natureza, evidenciando uma diferença de percepção conforme o grau de instrução. Isso pode ser atribuído à maior exposição dos alunos do ensino médio a uma diversidade de disciplinas, o que favorece a geração de interesses mais heterogêneos.

O índice de percepção dos serviços ecossistêmicos (IPSE) (Tabela 3; Figura 1) revelou diferentes valores de percepção dos SE conforme o grau de instrução, com destaque no oitavo semestre de graduação, principalmente no agrupamento dos quatro serviços ecossistêmicos com maior diferença de pontuação. Já no ensino médio, não houve diferença significativa nas respostas entre o primeiro e o terceiro ano, no cálculo desse índice, o que demonstra a influência do grau de instrução e da área de interesse, mais consolidada à medida que os estudantes avançam no processo educacional.

A percepção dos serviços de provisão (Tabela 4) predominou em todos os graus de escolaridade, com destaque para o oitavo semestre de graduação. Isso reflete o fato de serem serviços mais diretamente observáveis no cotidiano. Ficou evidente o aumento da percepção das classes de serviço com o IPSE, sugerindo uma heterogeneidade na percepção dos serviços ambientais conforme o nível educacional.

Há uma necessidade urgente de aprimorar a comunicação sobre questões ambientais e expandir o conhecimento sobre sustentabilidade e políticas públicas em universidades, ensino médio e ensino fundamental. A divergência entre percepção e ações ambientais enfatiza a necessidade de adotar abordagens integradas que mobilizem os participantes para efetuar mudanças significativas, promovendo uma cultura mais inclusiva de sustentabilidade nas universidades (Almeida; Scatena; Luz, 2017).

A educação ambiental no currículo escolar é tratada como tema transversal, não sendo uma disciplina específica no ensino médio das escolas públicas. Nesse contexto, devido à falta de materiais didáticos apropriados, os professores recorrem a materiais de apoio disponíveis na internet. Essa situação destaca a necessidade de estratégias pedagógicas eficazes, como a aplicação da pedagogia crítica na Educação Ambiental. Ao adotar essa abordagem, educadores e alunos têm a oportunidade de refletir sobre os desafios socioambientais, a interação entre seres

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

humanos e o meio ambiente, e a importância da crítica na educação (Pereira et al., 2023). Nesse sentido, abordar os serviços ecossistêmicos como parte dessas estratégias pedagógicas pode ampliar a compreensão dos estudantes sobre a relação entre ecossistemas, qualidade de vida e sustentabilidade (Gurgel Matakas et al., 2024).

Ao analisar as classes de serviços ecossistêmicos, observou-se maior percepção dos serviços de provisão, seguidos pelos de suporte e culturais, por serem mais visíveis no cotidiano. Por outro lado, os serviços de regulação foram os menos percebidos, especialmente entre os alunos do ensino médio, devido à sua complexidade ecológica, falta de conhecimento prévio e à falta de visibilidade direta. Esses resultados ressaltam a necessidade de implementar ações de educação ambiental que fortaleçam a percepção dos estudantes em relação às questões ambientais cotidianas. Estudos mostram que os estudantes do ensino médio têm uma percepção limitada e superficial da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, conhecendo apenas o básico e confundindo termos (Borges; Oliveira; Müller, 2022). Esse cenário reflete a continuidade da insuficiência das ações de conservação ambiental e o baixo interesse da população no tema, uma situação difícil de mudar rapidamente, e que exige mudanças na percepção dos estudantes desde os primeiros anos do ensino médio. Esses dados reforçam a necessidade de intensificar a educação ambiental para aumentar a compreensão e o engajamento dos jovens.

As análises da percepção dos serviços ecossistêmicos (SE) entre os alunos do oitavo semestre de graduação indicam o engajamento dos professores universitários com o tema. Comparativamente, os estudantes do ensino médio mostraram uma percepção significativamente menor dos SE em relação aos alunos do ensino superior, devido à educação ambiental ainda incipiente e ao fato de o tema não ser abordado de forma consistente nas escolas públicas. Esse grupo tende a reconhecer principalmente os serviços mais visíveis, como os de provisão, e tem dificuldades em entender outros tipos de serviços devido à complexidade ecológica e à falta de experiência prévia. Esses resultados ressaltam a necessidade de fortalecer a educação ambiental desde as séries iniciais para aumentar a compreensão e a valorização dos processos ecológicos mais complexos, preparando os estudantes para um engajamento mais profundo em fases posteriores de sua formação acadêmica.

