



UnB

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA-
PROFBIO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO

**MOTIVAÇÃO E PERCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO
MÉDIO NA ABORDAGEM DE TEMAS DE ECOLOGIA UTILIZANDO O MÉTODO
INSTRUÇÃO POR PARES**

TATIANE ARAUJO AQUINO

**BRASÍLIA - DF
2022**



UnB

TATIANE ARAUJO AQUINO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO

MOTIVAÇÃO E PERCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA ABORDAGEM DE TEMAS DE ECOLOGIA UTILIZANDO O MÉTODO INSTRUÇÃO POR PARES

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia
Macro projeto: Novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino de Biologia
Linha de pesquisa: Comunicação, ensino e aprendizagem de Biologia

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Baroneza

**BRASÍLIA - DF
2022**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AA657m Aquino, Tatiane Araujo
Motivação e percepção da aprendizagem de alunos do ensino médio na abordagem de temas de ecologia utilizando o método instrução por pares / Tatiane Araujo Aquino; orientador José Eduardo Baroneza. -- Brasília, 2022.
102 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) -- Universidade de Brasília, 2022.

1. Método ativo. 2. Instrução por pares. 3. Ensino de Biologia. 4. Ecologia. 5. Aprendizagem. I. Baroneza, José Eduardo, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

A Deus, sempre, por ter me sustentado durante todo este projeto. Foi difícil, mas compensador. E sem Ele nada seria possível. “Segura estou nos braços daquele que nunca me deixou.”

Ao meu Professor Orientador, José Eduardo Baroneza, por todos os ensinamentos, disponibilidade e confiança. Parabéns pelo seu profissionalismo, empatia e doação. Esse trabalho é nosso!

Aos meus pais, Valdimir e Leusimar, pelas orações, cuidado, compreensão, incentivo e por acreditarem sempre em mim. Vocês são meu porto seguro.

Ao meu esposo, parceiro de vida, Ricardo. Este título também é seu. Muito obrigada por compreender minhas ausências, meus “leves” surtos, por estar ao meu lado em todos os momentos de alegrias e angústias e pelo apoio incondicional.

À minha família, irmão, cunhada, amigos e amigas que tanto torceram por mim nesta conquista.

Às amigas e amigos que o PROFBIO me presenteou, Antonia, Marianna, Neide, Leonardo e Samir. Como foi importante essa rede de apoio que criamos para seguirmos juntos. Obrigada pelos momentos de estudo, pela realização de trabalhos, pelos choros compartilhados e pelos risos. Valeu pelas palavras de incentivo “vai dar certo”, “deixa de ser doida”, “rum”, “vigia”. Nossa, que momentos foram esses? Feliz por estarmos conquistando juntos.

Aos professores do PROFBIO/UnB por compartilharem conhecimento, pela empatia e pela dedicação.

Aos meus colegas da Turma PROFBIO 2020. Foi muito importante compartilhar experiências, buscar crescimento e vibrar por cada etapa vencida.

Aos meus queridos estudantes, da primeira e terceira séries do ano de 2021 do ensino médio do Colégio Estadual Complexo 07, pela disposição em participar da pesquisa deste trabalho; por contribuírem para a minha formação e para a concretização deste sonho. Muito obrigada.

Às professoras que participaram da qualificação do projeto, da pré-defesa e defesa: Prof^a Dr^a Nilda Maria Diniz Rojas, Prof^a Dr^a Alessandra Ramos Venosa, Prof^a Dr^a Cristiane Rodrigues Menezes Russo, Prof^a Dr^a Maria Fernanda Nince Ferreira e

Profª Drª Shirlei Octacílio da Silva pela disponibilidade e pelas contribuições em todas as etapas que permitiram o enriquecimento deste trabalho. Gratidão.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Relato do Mestrando - Turma 2020

Instituição: Universidade de Brasília (UnB)

Mestranda: Tatiane Araujo Aquino

Título do TCM: Motivação e percepção da aprendizagem de alunos do ensino médio na abordagem de temas de ecologia utilizando o método instrução por pares

Data da defesa: 18/7/2022

Retomar a vida acadêmica após quase 20 anos da conclusão da graduação não foi tarefa fácil. Contudo vi no PROFBIO oportunidade única de realizar o mestrado. A cada tema abordado enxergava a minha necessidade de capacitar-me, de entender as novas abordagens didáticas, as propostas de utilização de outras tecnologias. Em quase 18 anos como professora do ensino médio no componente curricular de Biologia, este mestrado me oportunizou crescimento, desafios, aprendizados e a possibilidade de me tornar uma melhor profissional. A minha turma 2020 realizou todo o programa do PROFBIO de maneira bem adversa e desafiadora, pois tivemos que nos adaptar ao cenário pandêmico vivido de 2020 a 2022. Faltou a convivência física, porém nos sobrou a empatia e as trocas de experiências de forma remota. Quantos *links* para reuniões, para aulas, para realizar trabalhos! Sem falar na angústia a cada qualificação ao final de cada tema. Reconheço neste programa a importância dada na formação dos professores para uma educação básica de qualidade. Agora tenho o papel de tornar-me multiplicadora dos conhecimentos adquiridos neste mestrado, que me apresentou um ensino de biologia investigativo capaz de despertar nos estudantes um saber científico e um engajamento com seu conhecimento.

MOTIVAÇÃO E PERCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA ABORDAGEM DE TEMAS DE ECOLOGIA UTILIZANDO O MÉTODO INSTRUÇÃO POR PARES

Tatiane Araujo Aquino
José Eduardo Baroneza

RESUMO

Na educação básica brasileira o ensino de Biologia tem ocorrido predominantemente pelo método da aula expositiva dialogada, por meio do qual o conhecimento é transmitido oralmente pelo professor aos alunos, com possibilidade de diálogo entre esses a fim de promover a aprendizagem. O método expositivo, entretanto, tem sido questionado quanto a sua eficácia uma vez que desestimula o desenvolvimento de competências tais como a autonomia, a proatividade, o trabalho colaborativo. A proposta de inserir métodos ativos nas aulas de Biologia permite que o estudante seja protagonista na construção de seu conhecimento. O método ativo Instrução por Pares possibilita a interação entre os estudantes de forma que se auxiliem mutuamente contribuindo para uma aprendizagem mais efetiva e interativa. Este trabalho teve como objetivo comparar a motivação e a percepção da aprendizagem de 84 estudantes da 1ª e 3ª séries do ensino médio, matriculados no Colégio Estadual Complexo 07, do município de Planaltina, estado de Goiás, submetidos aos métodos da Aula Expositiva Dialogada e da Instrução por Pares. Na primeira etapa da pesquisa foi abordado tema de Ecologia “O homem e o meio ambiente”, com os conteúdos inversão térmica, camada de ozônio e efeito estufa, por meio de aulas expositivas. Na sequência, 42 estudantes escolhidos aleatoriamente foram convidados a responder um questionário a respeito da motivação e percepção da aprendizagem. Na segunda etapa, o tema “O homem e o meio ambiente” com destaque nos conteúdos: eutrofização, desmatamento, queimadas, lixo, biomagnificação e bioacumulação foi abordado utilizando o método de ensino da Instrução por Pares, e outros 42 estudantes foram convidados a responder o mesmo questionário. Para a interpretação dos dados, as taxas de respostas foram tabuladas e comparadas utilizando o teste Exato de Fisher (95%IC). Nos resultados não foram encontradas diferenças significativas na motivação e na percepção de aprendizagem diante dos dois métodos

aplicados, o que nos encoraja a mudança das nossas práticas pedagógicas, já que o método ativo não impactou negativamente, o que podemos considerar que de certa forma os estudantes estão abertos à possibilidade de inserção de novos métodos de ensino, especialmente, aqueles que promovem a aprendizagem ativa e sejam um facilitador para o processo de aprendizagem para os estudantes.

Palavras-chave: Biologia. Ecologia. Instrução por Pares. Método Ativo.

MOTIVATION AND THE LEARNING PERCEPTION FROM HIGH SCHOOL STUDENTS APPROACHING ON ECOLOGY THEMES USING THE ACTIVE PEER INSTRUCTION METHOD

ABSTRACT

In Brazilian basic education, the teaching approach of Biology has predominantly taken place through the method of classes with expository dialog, which knowledge is transmitted orally by the teacher directly to the students, with the possibility of dialogue between them to promote the learning process. The expository method, however, has been questioned as to its effectiveness since it discourages the development of competences such as autonomy, proactivity and collaborative work. The proposal to insert active methods in Biology classes allows the student to be a protagonist in the construction of their own knowledge. The active Peer Instruction method allows students to interact in a way that one helps the other, contributing to a more effective and interactive learning process. This study aimed to compare the motivation and learning perception from 84 students from the 1st and 3rd grades of high school, enrolled at Colégio Estadual Complexo 07, located in the municipality of Planaltina, state of Goiás, Brazil, submitted to the methods of the Exposition Dialogue and the Peer Instruction methods. In the first stage of the research, the Ecology theme "Man and the environment" was addressed, with the contents of thermal inversion, ozone layer and greenhouse effect, through expository classes. Subsequently, 42 randomly chosen students were invited to answer a questionnaire about the motivation and learning perception. In the second stage, the theme "Man and the environment" with emphasis on the contents: eutrophication, deforestation, fires, garbage, biomagnification and bioaccumulation were approached using the Peer Instruction teaching method, and another 42 students were invited to respond the same questionnaire. For data interpretation, response rates were tabulated and compared using Fisher's Exact test (95%IC). According to the results, no significant differences were found in motivation and learning perception, despite of the implemented method which encourages us to change our pedagogical practices. As the active method did not have a negative impact, it can be considered that in a certain way the students are

open to the possibility of introducing new teaching methods, especially those that promote active learning and facilitate the learning process for students.

Keywords: Biology. Ecology. Peer Instruction. Active Method.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema do ciclo investigativo	20
Figura 2 – Etapas do método Instrução por Pares	23
Figura 3 – Fluxograma para tomada de decisões do docente no método Instrução por Pares após a mensuração das respostas dos estudantes em relação ao teste conceitual	24
Figura 4 – Nuvem de palavras dos pontos positivos apontados pelos estudantes da aula expositiva	41
Figura 5 – Nuvem de palavras dos pontos negativos apontados pelos estudantes da aula expositiva	42
Figura 6 – Nuvem de palavras dos pontos positivos apontados pelos estudantes da aula Instrução por Pares	43
Figura 7 – Nuvem de palavras dos pontos negativos apontados pelos estudantes da aula Instrução por Pares	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Motivação dos estudantes da 1^a e 3^a séries do ensino médio após aula expositiva e após aula utilizando método Instrução por pares (IpP) sobre temas de Ecologia. 32

Tabela 2 - Percepção dos estudantes da 1^a e 3^a séries do ensino médio após aula expositiva e após aula utilizando método Instrução por pares (IpP) sobre temas de Ecologia 38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas

ABPP – Aprendizagem Baseada em Problemas e em Projetos

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

IpP – Instrução por Pares

MA – Método ativo

PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PROFBIO – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional

TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido - TALE	60
APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE	61
APÊNDICE C – Questionário de avaliação do método de ensino quanto a motivação e percepção da aprendizagem	62
APÊNDICE D – Comprovante da submissão do manuscrito “Motivação e percepção da aprendizagem de estudantes utilizando o método instrução por pares em aula de biologia” no periódico Ciência & Educação	64
APÊNDICE E – Guia didático para aplicação do método Instrução por Pares com temas de ecologia para o ensino médio	64
APÊNDICE F – Cartões-respostas	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
APÊNDICE G – Questões para o teste conceitual	97

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 O Método das Aulas Expositivas no Ensino de Biologia no Brasil	17
2.2 O Ensino por Investigação e os Métodos Ativos de Ensino e Aprendizagem/MAs	19
2.3 O Método Instrução por Pares/IpP	22
2.4 Motivação e Percepção da Aprendizagem	25
3. OBJETIVOS	27
3.1 Objetivo Geral	27
3.2 Objetivos Específicos	27
4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	27
4.1 A Construção do Guia Didático	28
4.2 A Abordagem de Temas Referentes à Ecologia por meio dos Métodos da Aula Expositiva e da Instrução por Pares e Coleta, Tabulação e Comparação de Dados dos Alunos acerca da Motivação e Percepção da Aprendizagem	29
4.2.1 Primeira etapa – Aula Expositiva	30
4.2.2 Segunda etapa – Aula com IpP	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
7. REFERÊNCIAS	45
ANEXO – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	57

1. INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio/PCNEM, (BRASIL, 2000) a escola possui a função de organizar o conhecimento e apresentá-lo aos alunos pela mediação das linguagens. Nesse sentido, é importante que o professor, como mediador do processo de ensino, utilize as metodologias mais adequadas para que os estudantes se desenvolvam e alcancem a aprendizagem significativa.

Segundo Santos (2007a), o ensino de ciências na educação básica brasileira ocorre tradicionalmente por meio da exposição oral dos assuntos pelo professor seguida da resolução de questões disponibilizadas nos materiais didáticos. Para Moreira (2017, p. 11), no Brasil o ensino tem sido “centrado no docente e na aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados, basicamente do tipo ensino para testagem, focado no treinamento para dar respostas corretas”.

Na aula expositiva o professor discorre sobre um tema com a ajuda ou não de suportes tecnológicos – tais como giz/pincel, quadro, transparências, dispositivos móveis, recursos multimídia, entre outros (HAYDT, 2006) – por vezes sem a preocupação de demonstrar os princípios abordados ou de estimular que os alunos apliquem o conhecimento de forma crítica. Entretanto, como abordam Giordan e Vecchi (1996, p. 11):

“conhecer não é apenas reter temporariamente uma multidão de noções anedóticas ou enciclopédicas [...]. Saber significa, primeiro, ser capaz de utilizar o que se aprendeu, mobilizá-lo para resolver um problema ou aclarar uma situação”.

A despreocupação do docente com o incentivo ao pensamento crítico, à proatividade e ao aprender colaborativo tende a tornar o aprendizado superficial e desinteressante para os alunos e ao mesmo tempo de pouco valor para a sociedade.

A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio/BNCC-EM propõe que o docente utilize estratégias de ensino que permitam aos estudantes “construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente” (BRASIL, 2017, p. 470). Nesse contexto, espera-se que o ensino seja atrativo, contextualizado e voltado para a alfabetização científica. Para Sasseron (2013), alfabetizar cientificamente os alunos consiste em oferecer condições para que esses sejam

capazes de tomar decisões conscientes acerca tanto dos seus próprios problemas quanto dos da sociedade.

Nesse contexto, Castellar, Geraldi e Scarpa (2016, p. 47) discutem que:

um dos caminhos para a promoção da alfabetização científica e do protagonismo do estudante na construção do conhecimento é o ensino por investigação, que se caracteriza como uma prática em que os estudantes se engajam na resolução de um problema e se envolvem com alguns aspectos epistemológicos da ciência, ao longo do processo.

Entre as estratégias de ensino por investigação mais indicadas para incentivar a alfabetização científica e a aprendizagem crítico-reflexiva estão os Métodos Ativos de Ensino e Aprendizagem (MA), através dos quais os estudantes, uma vez instruídos pelos professores, participam colaborativamente e se comprometem com seu aprendizado (SOBRAL; CAMPOS, 2012).

De acordo com Diesel, Marchesan e Martins (2016, p.155), os métodos ativos:

aproximam-se cada vez mais dos espaços formais de ensino, por trazerem contribuições positivas nos processos de ensino e de aprendizagem. Estratégias de ensino norteadas pelo método ativo têm como características principais: o aluno como centro do processo, a promoção da autonomia do aluno, a posição do professor como mediador, ativador e facilitador dos processos de ensino e de aprendizagem e o estímulo à problematização da realidade, à constante reflexão e ao trabalho em equipe.

Entre os MAs, o método de Instrução por Pares (IpP) tem sido apontado como um dos mais indicados para o ensino de ciências (MAZUR, 1997; MÜLLER *et al.*, 2017). De acordo com Araujo e Mazur (2013), a IpP tem início a partir da indicação pelo professor de fontes para estudo dos alunos, o que deve ocorrer antes do momento da aula, de modo que no tempo dedicado à aula é realizada breve exposição do assunto seguida da exploração de questões problemas, em um processo dependente da interação entre os alunos sob supervisão do professor. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos através da motivação pelo apreender, do estímulo à proatividade e da colaboração entre os estudantes.