A formulação de perguntas abordou diretamente a relação individual com os serviços oferecidos pela natureza, permitindo uma análise aprofundada das percepções em diferentes níveis de instrução. A diferença na percepção entre estudantes do ensino médio e da graduação sugere que o nível de instrução influencia a consciência e compreensão dos serviços ecossistêmicos. Essa diferença pode ser atribuída à maior exposição e ao conhecimento adquirido ao longo da graduação. A diferença acentuada na percepção entre estudantes de diferentes anos acadêmicos, com uma notável predominância entre os estudantes de graduação no oitavo semestre, destaca a influência do avanço acadêmico na compreensão mais aprofundada dos serviços ecossistêmicos. Há diferenças de percepção dos serviços ecossistêmicos por grau de instrução, como demonstrado em estudos sobre séries do ensino fundamental (Torkar; Krašovec, 2019).

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

Pessoas com nível superior de educação tendem a ter uma compreensão mais aprofundada dos conceitos relacionados aos serviços ecossistêmicos, bem como da sua relação entre os sistemas naturais e as atividades humanas, o que pode resultar em uma percepção mais refinada da importância desses serviços para o bem-estar humano e para a saúde dos ecossistemas em geral (Graça et al., 2018). Por outro lado, indivíduos com nível educacional mais baixo podem ter uma compreensão mais limitada dos serviços ecossistêmicos e podem não perceber completamente sua relação com suas próprias vidas e meios de subsistência, podendo desvalorizar esses serviços (Graça et al., 2018). A inclusão da pergunta aberta sobre "como os serviços oferecidos pela natureza influenciam na qualidade de vida das pessoas?" proporcionou uma visão mais qualitativa. A alta porcentagem relacionada ao serviço de provisão sugere que as necessidades básicas são percebidas como influenciadoras fundamentais na qualidade de vida.

Os resultados apontam para a necessidade de estratégias educacionais específicas que abordem a conscientização e compreensão dos serviços ecossistêmicos, principalmente entre estudantes do ensino médio. Segundo Silva et al. (2020), a maioria dos problemas ambientais não pode ser resolvida apenas na escola, mas dentro desse contexto, questões podem ser abordadas e discutidas, proporcionando um espaço para estimular a sensibilidade necessária à promoção de mudanças comportamentais na sociedade. A instituição escolar oferece um ambiente essencial para a análise e debate de questões ambientais e sociais, promovendo a sensibilização fundamental para impulsionar alterações comportamentais na sociedade (Zakrzevski; Vargas; Decian, 2020). Dessa maneira, as instituições escolares desempenham um papel crucial na preparação dos futuros cidadãos, capacitando-os não apenas para reconhecer, mas também para enfrentar os desafios globais com responsabilidade, empenho e um profundo compromisso com a sustentabilidade e a justiça social, ao integrar princípios de educação ambiental e social em seus currículos e práticas pedagógicas. As escolas não apenas fornecem conhecimento teórico, mas também promovem experiências práticas e reflexivas que capacitam os alunos a agirem como agentes de mudança em suas comunidades e no mundo, onde as instituições de ensino têm uma relevância significativa ao instruir os alunos para que se tornem participativos e conscientes em relação ao meio ambiente (Torkar; Krašovec, 2019).

O serviço de regulação, por ter o menor índice de percepção em todos os graus de escolaridade e nas questões propostas pelo questionário, pode ter uma relação direta com a exposição inadequada ao tema desde os anos iniciais na escola, além de o serviço não ser amplamente contextualizado na vivência diária dos estudantes. Diante disso, entende-se que não foram realizadas atividades escolares adequadas sobre esse conceito específico, o que pode ter resultado em uma construção de conhecimento limitada ou até mesmo no desconhecimento sobre o papel e a importância da regulação em diversos contextos sociais e econômicos (Henrique Ferreira; Prestes Da Silveira; Lorenzetti, 2023). Por isso, a formação continuada do corpo docente torna-se essencial (Pereira et al., 2023). Outro motivo para a falta de compreensão sobre o tema é a falta de ênfase dada ao assunto: se ele não é abordado desde o início da vida escolar ou de forma mais abrangente, o desenvolvimento do conhecimento sobre o tema se torna inadequado. A ausência de uma instrução sistemática sobre o tema pode resultar

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

na falta de preparo dos indivíduos para reconhecer sua importância e compreender como ele influencia seu cotidiano. Para melhorar essa percepção, é essencial incorporar o tema nos currículos escolares, promover uma compreensão mais profunda de seu papel e importância, e garantir que os educadores estejam adequadamente informados e preparados para abordá-lo em sala de aula. Para potencializar o impacto do ensino de ciências, é fundamental estimular a consciência crítica dos jovens, incentivando-os a aplicar os princípios científicos em suas escolhas diárias, além de reavaliar o papel da educação científica na conscientização ambiental dos alunos e na promoção de mudanças comportamentais diante dos desafios ambientais contemporâneos (Silva et al., 2020). Explorar as emoções dos estudantes é interessante para inspirá-los a adotar ações transformadoras. Embora a contextualização e a abordagem de questões cotidianas no ensino aproximem o conteúdo da realidade dos jovens, é fundamental reconhecer que a conscientização sobre os desafios ambientais deve ultrapassar o ambiente escolar (Colagrande et al., 2021; Silva et al., 2020)."

A inclusão de tópicos relacionados à biodiversidade e aos serviços ecossistêmicos desde as séries iniciais pode contribuir para uma percepção mais ampla da realidade na qual os estudantes estão inseridos (Silva, 2012). Identificou-se uma oportunidade de promover a conscientização sobre os serviços ecossistêmicos e a qualidade de vida, independentemente do nível educacional. É importante destacar como as escolhas individuais impactam os ecossistemas e, consequentemente, as questões sociais de uma comunidade, e como isso pode ser uma estratégia eficaz na busca pela melhoria da qualidade de vida, de forma sustentável, saudável e serena (Bourscheid, 2014).

A abordagem pedagógica deve considerar a complexidade dos serviços ecossistêmicos (SE) para a análise crítica, conforme sugerido por Bardin (2016), a fim de melhorar a compreensão e a conscientização dos alunos sobre a importância desses serviços para a sustentabilidade.

Outro aspecto a ser destacado é a possibilidade de estender essa pesquisa a um número maior de estudantes, o que permitirá a eventual corroboração dos dados obtidos nesta pesquisa em um universo numérico mais amplo, a ponto de gerar uma estatística global mais significativa. Essa ampliação permite uma associação entre duas abordagens de pesquisa: a quantitativa e a qualitativa. Isso engendra um esforço minucioso para o desvelamento de informações e para a ampliação do conhecimento existente, cuja trajetória nesta busca pode seguir curvas distintas (Godoy, 1995).

A união dos princípios de sustentabilidade e educação ambiental na capacitação de professores é um caminho para prepará-los para enfrentar os desafios ambientais, com foco na mentalidade ecológica das gerações futuras. Para superar as dificuldades, como obstáculos nos currículos e na estrutura institucional, é necessário o respaldo de políticas públicas e a distribuição adequada de recursos. Além disso, a revisão dos currículos e a realização de pesquisas de longo prazo podem ampliar o alcance e a eficácia dessa integração.

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

5. Considerações finais

As diferenças significativas observadas na percepção dos serviços ecossistêmicos entre os alunos do último ano do ensino superior (8º semestre) em comparação com os alunos do 3º ano do ensino médio, destaca a função do avanço acadêmico no aumento da compreensão e percepção dos serviços ecossistêmicos entre os estudantes.

A implementação de estratégias educacionais específicas melhora a conscientização e compreensão dos serviços ecossistêmicos, sobretudo entre os estudantes do ensino médio diante do currículo. A inclusão precoce de tópicos no ensino básico, relacionados à biodiversidade e serviços ecossistêmicos pode ser uma abordagem eficaz para ampliar a percepção dos estudantes sobre essas questões e desenvolver uma cultura de sustentabilidade.

Por outro lado, estudantes do ensino médio demonstraram uma percepção limitada e alguns serviços ecossistêmicos específicos pela falta de intervenções educacionais mais específicas adaptadas às necessidades e níveis de compreensão dessa faixa etária, o que contribuiu para essa diferença. Entretanto, o desinteresse pelo aprendizado ambiental por parte dos alunos do ensino médio ressalta a importância de estratégias educacionais envolventes e contextualizadas para despertar a curiosidade e a conscientização deles.

Em síntese, as descobertas deste estudo destacam a importância da educação ambiental como uma ferramenta essencial para capacitar os indivíduos a compreenderem e valorizarem os serviços ecossistêmicos. O estudo feito evidencia a necessidade de abordagens ambientais mais específicas para promover intervenções educacionais e despertar o interesse e a compreensão mais profunda sobre a importância dos serviços ecossistêmicos.

Referências

ALMEIDA, Ricardo; SCATENA, LÚCIA; LUZ, Mario Sergio Da. Environmental perception and public policies-dichotomy and challenges to the development of a sustainability culture. **Ambiente & Sociedade**, v. 20, p. 43-64, 2017.

BARBOSA, Larissa Tinoco et al. Conservação da biodiversidade: avaliação da percepção dos alunos do ensino médio. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 1, p. 362-376, 2019.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORGES, William Borges; DE OLIVEIRA, Adriano Dias; MÜLLER, Eliara Solange. Percepção da biodiversidade: qual a contribuição da educação básica?. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 13, p. e401111335620-e401111335620, 2022.