Sobre o método da IpP, Araujo e Mazur (2013, p. 367) explicam que:

Em vez de usar o tempo em classe para transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, nesse método, as aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas. Mais especificamente, após uma breve exposição oral (aproximadamente 15 min) o professor apresenta aos alunos uma questão conceitual, usualmente de múltipla escolha.

De acordo com Mazur (2015), a IpP, ao estimular as discussões entre os pares, deixa de lado a estagnação comum às aulas expositivas, permitindo que os estudantes pensem por si próprios e verbalizem suas ideias. Como trata Parrat-Dayán (2007), o confronto dos saberes provoca a pluralidade de pontos de vista entre pares e permite que os estudantes se questionem, duvidem, problematizem a realidade, proponham soluções, argumentem as alternativas sugeridas e identifiquem os critérios para achar a solução mais coerente.

Os MAs estimulam a motivação ao aprender bem como a proatividade e o trabalho colaborativo dos alunos, que passam a exercer uma atitude crítica e construtiva com a mediação do professor (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014). Castoldi e Polinarski (2009, p. 684) ressaltam que

“no processo ensino-aprendizagem a motivação deve estar presente em todos os momentos, cabendo ao professor facilitar a construção do processo de formação, influenciando o aluno no desenvolvimento da motivação da aprendizagem”.

Embora a abordagem investigativa possa ser adotada no ensino de todos os campos do conhecimento científico, acredita-se que em algumas áreas pode ser ainda mais relevante. É o caso da Ecologia, ciência que estuda as relações dos seres vivos entre si e desses com o meio (RICKLEFS; RELYEA, 2018). Para Mariani Junior (2008, p. 93), “o aprendizado e o domínio do conhecimento da Ecologia possibilitam ao aluno ampliar sua compreensão e visão sobre o mundo vivo, assim como a singularidade do ser humano e sua capacidade de intervenção no meio ambiente”. Nesse sentido, ensinar Ecologia por meio de MAs associados à aprendizagem investigativa, tal como o IpP, pode ampliar a possibilidade de ações e reflexões acerca de temas complexos e atuais, que impactam na qualidade e na manutenção da vida no planeta.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O Método das Aulas Expositivas no Ensino de Biologia no Brasil

O processo ensino-aprendizagem é construído por dois personagens que se relacionam entre si, o professor e o estudante, e a forma como tal processo será conduzido refletirá na formação do estudante (FREITAS *et al.*, 2016; SÁ; MOURA, 2008). Para auxiliar o professor no processo de ensino há diferentes métodos que podem ser utilizados, entre os quais as aulas expositivas e os métodos ativos.

No Brasil, o ensino de Biologia tem acontecido predominantemente por meio de aulas expositivas, que na maioria das vezes constituem a única estratégia didática utilizada em sala de aula (KRASILCHIK; ARAÚJO, 2010; PIFFERO *et al.*, 2020; SILVA; MORAIS; CUNHA, 2011).

Oliskovicz e Dal Piva (2012) apontam como vantagem do método expositivo o fato de que o professor apresenta o conteúdo por meio de uma estrutura lógica pela qual é possível abordar oralmente os temas de ensino com clareza e objetividade. As autoras acrescentam que há duas formas de aulas expositivas: a dialogada, na qual o professor e os estudantes interagem por meio do diálogo ao longo da exposição oral dos conteúdos; e a dogmática, em que o professor expõe o conteúdo na forma de palestra e cabe ao aluno o papel de observador passivo. Entretanto, em ambas as formas de aulas expositivas, o aluno é compreendido como um sujeito passivo, assimilador dos conteúdos expostos oralmente pelo professor, sem que haja estímulo à formação crítica e reflexiva e tampouco preocupação em promover a autonomia na construção do conhecimento (LOPES, 2011; VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003).

Faz-se necessário, pelas razões expostas, refletir e ressignificar o ensino de Biologia na educação básica brasileira a fim de promover a alfabetização científica com objetivo de: “ensinar ciências”, “aprender sobre ciências” e “aprender a fazer ciências” (HODSON, 2014 apud SCARPA; CAMPOS, 2018). Tendo em vista a necessidade de valorização de estratégias de ensino que incentivem a formação crítico-reflexiva, Alencar, Pereira e Feitosa (2015, p. 5) defendem que “o ensino de Biologia deve buscar uma redefinição de valores, conceitos e princípios para tornar o processo ensino-aprendizagem mais dinâmico e condizente com as expectativas dos alunos e da sociedade”.

Para que a aula expositiva deixe de predominar entre os métodos utilizados no ensino de Biologia são urgentes iniciativas que vão além da capacitação docente para utilizar MAs e que passam pela transformação e modernização do cenário de aprendizagem, uma vez que, conforme discutem Pereira *et al.* (2013) que deve-se levar em consideração a estrutura de ensino que está à disposição do professor, onde muitas vezes é uma sala de aula com quadro, giz, pincel e livro didático, tornando desafiador a adoção de outra estratégia didática.

2.2 O Ensino por Investigação e os Métodos Ativos de Ensino e Aprendizagem

As constantes mudanças na sociedade devem refletir nas dinâmicas de ensino para que a escola não se torne obsoleta. Diferentemente de décadas passadas, quando o ensino presencial e as aulas expositivas eram as melhores referências para a boa aprendizagem, hoje em dia é sabido que ensino pode acontecer com sucesso nas modalidades presencial, remota ou híbrida e que as aulas expositivas não constituem o único nem tampouco o melhor método de ensino (COSTA *et al.*, 2022; VANHORN *et al.*, 2019). De acordo com Moran (2018), tanto os métodos quanto o conceito de ensino-aprendizagem localizado e temporalizado precisam ser repensados, uma vez que atualmente é possível aprender desde vários lugares, ao mesmo tempo, *on* e *offline*, juntos ou separados.

Em se tratando de ensino das ciências, entre as quais se insere a Biologia, espera-se que a alfabetização científica estimule o desenvolvimento de competências nos alunos para questionar, argumentar e refletir sobre os fenômenos da natureza de forma autônoma, participativa e crítica (SCARPA; CAMPOS, 2018). Nesse contexto, os MAs associados ao ensino por investigação têm sido apontados como os melhores meios para se alcançar a alfabetização científica e o protagonismo estudantil (BRITO; FIREMAN, 2018; CASTELLAR; GERALDI; SCARPA, 2016).

O ensino por investigação foi proposto inicialmente no início do século XX por John Dewey, Pedagogo e Filósofo que introduziu o termo *Inquiry Learning* ao defender estratégias de ensino centradas nos estudantes nas quais esses sejam estimulados a construir relações, questionar, planejar, buscar explicações e, assim, tornarem-se ativos no processo de aprendizagem (BATISTA; SILVA, 2018; BRITO; BRITO; SALES, 2018).

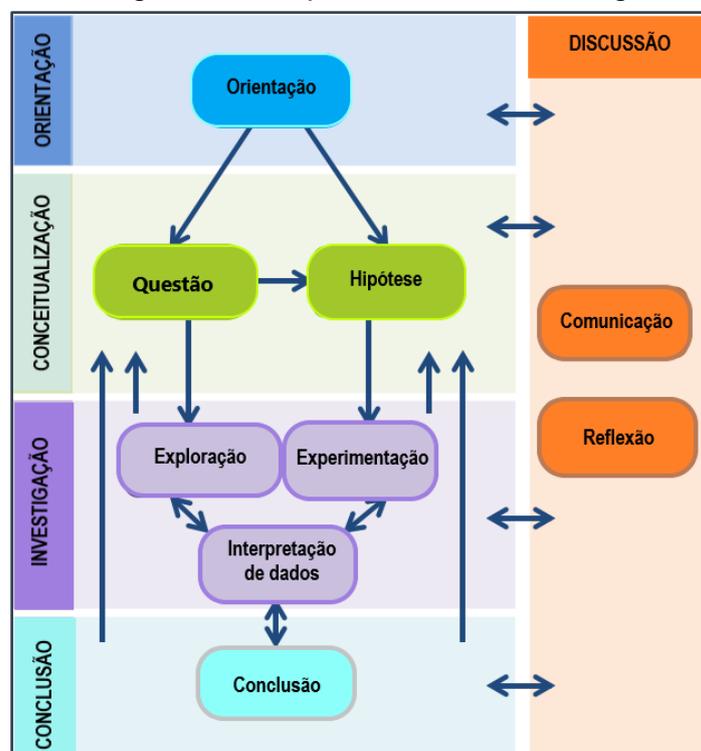
Pedaste e colaboradores (2015) sugerem que as estratégias de ensino por investigação levem em consideração cinco fases que constituem o ciclo investigativo: orientação, conceitualização, investigação, conclusão e discussão, e que essas sejam interligadas de modo que cabe ao professor mediar o processo de exploração e execução das atividades propostas. Os mesmos autores definem as distintas fases do ciclo investigativo conforme a seguir apresentado.

- orientação: envolve a estimulação da curiosidade sobre um tema, com a proposição de um problema;

- conceitualização: investigar a partir de um conceito ou hipóteses pertencentes ao problema declarado (questão da pesquisa), que vai conduzir a investigação e geração de hipóteses a serem investigadas;
- investigação: planejamento da exploração (sistematizar a investigação) ou da experimentação (estratégia para testar as hipóteses), coleta e análise de dados que respondam às hipóteses;
- conclusão: consideração final sobre as descobertas da aprendizagem baseada em investigação, respondendo às questões ou hipóteses da pesquisa;
- discussão: processo de apresentação de descobertas em cada fase ou todo o ciclo investigativo, com reflexão em descrever, criticar, avaliar e discutir todo o ciclo investigativo e comunicação com apresentação dos resultados. Discussão e *feedback* entre colegas e professor.

A partir de uma visão geral das fases do ciclo investigativo e das suas definições, o esquema do ciclo investigativo apresentado na Figura 1 foi proposto por Pedaste *et al.* (2015) e pretende ilustrar a conexão entre as fases e a possível flexibilização dos prováveis caminhos didáticos a serem seguidos.

Figura 1 – Esquema do ciclo investigativo



Fonte: Pedaste *et al.* (2015).

O sucesso do ensino investigativo depende também da motivação dos alunos e da mediação dos professores nos distintos momentos da aula. Os alunos devem estar engajados para executar as atividades propostas a partir da problematização formulada pelo professor. O docente deverá propor questões desafiadoras e contextualizadas, sugerir as fontes para estudo, valorizar conhecimentos prévios dos alunos, além de estimular e avaliar a participação desses no decorrer das atividades (TRIVELATO, TONIDANDEL, 2015; ZÔMPERO, LABURU, 2011). Tais características, como apontam Scarpa e Campos (2018, p. 38), permitem ao aluno “o desenvolvimento do raciocínio argumentativo, do pensamento crítico e uma postura investigativa sobre o mundo”.

É possível associar as características do ensino por investigação com os MAs. Valente (2018) afirma que os MAs são estratégias pedagógicas que envolvem os estudantes do processo de ensino e aprendizagem, implicando na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de situação-problema, características que vão ao encontro daquelas relacionadas ao ensino por investigação. Moran (2015) defende a utilização de MAs para que os estudantes se tornem protagonistas, com capacidade de tomada de decisões e que sejam conscientes da participação efetiva durante o processo de aprendizado.

Alves, Santos e Machado (2018, p. 8) acrescentam:

A partir do uso de metodologias ativas em sala de aula teremos o desenvolvimento da aprendizagem por descoberta, por investigação ou por resolução de problemas. Por conseguinte, além de termos os papéis do aluno e do professor modificados, teremos os modos de ensino e aprendizagens também diferenciados.

De acordo com Lovato, Michelotti e Loreto (2018) e Rocha e Lemos (2014), entre os MAs indicados para o ensino de ciências constam a Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* – PBL), a Problematização, a Aprendizagem Baseada em Projetos (*Project-Based Learning*), a Aprendizagem Baseada em Times (*Team-Based Learning* – TBL), a Instrução por Pares (*Peer Instruction*) e a Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*). Vale ressaltar que o MA utilizado deve promover o protagonismo no estudante, levá-lo ao envolvimento, à capacidade criativa, ao poder de resolução de problemas, ao desenvolvimento de habilidades frente às questões contextualizadas e à aprendizagem colaborativa.

De acordo com Silva *et al.* (2018), devido a heterogeneidade dos alunos, utilizar apenas um método no ensino pode prejudicar na motivação de todos e,

consequentemente, impactar negativamente na alfabetização científica, de modo que a diversificação dos métodos pode ser o mais apropriado quando se considera o universo de alunos. No mesmo sentido, a BNCC (BRASIL, 2017, p. 16-17) orienta o professor a “selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas” e “conceber e pôr em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens”.

2.3 O Método Instrução por Pares/lpP

O método da Instrução por Pares/lpP (*Peer Instruction*) foi proposto nos anos de 1990, pelo professor de Física Eric Mazur da Universidade de Harvard. A lpP é um MA que visa promover a aprendizagem dos alunos a partir de estudo prévio e da discussão entre pares de questões complexas num processo mediado pelo professor, incentivando a reflexão, a argumentação, a interação, o questionamento e a tomada de decisões (ARAUJO; MAZUR, 2013; MAZUR, 2015). De acordo com Crouch *et al.* (2007), a lpP permite o envolvimento e a motivação entre os estudantes, ocorrendo um ambiente colaborativo e dinâmico. A partir das interações entre estudante-estudante e estudante-professor o método “favorece a organização, a discussão e a avaliação no decorrer do processo de aprendizagem” (SCARPA; CAMPOS, 2018, p. 32).

A condução do método da lpP inicia-se com a orientação do docente para que os alunos realizem o estudo prévio dos temas que serão abordados. No momento da aula, o docente deverá expor em poucos minutos um resumo do assunto e provocar os estudantes por meio de uma série de questões de múltipla escolha. Após cada questão proposta, os estudantes deverão responder individualmente, cabendo ao professor mapear a distribuição das respostas. Em seguida deverão ser formados pequenos grupos com alunos que responderam distintamente à questão, com o objetivo de discutir uns com os outros a solução para a questão proposta. Posteriormente, será reapresentada a mesma questão e, conforme o resultado, o professor conduzirá fornecendo um *feedback* (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

Rowley e Green (2015) sugerem que as perguntas sejam contextualizadas e elaboradas o suficiente para gerar respostas distintas entre os estudantes. A forma de coletar as respostas deverá ocorrer conforme a disponibilidade de recursos do ambiente de sala de aula. A utilização de cartão-resposta é possível, embora seja um processo lento, uma vez que o professor deve fazer a contagem das respostas dos

estudantes e dividi-los em grupos para a discussão entre pares. Há também a possibilidade de utilizar um recurso eletrônico de coleta de respostas – por exemplo o *Plicker* (<https://www.plickers.com/>) – ou aplicativos de *quis* – que são produtos de EdTechs voltados para Tecnologias da Informação e Comunicação/TICs, tal como o *Socrative* (<https://www.socrative.com/>) – (BUTCHART; HANDFIELD; RESTALL 2009). No ensino remoto é possível utilizar a interação em *chats* para contagem de *likes* em alternativas de respostas compartilhadas pelo docente e assim proceder a formação de pequenos grupos ou então abrir para a discussão ampliada com todo o grupo de alunos. As etapas que compõem este método, de acordo Araújo e Mazur (2013), estão mostrados na figura 2.

Figura 2 – Etapas do método Instrução por Pares

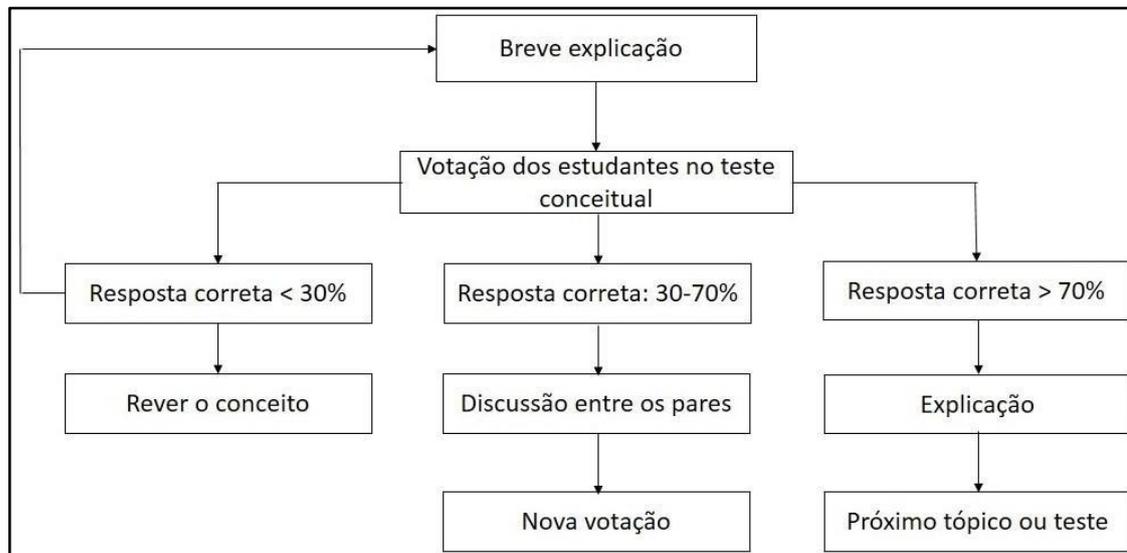
ETAPAS	PROCEDIMENTOS
1ª	Por aproximadamente 15 minutos, sem interrupção, é apresentado o tema pelo professor.
2ª	É exibida pergunta de múltipla escolha, sobre o tema abordado, para a turma
3ª	Os estudantes têm 3 minutos para ler, pensar e optar por uma alternativa que responde à questão.
4ª	Todos os estudantes escolhem a resposta, que será dada via cartões-respostas ou dispositivos eletrônicos, e devem apresentar as respostas simultaneamente.
5ª	O professor mensura as respostas e informa a distribuição das respostas na turma.
6ª	Se a maioria dos estudantes acertou a resposta, o professor confirma e segue para a próxima questão.
7ª	Caso a maioria dos estudantes tenha escolhido a resposta errada, o professor retoma o conteúdo e aplica a mesma pergunta ou utiliza outra.
8ª	Se houver uma estabilidade entre as respostas (correta e incorreta) cada estudante terá em torno de 2 minutos para discutir sua resposta e defendê-la para um colega próximo.

9 ^a	Depois de encerrada as discussões, a turma vota novamente na questão e volta para a 5 ^a etapa.
10 ^a	Se o número de estudantes que tiver acertado a resposta após a discussão tiver aumentado, o professor poderá validá-la e passar para a próxima questão. O professor pode também explicar a resposta certa antes de prosseguir.

Fonte: autoria própria, adaptado de Araújo e Mazur (2013).

No método da IpP – após a mensuração das respostas dos alunos – cabe ao professor rever os conceitos, reiniciar a discussão entre pares ou concluir a explicação da questão, conforme o fluxograma ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma para tomada de decisões do docente no método Instrução por Pares após a mensuração das respostas dos estudantes em relação ao teste conceitual



Fonte: traduzido de Lasry, Mazur e Watkins (2008).

No Brasil, há registros de aplicação do método IpP no ensino de ciências nas áreas de Física (ARAÚJO *et al.*, 2017; FERRAZ, 2018; MÜLLER; BRANDÃO; ARAÚJO, 2012; OLIVEIRA; VEIT; ARAÚJO, 2015); de Química (BERNARDES *et al.*, 2019; MORAES; CARVALHO; NEVES, 2016;) e de Biologia (SOUZA, 2019). Na literatura internacional, há registros de compilados de aplicação deste método em

várias áreas das ciências e distintos níveis de ensino (FAGEN, 2003; KNIGHT; WOOD, 2005; McKNIGHT, 2015).

Acreditamos que adotar o método IpP como uma das estratégias de ensino de Biologia é uma forma de incentivar o dinamismo em sala de aula. O método IpP exige esforço mútuo dos estudantes e professores envolvidos, e acreditamos que seu uso no ensino de Biologia, por mais distinto que seja da aula expositiva tradicional, traga benefícios para a formação dos alunos ao mesmo tempo que impacta positivamente na alfabetização científica sem desmotivar ou diminuir a percepção de aprendizagem dos alunos. Isso além de fortalecer competências gerais da educação básica proposta na BNCC, tais como:

exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

2.4 Motivação e Percepção da Aprendizagem

No cenário educacional, manter a motivação do estudante no processo de aprendizado é um desafio constante do professor em sua prática docente. Palmer (2005) defende que a motivação é uma alavanca necessária para que os estudantes atuem na construção do conhecimento e participem da aprendizagem. Alcará e Guimarães (2007) apontam que o estudante motivado se envolve no processo de ensino e aprendizagem, desempenha tarefas com entusiasmo, mostra-se disponível para novos desafios, além de despertar para buscar novos conhecimentos e oportunidades.

A motivação é pré-requisito relevante no processo ensino-aprendizagem, interferindo no rendimento escolar, este associado também à inteligência, ao contexto familiar e à condição socioeconômica (LOURENÇO; PAIVA, 2010).

Neves e Boruchovitch (2004) relatam dois tipos de motivação: a intrínseca e a extrínseca. A motivação intrínseca, para Guimarães (2001, p.38), “é aquela que se refere à escolha de certa atividade por própria causa, por ser atraente ou interessante ou, de alguma forma, geradora de alguma satisfação”. Já a motivação extrínseca, para a autora, é aquela que o indivíduo é motivado a realizar uma tarefa em troca de recompensas – materiais ou sociais – ou reconhecimento.

Guimarães, Bzuneck e Sanches (2002) evidenciam que a motivação intrínseca, no contexto escolar, contribui para a aprendizagem e o desempenho, já que o estudante tende a buscar envolvimento com tarefas que permitam que suas habilidades sejam aprimoradas e com valorização dos seus conhecimentos prévios. Assim, o que o discente estuda deve fazer sentido para ele, atender seus objetivos e ter um significado, trazendo motivação para a aprendizagem (KNÜPPE, 2006).

Assim como a motivação, as diferentes formas de avaliações realizadas pelos professores também auxiliam no processo de aprendizagem, fornecendo dados quantitativos e qualitativos sobre os processos de ensino e colaborando para que os objetivos pretendidos sejam alcançados. Dessa maneira, a avaliação evidencia, para discentes e docentes, quais habilidades e competências precisam ser desenvolvidas, a fim de que os estudantes tenham uma visão crítica sobre os conhecimentos científicos e boa percepção sobre a aprendizagem (SARI *et al.*, 2019).

De acordo com Weldy e Turnipseed (2010), a aprendizagem pode ser medida com a utilização de avaliações diretas e indiretas. Na avaliação direta o foco é pontuar, por meio de notas, o desempenho do estudante nas atividades executadas. Na avaliação indireta, que considera as percepções dos estudantes sobre sua aprendizagem, o principal objetivo gerar informações subjetivas relevantes para aprimorar as práticas docentes e propiciar melhorias ao ensino.

Para Ries (2004, p. 65) “a aprendizagem influencia na percepção e é influenciada por ela”, pois, segundo o autor, fatores socioculturais e cognitivo contribuem para que o indivíduo desenvolva um pensamento crítico e reflexivo imprescindíveis à aprendizagem.

Shaw *et al.* (2019) apontam que valorizar a percepção do estudante sobre sua aprendizagem pode contribuir para mudanças na prática pedagógica do docente, tendo em vista que a utilização de pedagogias centradas no discente auxiliam no envolvimento de uma postura ativa com relação ao ensino e possibilita ganhos elevados de aprendizagem. O que é corroborado por Bonini-Rocha *et al.* (2014) quando afirmam que se deve buscar a efetiva aprendizagem do aluno e que a ação do professor deve ser fundamentada para esse fim.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Comparar a motivação e a percepção da aprendizagem de alunos do ensino médio após a abordagem de temas de Ecologia em aulas expositivas dialogadas e aulas utilizando método ativo de Instrução por Pares.

3.2 Objetivos Específicos

- Elaborar um guia didático constituído por um conjunto de questões problematizadoras sobre tema de Ecologia para serem discutidas em aulas ministradas no ensino médio utilizando o método da IpP;
- Abordar temas referentes à Ecologia por meio dos Métodos de Ensino da Aula Expositiva e da Instrução por Pares;
- Coletar, tabular e comparar dados acerca da motivação e percepção da aprendizagem pelos alunos.

4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa está estruturada basicamente em três eventos: a confecção do guia didático (produto deste trabalho), aplicação dos métodos de ensino da pesquisa e coleta e tabulação dos dados.

Em termos éticos, esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa com seres humanos da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília com número de parecer consubstanciado do CEP 4.824.666 (ANEXO).

Foram incluídos na pesquisa os dados de 84 estudantes que assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), cujos responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE B).

Os dados coletados nesta pesquisa foram obtidos por meio de um questionário (APÊNDICE C) com questões objetivas e questões subjetivas com a finalidade de analisar e comparar a motivação e a percepção de aprendizagem dos estudantes participantes da pesquisa, após atividades de ensino executadas de acordo com dois

distintos métodos: aula expositiva dialogada e aula IpP na abordagem do conteúdo de Ecologia.

Para comparação da motivação e da percepção de aprendizagem dos alunos expostos aos distintos métodos de ensino e aprendizagem foi utilizado teste Exato de Fisher (95% IC), cujo ponto de corte para significância adotado foi de $p < 0,05$, ou seja, valores abaixo de 0,05 foram considerados significativos e valores acima de 0,05 não foram considerados significativos.

Com o uso do *software* gratuito *Iramuteq* foi feita análise de dados textuais, a partir das respostas subjetivas contidas no questionário da pesquisa e criadas nuvens de palavras.

Ao final da escrita do trabalho de conclusão de mestrado (TCM), também foi escrito um artigo científico intitulado "Motivação e percepção da aprendizagem de estudantes utilizando o método instrução por pares em aula de Biologia", tal manuscrito foi submetido para publicação no periódico *Ciência & Educação* (Bauru), no dia 21/6/2022 (APÊNDICE D).

4.1 A Construção do Guia Didático

O Guia didático para aplicação do método IpP com temas de Ecologia para o ensino médio (APÊNDICE E) tem como objetivo tornar acessível e prático a outros docentes a possibilidade de adotar tal método como recurso agregador às aulas. A criação e a edição do *design* do guia foram feitas no Canva, um editor gráfico gratuito (<https://www.canva.com/>). O guia didático, constituído por 30 páginas, está assim estruturado: apresentação; introdução, descrição do método ativo IpP; orientação do passo a passo para aplicação da IpP; 10 questões sobre o tema de Ecologia; respostas das questões sugeridas, relato de experiência e referências. O guia é a materialização do produto educacional final proposto desta pesquisa, mostrando sua aplicabilidade e intencionalidade.

A construção do guia didático seguiu as orientações propostas por Batalha (2019) e Rizzatti *et al.*, (2020). Batalha (2019) categoriza o guia didático na categoria texto, conforme a categorização dos produtos educacionais. Para a autora, esse material é um recurso para ampliar conhecimentos, que deve ser multiplicado na educação e propor a diversidade de metodologias em sala de aula. De acordo com

Rizzatti *et al.* (2020), é preciso dar visibilidade aos produtos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais. O guia didático produzido neste trabalho será disponibilizado no repositório da Biblioteca Virtual da Universidade de Brasília, se estendendo a toda a rede credenciada do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

Como proposto pelo método IpP foram utilizadas questões conceituais com alternativas de respostas no formato de múltipla escolha sobre os conteúdos abordados. As questões sugeridas no guia abordam o tema Ecologia "O homem e o meio ambiente" com destaque nos conteúdos: eutrofização, desmatamento, queimadas, lixo, biomagnificação e bioacumulação. Tais temas fazem parte da matriz curricular da terceira série do ensino médio na disciplina de Biologia e na primeira série do ensino médio são abordadas em uma disciplina eletiva denominada Sustentabilidade e Meio Ambiente. Com isso, pode-se trabalhar de forma integradora com educação ambiental.

As questões devem explorar conceitos importantes e que requeiram reflexão do estudante, com respostas adequadas de múltipla escolha, e que o grau de dificuldade das questões seja mediano (MAZUR, 2015). Além disso, é importante a abordagem contextualizada das questões uma vez que a "contextualização pedagógica do conteúdo científico pode ser vista com o papel da concretização dos conteúdos curriculares, tornando-os socialmente mais relevantes" (SANTOS, 2007b, p. 5).

4.2 A Abordagem de Temas Referentes à Ecologia por meio dos Métodos da Aula Expositiva e da Instrução por Pares e Coleta, Tabulação e Comparação de Dados dos Alunos acerca da Motivação e Percepção da Aprendizagem

Este trabalho foi desenvolvido entre os meses de setembro e novembro do ano de 2021, com 84 estudantes das 1ª e 3ª séries do ensino médio, matriculados em 2021 no Colégio Estadual Complexo 7, localizado no município de Planaltina, Goiás.

Trata-se de estudo transversal, no qual informações a respeito da motivação e da percepção da aprendizagem foram coletados por meio de questionário aplicado pela pesquisadora no modelo proposto por Santos *et al.* (2017) e Godinho *et al.* (2017).

Cinquenta por cento do total de estudantes responderam ao questionário ao final da aula expositiva (primeira etapa), de modo que os demais estudantes responderam ao mesmo questionário ao final da aula ministrada com o Método da IpP (segunda etapa). A seleção dos estudantes para responder após a primeira ou a segunda etapa foi realizada aleatoriamente.

Para a interpretação dos dados obtidos por meio dos questionários de motivação e de percepção da aprendizagem, as taxas de respostas foram tabuladas e comparadas utilizando o teste Exato de Fisher (95%IC). E as respostas das perguntas subjetivas foi elaborada nuvens de palavras pelo *Iramuteq*.

4.2.1 Primeira etapa – Aula Expositiva

A primeira etapa consistiu em uma aula expositiva com 100 minutos de duração na qual foram abordados os temas: inversão térmica, camada de ozônio e efeito estufa. Na aula foram utilizados *slides* preparados em *PowerPoint* e projetados com auxílio de um projetor de imagens. Ao final da aula, 50% do total dos estudantes foram escolhidos aleatoriamente para responder ao questionário a respeito da motivação e da percepção da aprendizagem.

Ao final dessa etapa a professora explicou sobre como aconteceria a segunda etapa da pesquisa, bem como apresentou o método da IpP. Ainda aqui foi recomendado o material para leitura prévia do conteúdo que seria abordado na aula IpP.

4.2.2 Segunda etapa – Aula com IpP

A segunda etapa consistiu em uma aula com o método IpP no modelo proposto por Lasry, Mazur e Watkins (2008). A duração total da aula foi no tempo de 100 minutos, tendo sido abordados os temas: eutrofização, lixo, desmatamento, poluição da água, queimadas, bioacumulação e biomagnificação. Logo no início da aula foram entregues aos estudantes cartões-respostas com alternativas “A”, “B”, “C”, “D” e “E”, que foram utilizados no momento da aula destinado a responder as questões propostas pela docente. A confecção dos cartões foi feita em papel cartolina branco com letras impressas em preto (APÊNDICE F). Cada cartão possuía dimensões de 15cm por 21cm.

Seguindo o método, a docente fez uma curta exposição do tema da aula, de aproximadamente 20 minutos, com o auxílio de *slides* preparados em *PowerPoint* e projetados em um projetor de imagens. Logo após, os alunos responderam às questões problematizadoras (APÊNDICE G) para o teste conceitual uma a uma, de modo que os estudantes tinham, aproximadamente, 2 minutos para responderem cada questão.

Ao final de cada questão era solicitado que os discentes levantassem o cartão-resposta que correspondesse a alternativa que respondesse corretamente à questão do ponto de vista de cada aluno – momento em que a professora fazia a conferência das respostas. Quando o índice de acertos ficava entre 30% e 70%, a professora orientava que os estudantes formassem pares entre aqueles em que houvesse divergência de resposta, para que acontecesse a interação e discussão. Esse momento durava em torno de 2 minutos, e poderia variar de acordo com cada questão.

Após a interação entre os pares, era realizada uma segunda votação, com os estudantes levantando individualmente o cartão-resposta com a alternativa da sua resposta. A professora fazia uma nova contagem e quando o resultado era satisfatório, ou seja, superior a 70% de acertos realizava um *feedback* da questão e seguia para próxima questão.