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

BOURSCHEID, Jacinta Lourdes Weber. A convergência da educação ambiental, sustentabilidade, ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e ambiente (CTSA) no ensino de ciências. **Revista Thema**, v. 11, n. 1, p. 24-36, 2014.

CHEN, Shiyou et al. Trends in research on forest ecosystem services in the most recent 20 years: A bibliometric analysis. **Forests**, v. 13, n. 7, p. 1087, 2022.

COLAGRANDE, Elaine Angelina et al. Educação Ambiental em Escolas Municipais de Diadema, SP: estudo de características e práxis. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 27, p. e21020, 2021.

COSTANZA, Robert et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. **nature**, v. 387, n. 6630, p. 253-260, 1997.

DE GROOT, Rudolf S.; WILSON, Matthew A.; BOUMANS, Roelof MJ. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological economics**, v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002.

FERREIRA, Mateus Henrique; DA SILVEIRA, Dieison Prestes; LORENZETTI, Leonir. A Educação Ambiental no "Novo Ensino Médio": uma análise nos livros didáticos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. **Revista Sergipana de Educação Ambiental**, v. 10, p. 1-19, 2023.

FRANCISCO, Bruno Santos. **Desenvolvimento de protocolos para seleção de espécies e avaliação de funções ecológicas e serviços ecossistêmicos**. Tese (Doutorado em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis) – Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba,

GODOY, Arlida Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, v. 35, p. 57-63, 1995.

GRAÇA, Marisa et al. Street trees as cultural elements in the city: Understanding how perception affects ecosystem services management in Porto, Portugal. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 30, p. 194-205, 2018.

GURGEL MATAKAS, Fernanda. et al. Integrando a educação ambiental e os serviços ecossistêmicos na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 19, n. 7, p. 30–44, 18 set. 2024.

KADRY, Vívian Oliveira; PIÑA-RODRIGUES, Fatima Márquez; PIRATELLI, Augusto João. Percepção de agricultores familiares de Ubatuba–SP sobre serviços ecossistêmicos. **Biotemas**, v. 30, n. 4, p. 101-115, 2017.

LAGBAS, Arthur J.; HABITO, Consuelo Dl. Ecosystem services of coastal and fisheries resources: Perspectives of high school students in Municipality of Panukulan, Polillo Island, Quezon, Philippines. **Journal of Marine and Island Cultures**, v. 5, n. 2, p. 145-158, 2016.

DOI: 10.46667/renbio.v17i1.1706

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and human well-being: a framework for assessment**. Washington, DC: Island Press, 2003.

NEIMAN, Zysman. **Era verde?: ecossistemas brasileiros ameaçados**. 24a. Edição. Editora Atual, 2012.

PEREIRA, Graciane Regina et al. Desenvolvimento de propostas pedagógicas para Educação Ambiental de alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 2, p. 260-276, 2023.

SANTOS ARAÚJO, Elaine Cristina et al. Percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental de uma escola pública. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 1, p. 530-538, 2020.

SANTOS, Thayanna Maria Medeiros; SANTOS, Lorena Nascimento; SILVA, Edevaldo. Educação Ambiental: percepção dos estudantes do Ensino público de Campina Grande, Paraíba. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 211-225, 2022.

SEQUEIRA, Tereza et al. Well-being and quality of life: different perspectives in rural and peri-urban areas in the north of Portugal. **Regional Science Inquiry,** v. XV, p. 13-28, 2023.

SILVA, Cristine Santos de Souza da et al. Pesquisa de percepções de estudantes do ensino médio sobre os desafios ambientais. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, p. e20020, 2020.

SILVA, Valdir Elvidio. A Abordagem da Biodiversidade no Ensino Médio. **Momento-Diálogos em Educação**, v. 21, n. 1, p. 77-77, 2012.

TELES, Camila Duarte et al. Uma proposta para avaliação da sustentabilidade socioambiental utilizando suporte analítico e gráfico. **Production**, v. 26, p. 417-429, 2016.

TORKAR, Gregor; KRAŠOVEC, Urša. Students' attitudes toward forest ecosystem services, knowledge about ecology, and direct experience with forests. **Ecosystem services**, v. 37, p. 100916, 2019.

ZAKRZEVSKI, Sônia Beatris Balvedi; VARGAS, Cleusa Vicente; DECIAN, Vanderlei Secretti. Percepções de agricultores do Norte do Rio Grande do Sul sobre os serviços ecossistêmicos prestados pelas florestas. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 5, p. e157952944-e157952944, 2020.

Recebido em setembro de 2024.
Aprovado em março de 2025.

Revisão gramatical realizada por: Ana Paula Ponce Shiguehara
E-mail: anapaulaponcesh@gmail.com