Quando o índice de acertos era superior a 70%, a professora explicava brevemente a resposta e passava para a questão seguinte, sem explicações profundas. Já quando o índice de acertos era inferior a 30%, a professora voltava a explicar o assunto abordado; apresentava novamente a questão e realizava outra votação das respostas.

A cada questão proposta a professora fazia a contagem das respostas e verificava qual seria o procedimento adotado: interação entre os pares, próxima questão ou retomada de conteúdo. Ao final dessa etapa os 50% dos estudantes que não responderam ao questionário sobre motivação e percepção da aprendizagem na Etapa 1 foram convidados a responderem.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise das taxas de respostas referentes às questões cujo objetivo era analisar a motivação dos estudantes não foi possível constatar diferenças significâncias considerando os dois métodos de ensino utilizados (Tabela 1).

Tabela 1 – Motivação dos estudantes da 1ª e 3ª séries do ensino médio após aula expositiva e após aula utilizando método Instrução por pares (IpP) sobre temas de Ecologia

Variáveis aferidas	Aula Expositiva (Fr)	Aula IpP (Fr)	p
Qual o seu ponto de vista a respeito de aulas em que você é estimulado a participar dialogando com seus colegas?			
Gosto muito	76%	91%	0,14
Não gosto	14%	2%	
Sou indiferente	10%	7%	
Em relação ao assunto recentemente abordado, você se sente motivado a buscar informações complementares sobre ele, além daquelas abordadas no decorrer da aula?			
Sim	65%	62%	0,99
Não	2%	5%	
Talvez	33%	33%	
Ainda em relação ao assunto recentemente abordado, você se sente motivado a conversar sobre ele com seus colegas fora da sala de aulas?			
Sim	31%	28%	0,99
Não	14%	10%	
Talvez	55%	62%	
Como você avalia a importância do assunto recentemente abordado para a sua vida e para a sociedade?			
Muito importante	95%	93%	0,99
Pouco importante	5%	7%	
Não tem importância	0%	0%	
N	42	42	

Fonte: autoria própria.

Dados: N: número absoluto de estudantes participantes / Fr: frequência relativa

Os valores estão expressos em porcentagem de respostas e o p se deve à probabilidade calculada por meio do teste Exato de Fisher (95%IC)

Apesar de as diferenças não serem significativas, ao serem questionados a respeito do ponto de vista sobre aulas que incentivam o diálogo, 91% dos alunos relataram gostar muito, após a aula na modalidade IpP, enquanto àqueles questionados após a aula expositiva foram 76% dos estudantes.

No que se refere à motivação em buscar informações complementares do assunto abordado em aula, as respostas foram muito semelhantes em ambos os

métodos utilizados, resultado semelhante ao constatado em relação à motivação dos alunos em conversar sobre o assunto com colegas em momentos que não coincidisse com a aula.

Entre os estudantes da aula expositiva e da aula IpP verificou-se que 95% e 93%, respectivamente, avaliaram como muito importante para vida e para sociedade o assunto abordado em sala.

A motivação no contexto pedagógico é um requisito para que ocorra a aprendizagem significativa (DUMARD, 2016; POZO, 2008). De acordo com Guimarães e Boruchovitch (2004), um estudante motivado sente-se envolvido e participante do processo de aprendizagem. De acordo com Dumard (2016), o docente é fundamental para direcionar os estudantes, e quando ele enriquece sua prática pedagógica a partir da diversificação das estratégias de ensino é possível motivar os estudantes ao mesmo tempo que incentiva o desenvolvimento de um número maior de competências. Berbel (2011) diz que a adoção de MAs representa uma possibilidade para promover no estudante a motivação, o interesse e a autonomia.

Para Santronck (2010), a motivação ao aprender pode ocorrer na dependência de mecanismos intrínsecos e/ou extrínsecos. A motivação intrínseca é aquela em que o indivíduo age em busca da autorrealização, do prazer, sem a necessidade de recompensas externas. A motivação extrínseca, por sua vez, faz um estudante buscar realizar algo devido a fatores externos – punições ou recompensas, boas notas ou bens materiais. Ribeiro (2011) apresenta que a motivação intrínseca é a principal responsável pelo desenvolvimento de competências enquanto que alunos direcionados apenas por mecanismos objetivam meramente obter avaliações positivas.

Tendo em vista os objetivos do Ensino Médio contidos na BNCC (BRASIL, 2017), o docente deve privilegiar a escolha de métodos de ensino que motivem intrinsecamente os alunos, no sentido de estimular o desenvolvimento de habilidades e competências que o capacitem para o trabalho, para as relações humanas, para a análise crítico-reflexiva e para o exercício pleno da cidadania. Avelar (2015) destaca a importância do professor que estimula o desenvolvimento das potencialidades dos estudantes por meio de novas estratégias e recursos, a partir das relações estabelecidas em sala de aula e que os mantenha motivados a assumirem responsabilidades, criticidade e papel ativo na construção do conhecimento.

Nesta pesquisa constatou-se que – mesmo não havendo diferença significativa na motivação dos alunos após aulas ministradas na modalidade expositiva e na IpP – não houve, tampouco, desmotivação dos alunos quando expostos ao MA, ainda que tal método exija dos alunos proatividade e colaboração, numa dinâmica muito diferente daquela que estavam acostumados nas aulas expositivas. Deste modo, conclui-se que foi possível inserir o método IpP no ensino de Ecologia com aceitação e motivação pelos estudantes, contribuindo para que a aula expositiva não fosse o único método adotado e incentivando o desenvolvimento de habilidades e competências complementares.

Tullis e Goldstone (2020) incentivam o uso da metodologia ativa IpP, pois com ela é possível trabalhar nos estudantes aspectos como autoconfiança, tolerância e trabalho colaborativo, com a possibilidade de enriquecimento da verbalização e envolvimento na discussão.

Ao utilizar demasiadamente aulas expositivas, as possibilidades de exploração e de aplicação do conhecimento pelo aluno são reduzidas, e para mudar esta realidade é importante que o professor seja sensibilizado acerca das limitações que o método expositivo implica, bem como seja capacitado a diversificar suas formas de ensino, por meio da utilização de métodos ativos e alternativos que estimulem a curiosidade, a proatividade e a interação do aluno com seus pares, bem como motivem o estudante a apreender e a aplicar seu conhecimento.

Em pesquisa realizada por Gok (2012) com estudantes universitários do curso de Física na Turquia, verificou-se também que não houve diferenças significativas na motivação entre grupos, ensinados com o método IpP e ensinados com aula tradicional, porém foi relatado que o método ativo IpP melhorou o desempenho dos estudantes, ajudando-os a ganharem confiança em suas habilidades com a Física.

Santos *et al.* (2017) realizaram estudo com estudantes de curso de Nutrição comparando a motivação desses em aulas ministradas com o método expositivo e com o método da Aprendizagem Baseada em Problemas e em Projetos/ABPP e também não encontraram diferenças significativas quanto a motivação. Logo, pelo ponto de vista dos estudantes, a motivação não foi afetada diante dos dois métodos utilizados. Os autores consideram que ainda assim o MA deve ser incentivado uma vez que permite o estímulo da proatividade, da liderança e da colaboração no coletivo de alunos.

Em estudo sobre a motivação de estudantes do Ensino Médio da modalidade de Educação de Jovens e Adultos/EJA submetidos a aulas expositivas e a um jogo didático na abordagem de Ecologia, Lopes (2020) também não observou diferença significativa, de modo que conclui que alunos permaneceram igualmente motivados em ambas as estratégias adotadas.

Tais conclusões estão em consonância com as desta autora e reforçam a mensagem de que o impacto na motivação dos estudantes não é um aspecto que impeça a diversificação dos métodos de ensino pelo professor, ainda que os métodos alternativos à aula expositiva possam apresentar, num primeiro momento, resistência de parte dos alunos por exigir proatividade, autonomia e trabalho colaborativo, retirando-os do perfil de ouvinte passivo da exposição dos conteúdos pelos professores.

A busca por tornar as aulas de Biologia menos conceituais deve ser inerente ao plano de aula do professor, que utiliza estratégias e recursos didáticos com a finalidade de tornar o ensino de Biologia mais participativo. Borges e Lima (2007) defendem a utilização de estratégias didáticas que dão destaque ao diálogo entre teoria e prática e que incentivam o aluno a ser protagonista de sua aprendizagem, exigindo dele a autoria de textos e de ideias. No mesmo sentido, Baroneza e Silva (2007, p. 167) afirmam que o docente deve valorizar a interação com os alunos, uma vez que “indivíduos não aprendam apenas explorando o ambiente, mas também dialogando, recebendo instruções, vendo o que os outros fazem e ouvindo o que dizem”.

No questionário que utilizamos havia duas questões abertas para que os estudantes apontassem pontos positivos e pontos negativos observados em cada método aplicado. A fim de garantir o anonimato dos participantes da pesquisa adotamos as abreviações EAE (estudante da aula expositiva) e ElpP (estudante da instrução por pares) e que serão seguidas por um número de identificação de acordo com o questionário de cada método, dessa forma teremos EAE1 até EAE42 e ElpP1 até ElpP42.

Nas respostas sobre o método da aula expositiva dialogada foram citados como aspectos negativos:

EAE10: *“Falta de exercícios de vestibulares, como exemplo de fixação.”*

EAE16: *“... poderia ter alguma atividade de fixação.”*

EAE26: *“... poderia dar mais atividade em grupo.”*

Esses apontamentos, condizem com resultado encontrado de Mazzioni (2013) na pesquisa com universitários do curso de graduação em Ciências Contábeis, nela 40,76% dos pesquisados apontaram que a aula mais eficaz é aquela com resolução de exercícios. Haydt (2006) sugere que a aula expositiva seja intercalada com a exposição de atividades para fixação do conteúdo apresentado, tornando a aula de mais fácil compreensão.

Entre as respostas dos estudantes sobre pontos positivos, após a aplicação do método ativo IpP, foram relatadas:

ElpP1: *“...ajuda no melhor conhecimento, ajuda a ter direito de expor o nosso ponto de vista e ouvir o ponto de vista dos colegas.”*

ElpP3: *“... o método permite aprender mais fácil o conteúdo, ajudando até mesmo na relação com os colegas da turma.”*

ElpP4: *“O método aplicado estimula a socialização, a leitura, o diálogo entre os alunos e a reflexão sobre estar errado ou correto.”*

ElpP14: *“Ajuda nós a interagirmos na aula.”*

ElpP22: *“Interação com os colegas.”*

ElpP31: *“... nos faz querer entender o modo de raciocínio dos nossos colegas e questionarmos o nosso.”*

Tais relatos apontam que a interação e a discussão entre os estudantes estimulam a motivação ao aprender, a proatividade e o trabalho colaborativo. De acordo com Souza, Iglesias e Pazin-Filho (2014), quando o diálogo e a colaboração são valorizados nas estratégias de ensino mediados pelo professor os alunos assumem atitude crítica e construtiva perante os assuntos que estão sendo problematizados.

A discussão e o debate podem servir como indicador da compreensão do estudante quanto ao conhecimento construído, visto sua capacidade de explicar o conteúdo de forma compreensível, pois ao adotar a mesma linguagem do receptor a comunicação e o entendimento são facilitados (BARBOSA; MARINHO; CARVALHO, 2020; NIELSEN; HANSEN- NYGÅRD; STAV, 2012). Conforme antes relatado, as aulas com IpP promovem um ambiente com interatividade entre os estudantes e desses com o professor e essas interações estabelecidas em sala de aula têm implicações na motivação do aluno (CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019).

Quanto aos pontos negativos da aula por IpP, destacam-se os seguintes relatos dos alunos:

ElpP7: “*Explicação muito rápida.*”

ElpP23: “*Deveria ser mais aula explicativa, pois seria mais fácil para entender.*”

Essas opiniões condizem com a realidade das aulas ofertadas aos estudantes, sendo receptores de informações com aulas essencialmente expositivas, focadas na transmissão de conteúdo, ou seja, os estudantes habituados a ouvir a explicação passivamente. Os MAs exigem que os estudantes estejam ativamente envolvidos no processo de aprendizagem e tenham autonomia na construção do seu conhecimento, situação bem diferente da que estão habituados em uma aula expositiva. Há de se ressaltar que a IpP não exclui a exposição dos conteúdos por completo, porém o tempo da atuação do professor é menor, propiciando mais tempo para que o estudante possa assumir o papel de protagonista do próprio conhecimento (ASSUMPÇÃO; SOARES, 2017).

Há divergência na literatura quanto à preferência dos alunos por métodos passivos e ativos no ensino de conteúdos de Biologia. A aula expositiva foi o método mais bem avaliado pelos alunos nos estudos conduzidos por Godinho *et al.* (2017), Ferreira (2014) e Bressan *et al.* (2021). Assim como os autores, acreditamos que tais resultados podem estar relacionados ao fato de que historicamente a aula expositiva tem sido o método mais utilizado pelos docentes, de forma que parte dos alunos acredita que estratégias alternativas não sejam as mais adequadas. Porém há relatos de experiências de ensino nas quais os alunos relataram preferir MAs para sua aprendizagem.

Em estudo realizado por Kortam *et al.* (2018) com estudantes de Biologia do 7º ano do ensino fundamental em Israel, verificou-se maior motivação entre os alunos após o uso do método de Aprendizagem por Problemas. Na mesma direção, em pesquisa desenvolvida na Nigéria, Achuonye (2010) discute que os estudantes sujeitos ao método ativo se mostravam mais motivados a aprender Biologia em comparação aos estudantes conduzidos pela aula expositiva.

Tais resultados demonstram que a discussão e a adoção dos métodos alternativos em aulas expositivas no ensino de Biologia são atualmente objetos de pesquisa não apenas no Brasil, mas em todo o mundo e apresenta distintos resultados, embora as conclusões apontem quase que de forma unânime para a necessidade de incentivar a adoção de MAs em função das competências que podem ser desenvolvidas a partir das práticas de ensino a eles relacionadas.

Além de comparar a motivação dos alunos, nesta pesquisa objetivou-se também comparar a percepção da aprendizagem desses após aulas expositivas e após aulas ministradas com o método IpP. Tal qual nossa conclusão acerca da motivação, não foram observadas diferenças significativas quanto a percepção da aprendizagem dos alunos após estratégias de ensino desenvolvidas nos distintos métodos utilizados (Tabela 2).

Tabela 2 – Percepção dos estudantes da 1ª e 3ª séries do ensino médio após aula expositiva e após aula utilizando método Instrução por pares (IpP) sobre temas de Ecologia

Variáveis aferidas	Aula Expositiva (Fr)	Aula IpP (Fr)	p
Você se considera capaz de ensinar a respeito do assunto recentemente abordado?			
Sim	26%	29%	0,42
Não	26%	14%	
Talvez	48%	57%	
Se você tivesse que participar de uma avaliação sobre o assunto recentemente abordado, acredita que o seu índice de acerto estaria mais próximo de qual percentagem?			
85%	45%	43%	0,99
50%	52%	52%	
35%	3%	5%	
Você compreendeu e se sente capaz de aplicar o conhecimento acerca do assunto recentemente abordado?			
Compreendi o assunto e me sinto capaz de aplicar o conhecimento	48%	48%	0,99
Compreendi o assunto, entretanto não me sinto capaz de aplicar o conhecimento	52%	52%	
Não compreendi o assunto e não sou capaz de aplicar o conhecimento	0%	0%	
N	42	42	

Fonte: autoria própria.

Dados: N: número absoluto de estudantes participantes / Fr: frequência relativa
Os valores estão expressos em porcentagem de respostas e o p se deve à probabilidade calculada por meio do teste Exato de Fisher (95%IC)

Destaca-se que 100% dos estudantes acreditam que compreenderam os assuntos abordados pelos dois métodos, porém 52% deles responderam que não se sentiam capazes de aplicar o conhecimento, dado comum tanto aos estudantes que foram submetidos a aula expositiva quanto aos estudantes que participaram da aula na modalidade da IpP. Dessa forma, de acordo com a análise dos dados, concluímos que a percepção da aprendizagem dos alunos foi igualmente satisfatória. No entanto, para uma singela maioria o aprendizado não foi suficiente para permitir aplicar o conhecimento recém-adquirido.

Nossos dados refletem o ponto de vista dos alunos sobre a percepção da aprendizagem após utilização do método da IpP para abordar conteúdos de Ecologia por um intervalo de tempo de 100 minutos. Acredita-se que o curto intervalo de tempo dedicado ao método tenha influenciado o fato de que não foi possível constatar diferença na percepção da aprendizagem dos alunos, e que a maioria desses relataram não conseguir aplicar os conteúdos.

Para compreender melhor o papel do método IpP na percepção da aprendizagem e comparar os dados com aqueles obtidos após aulas expositivas sugerimos a realização de outras pesquisas em ensino, nas quais a IpP seja utilizada por intervalo maior de tempo, em um conjunto de aulas em vez de uma única atividade pontual, de modo que o tempo seja suficiente para que os alunos se conscientizem acerca das diferenças entre os métodos no que se refere à aplicação do conhecimento. Tal característica muito valorizada no método da IpP uma vez que se estrutura a partir da resolução de questões inspiradas em problemas desafiadores do dia a dia numa dinâmica colaborativa e proativa, muito diferente da aula expositiva.

Alguns trabalhos estão em consonância com os resultados desta pesquisa. Lopes (2020) e Santos *et al.* (2017) – ao compararem a percepção de aprendizagem de estudantes em aulas ministradas utilizando o método da aula expositiva com aulas ministradas a partir de MAs – não encontraram diferença entre os grupos analisados. Entretanto, assim como neste trabalho, as estratégias de ensino ativas nesses estudos aconteceram em momentos pontuais e curtos intervalos de tempo.

De acordo com Figueiró e Teixeira (2018, p. 57), “quando o aluno aprende de forma significativa, ou seja, quando faz sentido o que está aprendendo, torna-se mais eficaz o desenvolvimento de competências”. Os MAs contribuem nesta visão, no sentido que permitem que os estudantes desenvolvam as habilidades do senso crítico

e de percepção do ambiente em que vivem a partir do estímulo à emissão de opiniões e ao questionamento (SILVA *et al.*, 2018).

Avaliar os resultados da aprendizagem é uma etapa muito importante e pode acontecer de modo direto, a partir de provas, ou de modo indireto, por meio da percepção do estudante sobre seu aprendizado (BACON, 2016). Moraes e Torre (2004, apud Bonini-Rocha *et al.*, 2014) contribuem ao afirmar que existe uma inter-relação entre a satisfação, a motivação e a percepção de aprendizagem e esses fatores se autoinfluenciam.

Em pesquisa comparando a percepção de aprendizagem utilizando método expositivo e o método da Aprendizagem Baseada em Equipes, realizada com 111 estudantes de Farmácia de duas universidades nos Estados Unidos, constatou-se que aqueles que experimentaram o MA tiveram percepções positivas, quanto à sua utilização, por exemplo: sentiram-se preparados para a realização de provas e com habilidade de pensamento crítico desenvolvida (FRAME *et al.*, 2015).

É importante destacar que o desenvolvimento da autonomia coopera para uma mudança de postura e que os MAs podem contribuir para a criação de ambiente motivador nas relações entre os pares, além de permitir que o estudante tenha capacidade de aprender a aprender e entender que também tem responsabilidades pelo aprendizado, levando seu comportamento ativo para as outras esferas de inter-relacionamentos (SMOLKA; GOMES; SIQUEIRA-BATISTA, 2014).

Para Bressan *et al.* (2021), os alunos que foram submetidos ao MA tiveram menor percepção de aprendizagem. Zachry, Nash e Nolen (2017) encontraram resultado semelhante em seus estudos; os estudantes pesquisados tiveram percepções mais positivas nas aulas tradicionais do que Aprendizagem Baseada em Equipes. Os autores concluíram que a preferência pelo método passivo se justificou em ambos os casos pelo fato de que os estudantes estão mais habituados com a abordagem passiva, e que a aprendizagem ativa exige maior dedicação no estudo prévio a aula e maior responsabilidade e envolvimento com o próprio aprendizado.

A aula expositiva sendo o modelo mais comum em nossas salas de aula traz consigo um estudante receptor passivo e condicionado a uma situação de comodismo, quase que impassível à mudança, porém é necessário refletir se tal método é de fato o mais adequado para alcançar um ensino integral e integrado (SANTOS; SENA; SENNA, 2020).

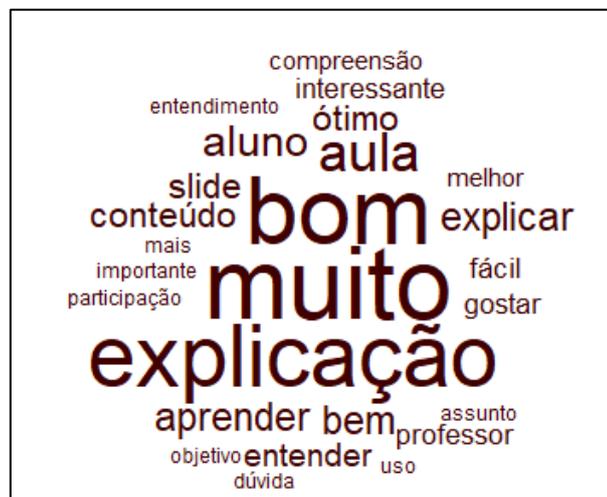
De acordo com Assumpção e Soares (2017), é preciso adotar múltiplos e diferenciados métodos para permitir que o estudante construa suas estratégias para o conhecimento e tenha percepção da sua aprendizagem e de novos conceitos de forma autônoma. Para os autores, a riqueza e disponibilidade de novos métodos podem favorecer uma integração entre professor, estudante e conhecimento.

Conforme já destacado, o questionário de avaliação desta pesquisa continha questões abertas na qual os estudantes podiam elencar pontos positivos e pontos negativos após cada método de aula aplicado. A Figura 4 representa a nuvem de palavras dos pontos positivos da aula expositiva dialogada, que teve como destaque as palavras ‘explicação’, ‘muito’ e ‘bom’. Ressalta-se que muitos estudantes relataram que gostaram da explicação e consideraram o método muito bom.

É relevante destacar a presença da palavra *slide*, pois é recurso educacional que enriquece a aula e – como considera Sbrogio e Valente (2021) – ajuda a melhor compreensão dos objetos de conhecimento, auxiliando atingir uma aprendizagem efetiva, dinâmica e mais atrativa, visualmente.

Outra palavra pertinente foi ‘participação’, visto que a aula foi expositiva dialogada e tal ação permitiu que a professora pudesse desenvolver com êxito o conteúdo planejado. Importante salientar que a aprendizagem sendo um processo dinâmico requer do aluno uma participação ativa, que seja capaz de observar, questionar, testar, construir, pensar e solucionar situações problemas (HAYDT, 2006).

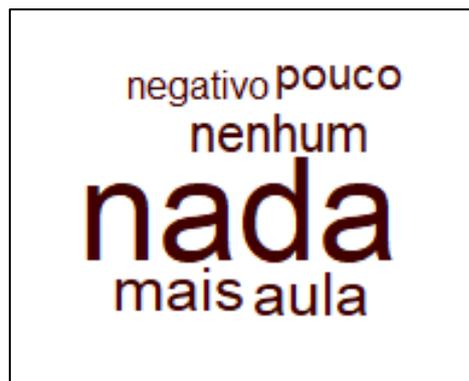
Figura 4 – Nuvem de palavras dos pontos positivos apontados pelos estudantes da aula expositiva



Fonte: autoria própria.

Já na nuvem de palavras associadas aos pontos negativos da aula expositiva (Figura 5), as palavras mais citadas ‘nenhum’, ‘nada’ e ‘aula’. Tais palavras estão associadas ao fato que os estudantes não identificaram nada de negativo na aula ou no método. Muitos alunos apontaram que não houve nenhum aspecto negativo no método, por isso a ocorrência maior de palavras negativas.

Figura 5 – Nuvem de palavras dos pontos negativos apontados pelos estudantes da aula expositiva



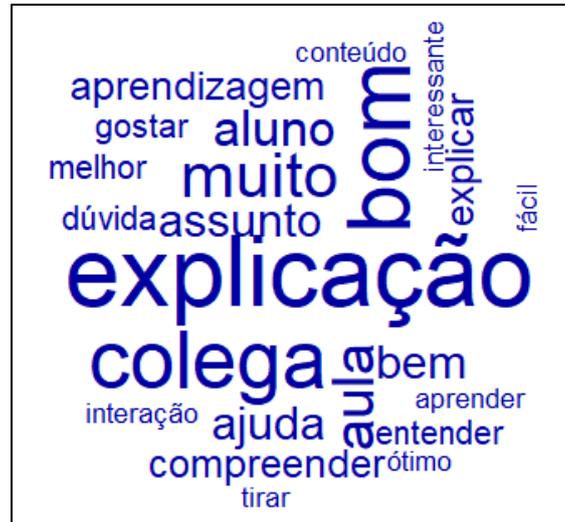
Fonte: autoria própria.

Na figura 6 consta a nuvem de palavras com pontos positivos associados ao método IpP. Nela destacam-se as palavras ‘explicação’, ‘colega’ e ‘bom’. Tais palavras apareceram em relatos, como: “o método é bom..., explicação boa”; “boa explicação para tirar dúvidas”; “nos faz interagir com os colegas”. Foi bem válida essa avaliação pois os estudantes conseguiram perceber que a atuação do colega se faz necessário para o êxito do método, e como apontado também no método anterior os alunos aprovaram a explicação e avaliaram o método como bom.

Assim, a partir das palavras destacadas na nuvem percebe-se que pontos importantes, proposto pelo método IpP foram atingidos como, a discussão entre os colegas, promoção a capacidade de ouvir, de argumentar e de expressar. Cortright, Collins e DiCarlo (2005), reforçam que esse método ativo leva o estudante a compreender o conteúdo de forma significativa e a correlacioná-lo com a resolução de problemas, o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisão. A proposta do método IpP traz consigo a aprendizagem colaborativa, que podemos associá-la a palavra “colega”, que foi citada em alguns relatos no questionário. Barbosa e Concordido (2009), argumentam que quando o estudante está envolvido na construção do conhecimento com seus pares, de maneira solidária, é possível que

ele reflita sobre os próprios conhecimentos construídos e isso favoreça sua aprendizagem efetiva.

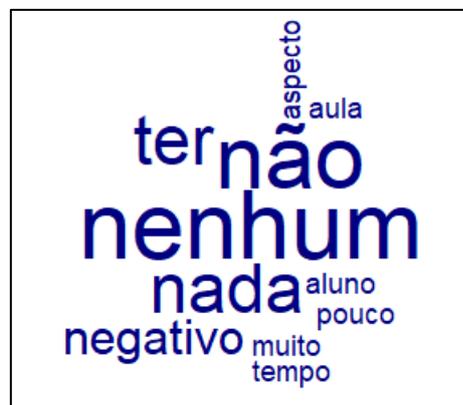
Figura 6 – Nuvem de palavras dos pontos positivos apontados pelos estudantes da aula Instrução por Pares



Fonte: autoria própria.

A Figura 7 refere-se à nuvem de palavras com os pontos negativos do método IpP, mencionados pelos estudantes, evidenciadas as palavras ‘nenhum’, ‘não’ e ‘nada’. Nota-se aqui o destaque de palavras de negação, com relatos como: “não observei nada negativo”, “nenhum aspecto negativo”.

Figura 7 – Nuvem de palavras dos pontos negativos apontados pelos estudantes da aula Instrução por Pares



Fonte: autoria própria.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sala de aula é um ambiente dinâmico e de promoção de interações sociais e educacionais, e ela precisa ser um local que provoque a autonomia e desperte no estudante a sua criticidade, habilidade argumentativa e capacidade de resolver problemas.

A finalidade desta pesquisa foi avaliar a motivação e a percepção de aprendizagem dos estudantes após a aplicação da aula expositiva e após aula com método ativo IpP, com abordagem do conteúdo de Ecologia na 1^a e 3^a séries do ensino médio e assim evidenciar novas propostas de práticas pedagógicas para o ensino de Biologia.

A partir dos resultados encontrados, observa-se que a motivação e a percepção de aprendizagem não apresentaram diferenças significativas. Dessa forma, pode-se inferir que o novo método, apesar de não ter impactado positivamente, não impactou negativamente, o que leva a considerar que, de certa forma, os estudantes estão abertos à possibilidade de inserção de novos métodos de ensino, especialmente, aqueles que promovem a aprendizagem ativa. E dessa forma, a IpP pode ser um recurso enriquecedor em sala de aula.

Com os dados obtidos notou-se que o método ativo IpP é viável, o que nos encoraja para a possibilidade de diversificarmos os métodos em sala de aula, desenvolvendo nos estudantes uma aprendizagem mais colaborativa, onde possam assumir postura crítico-reflexiva e atuem como protagonista da sua aprendizagem. Percebeu-se também que o método ativo valorizou habilidades como, da observação, da interpretação, da análise, da argumentação e da tomada de decisão.

Assim, este método ativo reforçaria o desenvolvimento de habilidades e competências, com estímulo à proatividade dos estudantes, à integração e experiência de colaboração, desenvolvendo as relações interpessoais e cognitivas.

7. REFERÊNCIAS

ACHUONYE, K. A. A comparative study of problem-based and lecture-based learning in secondary school students motivation to learn science. **International Journal of Science and Technology Education Research**, Índia, n. 6, p. 126-131, 2010. Disponível em: <https://academicjournals.org/journal/IJSTER/article-full-text-pdf/AA53CB12413>. Acesso em: 2 mar. 2022.

ALCARÁ, A. R.; GUIMARÃES, S. É. R. A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 177-178, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/kFzcnP3PfMsT5JS87vgqgyH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 maio 2022.

ALENCAR, R. F de.; PEREIRA, M. E. D.; FEITOSA, A. A. F. M. Modalidades didáticas diferenciadas como alternativas pedagógicas ao tradicional ensino de Biologia. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO, 8., 2015, Pernambuco. **Anais** [...]. Pernambuco: SENAC, 2015. p.1-14. Disponível em: [http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2015/arquivo/pdf/comunicação oral/MODALIDADES%20DID%20C%20%81TICAS%20DIFERENCIADAS%20COMO%20ALTERNATIVAS%20PEDAG%20G%20%93GICAS%20AO%20TRADICIONAL%20ENSINO%20DE%20BIOLOGIA.pdf](http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2015/arquivo/pdf/comunicação%20oral/MODALIDADES%20DID%20C%20%81TICAS%20DIFERENCIADAS%20COMO%20ALTERNATIVAS%20PEDAG%20G%20%93GICAS%20AO%20TRADICIONAL%20ENSINO%20DE%20BIOLOGIA.pdf) . Acesso em: 15 abr. 2021.

ALVES, J. S.; SANTOS, L. M. A.; MACHADO, P. S. Metodologias ativas: necessidade ou “modismo”. **Redin – Revista Educacional Interdisciplinar**, [S.l.],v. 7, n. 1, 2018. Disponível em: <http://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1079>. Acesso em: 17 mar. 2022.

ARAUJO, A. V. R. de. *et al.* Uma associação do método Peer Instruction com circuitos elétricos em contextos de aprendizagem ativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 1-6, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/4SsrkHKnBnv4fHnYQWSs5vr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 abr. 2021.

ARAUJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 362-384, ago. 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/85464>. Acesso em: 16 maio 2020.

ASSUMPÇÃO, A. L. M. de; SOARES, A. S. dos. Metodologias ativas – pontos e contrapontos de uma proposta metodológica. **Revista Eixo**, Brasília, v. 6, n. 1, p. 32-36, 2017. Disponível em: <http://revistaeixo.ifb.edu.br/index.php/RevistaEixo/article/view/403>. Acesso em: 19 mar. 2022.

AVELAR, A. C. A motivação do aluno no contexto escolar. **Anuário Acadêmico-científico da UniAraguaia**, Goiânia, v. 3, n. 1, p. 71-90, 2015. Disponível em: <http://www.fara.edu.br/sipe/index.php/anuario/article/view/271>. Acesso em: 6 mar. 2022.

BACON, D. R. Reporting actual and perceived student learning in education research [Editorial]. **Journal of Marketing Education**, v. 38, n. 1, p. 3-6, 2016. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0273475316636732>. Acesso em: 13 mar. 2022.

BARBOSA, A. C. de C.; CONCORDIDO, C. F. R. Ensino colaborativo em ciências exatas. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 2, n. 3, p. 60-86, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/resa2009.v2i3.a21052>. Acesso em: 19 abr. 2021.

BARBOSA, C. L. B; MARINHO, D. M.; CARVALHO, L. S. C. de O. Debate como metodologia de ensino para a aprendizagem crítica. **Programa de residência pedagógica na licenciatura em informática**, Natal, p. 22-32, 2020. Disponível em: <https://www.editorafamen.com.br/ebooks/2020/l3-cap2.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BARONEZA, J. E; SILVA, S. O. da. Uma reflexão sobre a formação de professores para o ensino superior no Brasil. **Acta Scientiarum**. Human and Social Sciences, Maringá v. 29, n. 2, p. 163-168, 2007. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/908>. Acesso em: 21 maio 2020.

BATALHA, E. R. de C. **Recomendações para a construção dos produtos educacionais**. Guia (Produto educacional de Mestrado). Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. *Campus Pelotas*. 2019. Disponível em: <http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/1644/PRODUTO%20%20EDUCACIONAL%20Eliana%20Batalha.pdf?sequence=1>. Acesso em: 4 fev. 2022.

BATISTA, R. F. M.; SILVA, C. C. A abordagem histórico-investigativa no ensino de Ciências. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 32, p. 97-110, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/7ZbhwnLJDXrwrN7n98DBcLB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 7 fev. 2022.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>. Acesso em: 18 abr. 2021.

BERNARDES, T. S. *et al.* O uso combinado das metodologias just-in-time teaching e peer instruction no ensino médio: uma proposta para o ensino de soluções. **Redin: Revista Educacional Interdisciplinar**, [S.l.], v. 8, n. 1, 2019. Disponível em: <http://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1542>. Acesso em:

BONINI-ROCHA, A. C. *et al.* Satisfação, percepção de aprendizagem e desempenho em videoaula e aula expositiva. **Ciências & Cognição**, [S.l.], v. 19, n. 1, p. 47-57, 2014. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/viewFile/871/595>. Acesso em: 17 mar. 2022.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R. Tendências contemporâneas do Ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. [S.l.], v. 6, n. 1, 2007. Disponível em:

http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf. Acesso em: 21 maio. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Ensino Médio. Brasília, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 21 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 21 maio 2020.

BRESSAN, M. A. *et al.* Metodologias ativas no ensino de Saúde: devemos considerar o ponto de vista dos alunos? **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 11, p. 1–20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/23806>. Acesso em: 26 fev. 2022.

BRITO, B. W. C. S.; BRITO, L. T. S.; SALES, E. S. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, Recife, v. 2, n. 1, p. 54-60, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/238687>. Acesso em: 7 fev. 2022.

BRITO, L. O. de; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 5, p. 462-479, dez. 2018. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID552/v13_n5_a2018.pdf. Acesso em: 17 abril 2021.

BUTCHART, S.; HANDFIELD, T.; RESTALL, G. Using Peer Instruction to Teach Philosophy, Logic, and Critical Thinking. **Teaching Philosophy**, Estados Unidos da América, v. 32, p. 1- 40, 2009. Disponível em: https://www.pdcnet.org/teachphil/content/teachphil_2009_0032_0001_0001_0040. Acesso em: 6 mar. 2022.

CAMARGO, C. A. C. M.; CAMARGO, M. A. F.; SOUZA, V. de O. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. **Revista Thema**, Pelotas, v. 16, n. 3, p. 598-606, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1284>. Acesso em: 17 fev. 2022.

CASTELLAR, S. M. V.; GERALDI, A. M.; SCARPA, D. L. **Metodologias ativas: ensino por investigação**. São Paulo: FTD, 2016.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1., Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: SINECT, 2009. p. 684-692. Disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursos-didatico-pedag%c3%b3gicos.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2020.

CORTRIGHT, R. N.; COLLINS, H. L.; DICARLO, S. E. Peer instruction enhanced meaningful learning: ability to solve novel problems. **Advances in physiology education**, [S.l.], v. 29, n. 2, p. 107-111, 2005. Disponível em: <https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/advan.00060.2004>. Acesso em: 13 mar. 2022.

COSTA, A. P. M. *et al.* A educação a distância no Brasil e no mundo: conceitos, história e outros apontamentos. **Revista Parajás**, [S.l.], v. 3, n. 1, 55-73, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1284>. Acesso em: 4 mar. 2022.

CROUCH, C. H. *et al.* Peer Instruction: Engaging students one-on-one, all at once. **Research-based reform of university physics**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 40-95, 2007. Disponível em: http://www.percentral.com/PER/per_reviews/media/volume1/PI-2007.pdf. Acesso em: 1 abr. 2021.

DIESEL, A., BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1 p. 268-288. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 18 abr. 2021.

DIESEL, A.; MARCHESAN, M. R.; MARTINS, S. N. Metodologias ativas de ensino na sala de aula: um olhar de docentes da educação profissional técnica de Ensino Médio. **Revista Signos**, Lajeado, ano 37, n. 1, p. 153-169, 2016. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/1008>. Acesso em: 18 abr. 2021.

DUMARD, K. Aprendizagem e sua dimensão cognitiva, afetiva e social. São Paulo: Cengage, 2016.

FAGEN, A. P. **Assessing and enhancing the introductory science course in physics and biology peer instruction, classroom demonstrations and genetics vocabulary**. 2003. Ph. D. Thesis. Harvard University, 2003. Disponível em: https://projects.iq.harvard.edu/files/mazur/files/pub_405.pdf. Acesso em: 11 fev. 2022.

FERREIRA, M. de C. **A Prática Pedagógica no Ensino em Biologia**. 2014. 85 f. Especialização (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares). Universidade Federal da Paraíba. Paraíba, 2014. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6380/1/PDF%20-%20Michelly%20de%20Carvalho%20Ferreira.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2022.

FERRAZ, A. C. O uso do peer instruction no ensino de física: contribuições para o ensino de radiações. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, [S.l.], n. Extraordin, 2018. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8839>. Acesso em: 21 abr. 2021.

FIGUEIRÓ, M.; TEIXEIRA, C. C. Aprendizagem significativa e efetiva: desenvolvendo competências em harmonia com as habilidades. **Revista de Educação ANEC**, Brasília, v. 43, n. 156, p. 52-60, 2018. Disponível em:

<https://revistas.anec.org.br/index.php/revistaeducacao/article/view/71>. Acesso em: 18 mar. 2022.

FRAME, T. R. *et al.* Student perceptions of team-based learning vs traditional lecture-based learning. **American Journal of Pharmaceutical Education**, Estados Unidos da América v. 79, n. 4, 2015. Disponível em: <https://www.ajpe.org/content/79/4/51.abstract>. Acesso em: 13 mar. 2022.

FREITAS, D. A. *et al.* Saberes docentes sobre processo ensino-aprendizagem e sua importância para a formação profissional em saúde. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação [online]**, Botucatu, v. 20, n. 57, p. 437-448. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-57622014.1177> Acesso em: 2 abr. 2021.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GODINHO P. A. *et al.* A aprendizagem baseada em problemas (ABP) como metodologia de ensino na disciplina de embriologia na visão do aluno. **Acta scientiarum**. Human and social sciences, Maringá, v. 39, p. 327-332, 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3073/307354691010/307354691010.pdf>. Acesso em: 21 maio 2020.

GOK, T. The effects of peer instruction on students' conceptual learning and motivation. *In: Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies, v. 13, n. 1, p. 1-17, 2012. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/2861554e44d8c765f16544ecfbaf5f/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2046135>. Acesso em: 2 abr. 2022.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. *In: BZUNECK, Jose A; BORUCHOVITCH, E. (Org.). A motivação do aluno*. Contribuições à Psicologia Contemporânea, p. 37-57. Petrópolis: Vozes, 2001.

GUIMARÃES, S. É. R.; BORUCHOVITCH, E. O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: reflexão e crítica**, Porto Alegre, v. 17, p. 143-150, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/DwSBb6xK4RknMzKF5qqpZ6Q/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 5 mar. 2022.

GUIMARÃES, S. É. R.; BZUNECK, J. A.; SANCHES, S. F. Psicologia educacional nos cursos de licenciatura: a motivação dos estudantes. **Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 6, p. 11-19, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/CqbvDsChfTvyWvwjCGJbRf/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 2 maio 2022.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. São Paulo: Ática, 2006.

KNIGHT, J. K.; WOOD, W. B. Teaching more by lecturing less. **Cell Biology Education**, Estados Unidos da América, v. 4, n. 4, p. 298-310, 2005. Disponível em: <https://www.lifescied.org/doi/full/10.1187/05-06-0082>. Acesso em: 11 fev. 2022.

KNÜPPE, L. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Educar em revista**, Curitiba, n. 27, p. 277-290, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/Q9KqTZnczCwRKMcgTFpm3jN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 30 abr. 2022.

KORTAM, N. *et al.* How Project-Based Learning promotes 7th grade students' motivation and attitudes towards studying biology. **Action Research and Innovation in Science Education**, Alemanha, v. 1, n. 2, p. 9-17, 2018. Disponível em: <https://arisejournal.com/index.php/arise/article/view/10>. Acesso em: 3 mar. 2022.

KRASILCHIK, M.; ARAUJO, U. F. Novos caminhos para educação básica e superior. **ComCiência**: Revista eletrônica de jornalismo científico, Campinas, v. 115, 2010. Disponível em: http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542010000100007&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 2 fev. 2022.

LASRY, N.; MAZUR, E.; WATKINS, J. Peer instruction: from Harvard to the two-year college. **American Journal of Physics**, [S.l.], v. 76, n. 11, p. 1066-1069, nov. 2008. Disponível em: <https://aapt.scitacion.org/doi/abs/10.1119/1.2978182>. Acesso em: 19 abr. 2021.

LOPES, A. O. Aula expositiva: superando o tradicional. *In*: VEIGA, I. P. A. (Org.). **Técnicas de ensino**: Por que não? Campinas (SP): Papyrus, 2011.

LOPES, F. S. **O uso do lúdico e das tecnologias inovadoras de avaliação no ensino de Biologia para jovens e adultos**. 2020. 83 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) PROFBIO. Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/41440>. Acesso em: 1 fev. 2022.

LOURENÇO, A. A.; PAIVA, M. O. A. de. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 132-141, 2010. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/313>. Acesso em: 2 maio 2022.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. da S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 20, n. 2, mar./abr. 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690>. Acesso em: 18 abr. 2021.

MARIANI JÚNIOR, R. **O estudo de ecologia no ensino médio**: uma proposta metodológica alternativa. 2008. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica. Minas Gerais, 2008. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_MarianiJuniorR_1.pdf. Acesso em: 6 jan. 2021.

MAZUR, E. **Peer Instruction: a revolução na aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MAZUR, E. **Peer Instruction: a user's manual**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.

MAZZIONI, S. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo-ReAT**, Pelotas, v. 2, n. 1, p. 93-109, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/AT/article/view/1426>. Acesso em: 15 jun. 2022.

McKNIGHT, H. N. **Effects of peer instruction on state college student achievement in na introductory Biology units in genetics**. Ph.D Thesis, 2015. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/e719b5b7a0d87e136d118fafc950f652/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750>. Acesso em: 11 fev. 2022.

MORAES, L. D. M.; CARVALHO, R. S.; NEVES, A. J. M. O peer instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, Viçosa, v. 2, n. 3, p. 107-131, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/jcec/article/view/2446941602023016107>. Acesso em: 4 mar. 2022.

MORAN, J. M. Avaliação das mudanças que as tecnologias estão provocando na educação presencial e a distância. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, p. 89-108, 2018. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/viewArticle/4899>. Acesso em: 4 mar. 2022.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In*: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Orgs.). **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. II. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, p. 15-33. 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. Acesso em: 19 jun. 2021.

MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino da física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1-13, 2017. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/7074>. Acesso em: 1 jul. 2020.

MÜLLER, M. G. *et al.* Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa Peer Instruction (1991 a 2015). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 1-19, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Vv8MmjJWmm5B3HjJ8hYwKCJ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 21 maio 2020.

MÜLLER, M. G. *et al.* Implementação do Método de Ensino Peer Instruction com o Auxílio dos Computadores do Projeto UCA em Aulas de Física do Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 29, n. especial, p. 491-

524, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/85290>. Acesso em: 21 abr. 2021.

NEVES, E. R. C.; BORUCHOVITCH, E. A motivação de alunos no contexto da progressão continuada. **Psicologia: teoria e pesquisa**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 77-85, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ptp/a/6DqH6ymJfZP9RQH8XnDQmFm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 30 abr. 2022.

NIELSEN, K. L.; HANSEN-NYGÅRD, G.; STAV, J. B. Investigating peer instruction: How the initial voting session affects students' experiences of group discussion. **International Scholarly Research Notices**, Reino Unido, p. 1-8, 2012. Disponível em: <https://downloads.hindawi.com/archive/2012/290157.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

OLISKOVICZ, K.; DAL PIVA, C. As estratégias didáticas no ensino superior: quando é o momento certo para se usar as estratégias didáticas no ensino superior? **Revista de Educação**, Londrina, v. 15, n. 19, p. 111-127, 2012. Disponível em: <https://revista.pgsskroton.com/index.php/educ/article/view/1710>. Acesso em: 2 fev. 2022.

OLIVEIRA, V.; VEIT, E. A.; ARAUJO, I. S. Relato de experiência com os métodos Ensino sob Medida (Just-in-Time Teaching) e Instrução pelos Colegas (Peer Instruction) para o Ensino de Tópicos de Eletromagnetismo no nível médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 32, n. 1, p. 180-206, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/116360>. Acesso em: 21 abr. 2021.

PALMER, D. A motivational view of constructivist-informed teaching. **International journal of science education**, [S.l.], v. 27, n. 15, p. 1853-1881, 2005. Disponível em <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690500339654>. Acesso em: 30 abr. 2022.

PARRAT-DAYAN, S. A discussão como ferramenta para o processo de socialização e para a construção do pensamento. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 45, p. 13-23. jun. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/k7GGYYPycJj7ZFDcKtvnBjc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 maio 2020.

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, [S.l.], v. 14, p. 47-61, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>. Acesso em: 25 abr. 2021.

PEREIRA, M. G. *et al.* Modalidades didáticas utilizadas no Ensino de Biologia na educação básica e no ensino superior. *In*: CONGRESO INTERNACIONAL DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA, 5., 2013, Córdoba. Argentina. **Anais [...]**. Córdoba: Entretejiendo La enseñanza de La Biología en una urdimbre emancipadora, 2013. p. 591-594.

PIFFERO, E. de. *et al.* Metodologias ativas e o ensino de Biologia: desafios e possibilidades no novo Ensino Médio. **Ensino & Pesquisa**, União da Vitória, v. 18, n. 2, p. 48-63, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/3568>. Acesso em: 4 mar. 2022.

POZO, J. I. **Aprendizes e Mestres**: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2008.

RICKLEFS, R.; RELYEA, R. **A economia da natureza**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

RIBEIRO, F. Motivação e aprendizagem em contexto escolar. **Profforma**, São Paulo, v. 3, p. 1-5, 2011. Disponível em: http://www.cefopna.edu.pt/revista/revista_03/pdf_03/es_05_03.pdf. Acesso em: 1 abr. 2022.

RIES, B. E. Sensação e percepção. *In*: RIES, B. E.; RODRIGUES, E. W. (Orgs.). **Psicologia e educação**: fundamentos e reflexões. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59498991/Sensacao_e_Percepcao_-_Ries_200420190603-114526-1d529b4-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1654988296&Signature=RQ31DjYrhiyDVjsjWf03Cx-3sIXoMKxcM73bumOqINgFowDTSXsdyb4JHEK235pX01ZKzQqzLv874UZqQ5le0elTmi0PfJk-rZabRP2GvWbsSXID~azxS836lb2jnO3mTsnP~mg2eleldnPlqF13Sv~hIDx8WJNt0Pm6YQe8AYQ5~sIKJIPnLNjtT9wg7p5jw73fNNJbKDj8blp-oRYb0tZwICX2Regf5XQJQ2iQl7JLEbWxgTHeFYaT67uyk~NpHcRf21Z8r-GGNWeKFz-SM8bqK6ONwWinCelUCVwM~PpvqLl6gpJ5u4LJlwSC004ViirizaSZaGtJxF9yNByhYA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 8 mar. 2022.

RIZZATTI, I. M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO – Docência em Ciências**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em: 4 fev. 2022.

ROCHA, H. M.; LEMOS, W. de M. Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento. **IX Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Comunicação**. Associação Educacional Dom Bosco, Resende, v. 12, 2014. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56263236/41321569-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1656612494&Signature=VQVC3vyVTUUwgN94YkBZV0xP2BHp52I2aMKWPPyHmxzNV88O4BSD41RVEVR7NLSUpCTjB6pXcuW4V6NV5aNaND6cE9NcYT7ej7u05G3ZZGPxSpGqAxL5UNRBn3fsYD4Hx4BOc4-s1VGbWjRdkbXGAI7gGF7s9gC9Tv6UPDYePXiNnM9A0HK3497avGGUVcL6~BFUK66EVZpZ71Wb0AWwrKCtBXoRY0mLITSgaWEXCz4I~TI4icvt8i7UnaE-cPSuc5xqqaQxjoGy9E7eEKakAe7W-b32va5zIB-G81Em8ppKG4YHtJZBeqZ5CnZH20Db3RS1-92Bqs6ZbMzuFdCdvxg__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA. Acesso em: 8 fev. 2022.

ROWLEY, N.; GREEN, J. Just-in-time Teaching and Peer Instruction in the Flipped Classroom to Enhance Student Learning. **Education in Practice**, [S.l.], v. 2, n. 1, 2015. Disponível em: <https://intranet.birmingham.ac.uk/staff/teaching-academy/documents/public/eip-dec15/rowley.pdf>, Acesso em: 1 abr. 2021.

SA, M. G. de; MOURA, G. L. A crítica discente e a reflexão docente. **Cad. EBAPE.BR**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 4, p. 01-10, Dec. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cebape/a/sXF4FtZ9rD3gLx7WKctQdCh/?lang=pt>. Acesso em: 2 abr. 2021.

SANTOS, E. E. P.; SENA, R. M. M. de; SENNA, M. L. G. S. de. Aprender a aprender: a autopercepção no processo de aprendizagem autônoma. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, Vitória, v. 9, n. 2, p. 17-27, 2020. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/saladeaula/article/view/503>. Acesso em: 17 mar. 2022.

SANTOS, J. C. R. *et al.* Metodologias ativas e interdisciplinaridade na formação do nutricionista. **Semina. Ciências sociais e humanas (online)**, Londrina, v. 38, p. 117-128, 2017. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/28205>. Acesso em: 21 maio 2020.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.12, n. 36, p. 474-550, 2007a. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida.**. Acesso em: 1 jul. 2020.

SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência e Ensino**, Piracicaba, v. 1, n. especial, p. 1-12, 2007b. Disponível em: https://gpecea-usp.webnode.com.br/_files/200000358-0e00c0e7d9/AULA%206-%20TEXTO%2014-%20CONTEXTUALIZACAO%20NO%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20MEI.pdf. Acesso em: 31 mar. 2022.

SANTRONCK, J.W. **Psicologia educacional**. 3. ed. Porto Alegre: AMGH, 2010.

SARI, R. *et al.* Measuring students scientific learning perception and critical thinking skill using paper-based testing: school and gender differences. **International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)**, Índia, v. 14, n. 19, p. 132-149, 2019. Disponível em: <https://www.learntechlib.org/p/217002/>. Acesso em: 1 maio 2022.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SBROGIO, R. de O.; VALENTE, V. C. P. N. Preferências e disponibilidades de recursos educacionais: a produção de slides por professores. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 16226-16246, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/24806>. Acesso em: 2 abr. 2022.

SCARPA, D., L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKVjmY7MX7Q5DChvN5N/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 2 abr. 2021.

SHAW, T. J. *et al.* Knowing is half the battle: Assessments of both student perception and performance are necessary to successfully evaluate curricular transformation. **PloS one**, [S.l.], v.14 n.1, p. 1-13, 2019. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0210030>. Acesso em: 10 maio 2022.

SILVA, A. P. da *et al.* As Metodologias Ativas Aplicadas ao Ensino Médio. **International Conference: PBL for the next generation – Blending active learning, technology and social justice**. Santa Clara. California. USA. p. 2-14, 2018. Disponível em: <https://pbl2018.panpbl.org/wp-content/uploads/2018/02/AS-METODOLOGIAS-ATIVAS-APLICADAS-AO-ENSINO-ME%CC%81DIO.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2021.

SILVA, F. S. S. da; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas no município de Imperatriz (MA). **Revista Uni-Imperatriz**, Imperatriz, ano 1, n. 1, p. 135-149, 2011.

SMOLKA, M. L. R. M.; GOMES, A. P.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Autonomia no contexto pedagógico: percepção de estudantes de medicina acerca da aprendizagem baseada em problemas. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 38, p. 5-14, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/MVL6Xn7GJZzcMgpWpvsKMLR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 17 mar. 2022.

SOBRAL, F. R.; CAMPOS, C. J. Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa. **Revista Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, p. 208-218, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/KfMTxTNdQt7fjTZznwWFCcv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 16 maio 2020.

SOUZA, C. da S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina**, Ribeirão Preto v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86617>. Acesso em: 1 jul. 2020.

SOUZA, L. M. **Atualizando a educação prisional**: um estudo de caso com aplicação do peer instruction. 2019. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-06112019-164048/en.php>. Acesso em: 8 fev. 2022.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 97-114, nov. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VcyLdKDwhT4t6WdWJ8kV9Px/?lang=pt>. Acesso em: 18 abr. 2021.

TULLIS, J. G.; GOLDSTONE, R. L. Why does peer instruction benefit student learning? **Cognitive Research: Principles and Implications**, [S.l.], v. 5 n. 15, p.1-12. 2020. Disponível em: <https://cognitiveresearchjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41235-020-00218-5>. Acesso em: 1 fev. 2022.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *In*: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: <https://statics-shoptime.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/132759983.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2021.

VANHORN, S. *et al.* Exploring active learning theories, practices, and contexts. **Communication research trends**, [S.l.], v. 38, n. 3, p. 5-25, 2019. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/51706435b076a6a388a4f0add94c2a67/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1576344>. Acesso em: 4 mar. 2022.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicol. Esc. Educ.** (Impr.), Campinas, v. 7, n. 1, p. 11-19, June 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pee/a/knPKhBMSPJD4ZVP7LP9vWqN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 abr. 2021.

WELDY, T. G.; TURNIPSEED, D. L. Assessing and improving learning in business schools: Direct and indirect measures of learning. **Journal of Education for Business**, [S.l.], v. 85, n. 5, p. 268-273, 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/David-Turnipseed/publication/247524288_Assessing_and_Improving_Learning_in_Business_Schools_Direct_and_Indirect_Measures_of_Learning/links/576811a208ae8ec97a423f2f/Assessing-and-Improving-Learning-in-Business-Schools-Direct-and-Indirect-Measures-of-Learning.pdf Erro! A referência de hiperlink não é válida.. Acesso em: 8 mar. 2022.

ZACHRY, A. H.; NASH, B. H.; NOLEN, A. Traditional lectures and team-based learning in an occupational therapy program: A survey of student perceptions. **Open Journal of Occupational Therapy**, [S.l.], v. 5, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarworks.wmich.edu/ojot/vol5/iss2/6/>. Acesso em: 13 mar. 2022.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 18 abr. 2021.

ANEXO – Parecer consubstanciado do CEP

UNB - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: MOTIVAÇÃO E PERCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM ASSOCIADAS AO USO DA TECNOLOGIA, DE ATIVIDADES LÚDICAS E DE METODOLOGIAS ATIVAS NA ABORDAGEM DE TEMAS DE NATUREZA CIENTÍFICA

Pesquisador: José Eduardo Baroneza

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 04867318.0.0000.5558

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília - UNB

Patrocinador Principal: FUNDACAO UNIVERSIDADE DE BRASILIA

DADOS DA NOTIFICAÇÃO

Tipo de Notificação: Envio de Relatório Parcial

Detalhe:

Justificativa:

Data do Envio: 21/05/2021

Situação da Notificação: Parecer Consubstanciado Emitido

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.824.666

Apresentação da Notificação:

Trata-se de relatório parcial de pesquisa, do estudo que tem como objetivo: verificar a eficácia do uso de metodologias ativas diversificadas, associadas a tecnologia e a atividades lúdicas, na melhoria da motivação e da percepção de aprendizagem de discentes jovens e adultos, no decorrer de aulas que discuta temas de natureza científica.

Objetivo da Notificação:

Apresentar relatório parcial da pesquisa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não se aplica.

Comentários e Considerações sobre a Notificação:

Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1918 **E-mail:** cepfm@unb.br

**UNB - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA**



Continuação do Parecer: 4.824.666

Em relação a pesquisa atual, a única alteração que será realizada é o tamanho da amostra. O pesquisador relata que será feita emenda para inclusão de novo grupo de participantes.

"17. Houve ou será necessária alguma mudança no desenho do grupo participante da pesquisa? Indique as mudanças quanto ao tamanho da amostra, características da população, etc. Sim. É importante e está sendo solicitada em emenda a inclusão de novos alunos, oriundos de distintas realidades daquela prevista no projeto inicial."

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Apresentados no projeto original.

Recomendações:

Sem recomendacoes.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A notificacao esta adequada em relacao as exigencias deste Comite de etica, por isso o parecer favoravel à aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Após apreciação na reunião dia 30/06/2021 do colegiado CEP/FM a notificação foi aprovada.OBS: De acordo com a Resolução CNS 466/12, nos inciso II.19 e II.20, cabe ao pesquisador elaborar e apresentar ao CEP os relatórios parciais e final do seu projeto de pesquisa. Bem como a notificação de eventos adversos, de emendas ou modificações no protocolo para apreciação do CEP.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Envio de Relatório Parcial	relatorioparcial.pdf	21/05/2021 10:07:36	José Eduardo Baroneza	Postado

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA
Telefone: (61)3107-1918 **E-mail:** cepfm@unb.br

UNB - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA



Continuação do Parecer: 4.824.666

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BRASILIA, 03 de Julho de 2021

Assinado por:

**Antônio Carlos Rodrigues da Cunha
(Coordenador(a))**

Endereço: Universidade de Brasília, Campus Universitário Darcy Ribeiro - Faculdade de Medicina
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASÍLIA
Telefone: (61)3107-1918 **E-mail:** cepfm@unb.br

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TALE

Este termo faz parte da pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO/UnB (Universidade de Brasília) da mestranda Tatiane Araujo Aquino e tem como objetivo obter sua autorização para coletar dados para sua pesquisa. (DEVE SER PREENCHIDO PELO(A) ALUNO (A)).

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “Motivação e percepção da aprendizagem associadas ao uso da tecnologia, de atividades lúdicas e de metodologias ativas na abordagem de temas de natureza científica”, sob responsabilidade do pesquisador Prof. Dr. José Eduardo Baroneza, da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília. Nesta pesquisa poderão participar estudantes da 1ª e 3ª séries do ensino médio e que tenham a autorização dos seus pais ou responsáveis. No decorrer desta pesquisa a professora Tatiane Araujo Aquino utilizará diferentes estratégias para ensiná-los conteúdos de Biologia. Ao final, você responderá a um questionário de forma anônima opinando sobre sua motivação e percepção de aprendizagem. Você não é obrigado a responder ao questionário e só participa se quiser. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas. As estratégias utilizadas são seguras e já foram adotadas no ensino, entretanto existe a possibilidade de você não gostar e preferir que a professora utilize outros métodos para a sua aprendizagem. Os resultados da pesquisa serão divulgados em eventos científicos como congressos, simpósios e feiras e poderão ser publicados em revistas especializadas em educação, mas sem identificar os participantes (não serão utilizados seu nome e imagem). Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília. As dúvidas com relação ao aceite do TALE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidos através do telefone: (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br.

DADOS DOS PESQUISADORES:

Pesquisadora: Profa. Tatiane Araujo Aquino Telefone: (61) 999584768

E-mail: tatianerubi@gmail.com

Pesquisador: Prof. Dr. José Eduardo Baroneza Telefone: (61) 3107-1918

E-mail: jbaroneza@gmail.com

() Li e não quero participar.

() Li e quero participar.

Nome do(a) aluno(a): _____

Planaltina-GO, ____ de _____ de 2021.

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Este termo faz parte da pesquisa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO/UnB (Universidade de Brasília) da mestrandia Tatiane Araujo Aquino e tem como objetivo obter sua autorização para coletar dados para sua pesquisa. (DEVE SER PREENCHIDO PELO(A) RESPONSÁVEL PELO ALUNO(A)).

Convidamos o(a) Senhor(a) a autorizar a participação voluntária do seu filho(a) no projeto “Motivação e percepção da aprendizagem associadas ao uso da tecnologia, de atividades lúdicas e de metodologias ativas na abordagem de temas de natureza científica”, sob a responsabilidade da mestrandia Tatiane Araujo Aquino, orientada pelo Prof. Dr. José Eduardo Baroneza (Faculdade de Medicina - UnB). O objetivo deste projeto é promover a melhoria no processo de aprendizagem de ciências por meio de aulas realizadas com metodologias inovadoras no ensino associadas a tecnologia e a atividades lúdicas interativas. O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome e do(a) seu(sua) filho(a) não aparecerão sendo mantidos o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-los(as). A participação do(a) seu(sua) filho(a) será por meio de um questionário anônimo que deve ser respondido ao final da atividade e que permitirá comparar a eficácia da metodologia utilizada e a aula expositiva tradicional na melhoria da motivação e da percepção da aprendizagem relacionada ao assunto abordado. Informamos que o(a) estudante pode se recusar a responder qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo. Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração. Os resultados da pesquisa serão divulgados na Universidade de Brasília podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de no mínimo cinco anos, após isso serão destruídos ou mantidos na instituição. Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor telefone para o Prof. Dr. José Eduardo Baroneza na Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, telefone (61) 3107-1801, no horário das 9 às 17 horas. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília. As dúvidas com relação ao aceite do TCLE ou os direitos do sujeito da pesquisa podem ser obtidas através do telefone: (61) 3107-1918 ou do e-mail cepfm@unb.br.

DADOS DOS PESQUISADORES:

Pesquisadora: Profa. Tatiane Araujo Aquino Telefone: (61) 999584768 *E-mail:* tatianerubi@gmail.com

Pesquisador: Prof. Dr. José Eduardo Baroneza Telefone: (61) 3107-1918 *E-mail:* jbaroneza@gmail.com

() Li e autorizo.

() Li e não autorizo.

Nome do(a) aluno(a): _____

Responsável: _____

Planaltina-GO, ____ de _____ de 2021.

APÊNDICE C – Questionário de avaliação do método de ensino quanto a motivação e percepção da aprendizagem

DATA DE APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO: ____/____/____

DISCIPLINA: Biologia

PROFESSORA: Tatiane Araujo Aquino

MÉTODO DE ENSINO UTILIZADO: _____

1. Como você avalia o método de ensino recém utilizado pelo(a) professor(a)?
 - a. Bom
 - b. Ruim
 - c. Sou indiferente

2. Qual o seu ponto de vista a respeito de aulas em que você é estimulado(a) a participar dialogando com seus colegas?
 - a. Gosto muito
 - b. Não gosto
 - c. Sou indiferente

3. Em relação ao assunto recentemente abordado, você se sente motivado a buscar informações complementares sobre ele, além daquelas abordadas no decorrer da aula?
 - a. Sim
 - b. Não
 - c. Talvez

4. Ainda em relação ao assunto recentemente abordado, você se sente motivado a conversar sobre ele com seus colegas fora da sala de aulas?
 - a. Sim
 - b. Não
 - c. Talvez

5. Você se considera capaz de ensinar a respeito do assunto recentemente abordado?
 - a. Sim
 - b. Não
 - c. Talvez

6. Se você tivesse que participar de uma avaliação sobre o assunto recentemente abordado, acredita que o seu índice de acerto estaria mais próximo de qual percentagem?
 - a. 85%
 - b. 50%
 - c. 35%

7. Como você avalia a importância do assunto recentemente abordado para a sua vida e para a sociedade?
 - a. Muito importante
 - b. Pouco importante
 - c. Não tem importância

8. Você compreendeu e se sente capaz de aplicar o conhecimento acerca do assunto recentemente abordado?

- a. Compreendi o assunto e me sinto capaz de aplicar o conhecimento
- b. Compreendi o assunto, entretanto não me sinto capaz de aplicar o conhecimento
- c. Não compreendi o assunto e não sou capaz de aplicar o conhecimento

9. Você acredita que aprende melhor ouvindo uma conferência, lendo um livro ou resolvendo um desafio com ajuda dos colegas?

- a. Aprendo melhor ouvindo uma conferência
- b. Aprendo melhor lendo um livro
- c. Resolvendo um desafio com ajuda dos colegas

10. Utilize as linhas abaixo para escrever sobre aspectos positivos e negativos da metodologia de ensino utilizada pela professora. Escreva no mínimo 3 linhas sobre cada.

ASPECTOS POSITIVOS:

ASPECTOS NEGATIVOS:

APÊNDICE D – Comprovante da submissão do manuscrito “Motivação e percepção da aprendizagem de estudantes utilizando o método instrução por pares em aula de Biologia” no periódico Ciência & Educação

Ciência & Educação (Bauru) - Conta de Coautor Criada em
Manuscritos ScholarOne Inbox x



Roberto Nardi <onbehalf@manuscriptcentral.com>
to me ▾

Tue, Jun 21, 4:34 PM (9 days ago)

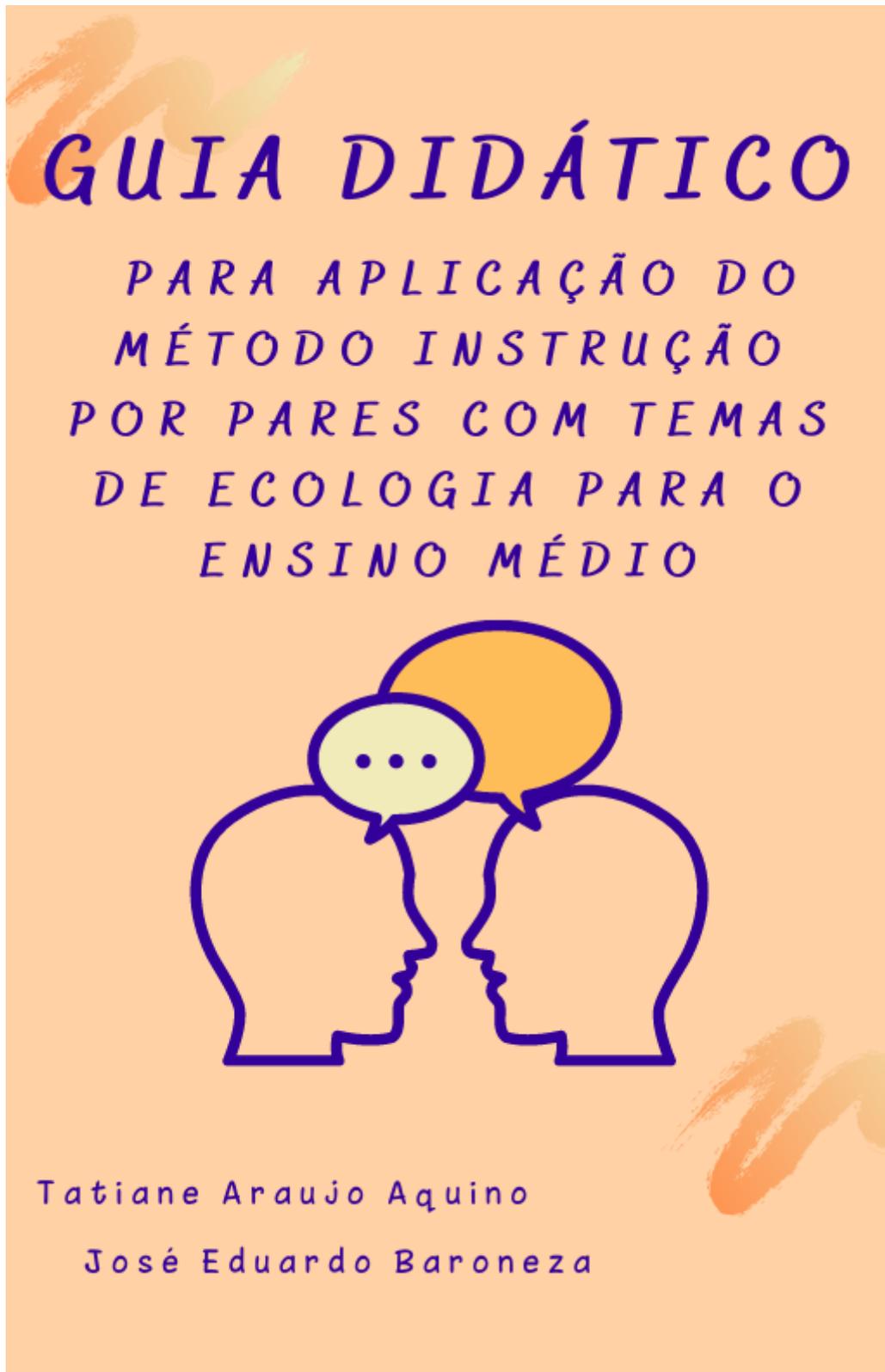


21-Jun-2022

Prezado(a) Prof(a). AQUINO:

O manuscrito intitulado Motivação e percepção da aprendizagem de estudantes utilizando o método instrução por pares em aula de Biologia (CIEDU-2022-0155) foi submetido por Prof(a). TATIANE AQUINO para Ciência & Educação (Bauru).

APÊNDICE E – Guia Didático para aplicação do método Instrução por Pares com temas de ecologia para o ensino médio





UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Mestrado Profissional em
Ensino de Biologia - PROFBIO

**Guia didático para aplicação
do método Instrução por pares
com temas de ecologia para o
ensino médio**

Brasília-DF
2022

AGRADECIMENTOS

A todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho, em especial, meus pais e meu esposo.

Ao meu Professor Orientador, José Eduardo Baroneza, pelos seus ensinamentos, competência e empatia.

Aos estudantes do Colégio Estadual Complexo 7, em Planaltina-GO, que se dispuseram em participar da pesquisa.

À Universidade de Brasília (UnB).

Ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO).

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Aquino, Tatiane Araujo

Guia didático para aplicação do método instrução por pares com temas de ecologia para o ensino médio [livro eletrônico] / Tatiane Araujo Aquino, José Eduardo Baroneza. -- Brasília, DF : Ed. dos Autores, 2022.

PDF.

Bibliografia.

ISBN 978-65-00-49837-0

1. Aprendizagem - Metodologia 2. Ecologia - Estudo e ensino 3. Educação 4. Práticas educacionais 5. Professores - Formação I. Baroneza, José Eduardo. II. Título.

22-121749

CDD-370.71

Índices para catálogo sistemático:

1. Práticas educativas : Formação docente : Educação
370.71

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

SUMÁRIO

Apresentação.....	5
Introdução.....	6
Instrução por pares: um tipo de método ativo.....	9
Guia rápido para aplicação da Instrução por Pares.....	14
Sugestão de questões conceituais sobre ecologia para aplicação do método Instrução por pares....	15
Gabarito.....	26
Relato de Experiência.....	27
Referências.....	28

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a),

Este guia é um produto educacional e parte integrante do Trabalho de Conclusão de Mestrado intitulado “Motivação e percepção da aprendizagem de alunos do ensino médio na abordagem de temas de ecologia utilizando o método Instrução por pares” vinculado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (ProfBio) da Universidade de Brasília, sob orientação do Prof. Dr. José Eduardo Baroneza.

A finalidade deste guia é apresentar, descrever e sugerir a aplicação do método ativo Instrução por Pares (IpP) para que possa ser utilizado como recurso agregador às suas aulas. Este guia acompanha sugestões de questões norteadoras/problematizadoras sobre ecologia (O homem e o meio ambiente). A sugestão é que este material seja aplicado, presencial ou remotamente, com estudantes do ensino médio, porém pode sofrer adequações para outros níveis de ensino e outros objetos de conhecimento.

Acreditamos que a aplicação do método IpP pode contribuir positivamente nas habilidades cognitivas e interpessoais dos estudantes, favorecendo sua autonomia e seu protagonismo.

INTRODUÇÃO

É notório que a forma de ensinar e, conseqüentemente, de aprender seja reestruturada e renovada, para se adequar e atender às necessidades pedagógicas da vida escolar. A educação básica vive um momento transformador e desafiador diante dos novos contextos sociais, econômicos e educacionais, contribuindo para que novas posturas da prática docente sejam adotadas como, por exemplo, adoção de métodos ativos no lugar de aulas expositivas.

Valente (2018, p. 80) afirma que “as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas”.

Os métodos ativos buscam reconfigurar e ressignificar a prática docente e a ação discente, de forma que o professor atue como agente facilitador do processo de aprendizagem e organizador dos processos didáticos e o estudante atue ativamente na construção do seu conhecimento, sendo ele o centro deste processo e exercendo um papel autônomo, engajado e reflexivo nas tomadas de decisões (BARBEL, 2011; NOFFS; SANTOS, 2019; MORAN, 2015).

A aprendizagem ativa ocorre quando o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em um ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento (BARBOSA; MOURA, 2013, p.55).

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017, p. 16 e 17) orienta “selecionar e aplicar metodologias e estratégias didático-pedagógicas diversificadas” e “conceber e por em prática situações e procedimentos para motivar e engajar os alunos nas aprendizagens”. A adoção de métodos ativos pode vir a contribuir nessa diversificação de práticas pedagógicas e metodologias de ensino, auxiliando para que a aprendizagem seja ampliada e possibilitando a reflexão crítica nos estudantes e nos docentes. Assim, o método ativo utilizado deve promover o protagonismo no estudante, levá-lo ao envolvimento, à capacidade criativa, poder de resolução de problemas, desenvolvimento de habilidades frente às questões contextualizadas e uma aprendizagem colaborativa (Figura 1).

Figura 1. Princípios que constituem as metodologias ativas



Fonte: Diesel *et al.*, 2017

INSTRUÇÃO POR PARES: UM TIPO DE MÉTODO ATIVO

Em 1990, o Professor de Física Eric Mazur da Universidade de Harvard (EUA) desenvolveu o *Peer Instruction* (Instrução por pares – IpP). A IpP é um método ativo que visa a provocar a aprendizagem a partir de questões sobre o conteúdo, na intenção que os estudantes possam refletir, argumentar sobre elas, deixando de ser um mero espectador nas aulas (ARAUJO; MAZUR, 2013).

O método IpP pauta-se no estudo prévio do conteúdo pelo estudante e na interação com seus colegas, por meio de discussões sobre as questões mediadas pelo professor. Este método permite que os estudantes alcancem o aprendizado colaborativo e se envolvam com conteúdo e com os questionamentos estruturados (MAZUR, 1997).

<https://www.physics.harvard.edu/people/facp-ages/mazur>



Erik Mazur

A condução da aula com a IpP seguirá as seguintes etapas de acordo com Lasry, Mazur e Watkins (2008), apud Mörschbacher (2017):

1. Indicação do conteúdo: previamente será indicado material de referência (livros didáticos, artigos científicos, textos complementares, *sites*, entre outros) sobre “O homem e o meio ambiente”.

2. Leitura prévia: antes da aula, os estudantes devem fazer a leitura do material indicado anteriormente. O estudo prévio é importante para condução do método, bem como promover responsabilidade e autonomia do estudante.

3. Exposição do conteúdo: no dia da aula o conteúdo será explanado oralmente, de forma breve, em torno de 15 minutos, com foco nos conceitos básicos do tema abordado.

4. Teste conceitual: individualmente, os estudantes responderão questões de cunho conceitual, elaboradas previamente pelo professor. Tal teste será de múltipla escolha.

5. Formulação individual: os estudantes deverão refletir sobre as questões e respondê-las individualmente.

6. Avaliação das respostas: cada estudante receberá cartões-respostas com as alternativas “A”, “B”, “C”, “D” e “E” e por meio desses cartões os estudantes informarão (levantando o cartão) para o professor a resposta para a questão. De acordo com o resultado das respostas o professor avaliará se o conteúdo pode prosseguir ou se os estudantes devem atuar aos pares para interagir com novas respostas.

Professor(a), fica a seu critério a escolha do mecanismo de verificação de respostas, se aplicado de forma presencial ou remoto. Recursos mais utilizados de modo presencial: levantamento das mãos ou cartões com alternativas ou o aplicativo Plickers (<https://www.plickers.com/>). Professor(a), caso a atividade ocorra no ambiente virtual de aprendizagem, é possível verificar as taxas de respostas no próprio *chat* ou por meio de formulários *online* e aplicativos de *quiz*, tal como o Socrative (<https://www.socrative.com/>).

7. Discussão entre pares: os estudantes serão orientados a discutirem as questões entre eles, afim de terem anuência nas respostas corretas. Na condição de aulas remotas, o professor pode sugerir que os alunos se reúnam em aplicativos de troca de mensagens e comunicação em áudio e vídeo pela internet (*WhatsApp*) ou em aplicativos que permitem realizar reuniões virtuais (*Zoom, Google Meet*).

8. Teste Conceitual: o teste será novamente aplicado, com a finalidade de avaliar se houve melhor compreensão do conteúdo, depois da interação entre os estudantes.

9. Avaliação das respostas: os estudantes mostrarão novamente as respostas para o professor, por meio de cartões respostas. A partir da contagem das respostas o docente analisará se pode seguir para o próximo conteúdo ou se haverá necessidade de aplicar um novo teste conceitual sobre o conteúdo. A finalidade é de avaliar se houve melhor compreensão do conteúdo, depois da interação entre os estudantes.

Conforme os parâmetros propostos por Mazur (1997), após a aferição das respostas individuais (realizada na etapa 6, supracitada), assim ocorrerá o andamento da aula:

1. Se o índice de acertos for superior a 70%, o professor explica brevemente a resposta e passa para o tópico seguinte, sem explicações profundas.

2. Se o índice de acertos for inferior a 30%, o professor volta a explicar o assunto abordado, e apresenta novamente um teste sobre o assunto (pode ser o mesmo teste aplicado), reiniciando o ciclo.

3. Se o índice de acertos ficar entre 30% e 70%, o professor orienta os alunos a formarem pequenos grupos compostos por estudantes cujas respostas divergiram.

Ocorrendo o terceiro caso, o professor deve, estimular a discussão entre os membros do grupo em um tempo específico que pode variar a depender da questão. Logo após a discussão, cada aluno resubmete sua resposta, de maneira individual. Por meio da interação entre os pares é provável que o estudante que marcou a resposta correta durante a primeira submissão de resposta, convença aqueles que marcaram a resposta errada antes das discussões, por meio do diálogo.

Conforme, observado por Mazur (2015), que o método IpP permite discussões entre os pares, deixando de lado a estagnação comum às aulas expositivas passivas, permitindo que os estudantes pensem por si mesmos e verbalizem suas ideias. Como trata Parrat-Dayan (2007), o confronto dos saberes provoca a pluralidade de pontos de vista entre pares e permite que os estudantes se questionem, duvidem, problematizem a realidade, proponham soluções, argumentem as alternativas sugeridas e identifiquem os critérios para achar a solução mais coerente.



GUIA RÁPIDO PARA APLICAÇÃO DA INSTRUÇÃO POR PARES

Pré-aula



Estudante faz leitura prévia do material sobre o conteúdo sugerido.

Durante a aula

1 Professor expõe, brevemente, o conteúdo.



2 Professor entrega para cada estudante os cartões com as alternativas “A”, “B”, “C”, “D” e “E”.



3 Individualmente, os estudantes respondem uma **questão conceitual** (de múltipla escolha) proposta pelo professor.



4 **Primeira votação:** quando solicitados, os estudantes levantam o cartão correspondente à resposta.



5 Professor avalia as respostas. Se o índice de acertos for...

inferior a 30% - o professor revisa o conteúdo. E repete a etapa anterior.



entre 30% e 70% - discussão aos pares entre os estudantes. E propõe uma **segunda votação.**



superior a 70% - o professor explana sobre o conteúdo e passa para próxima questão.



6 Professor reinicia o ciclo, etapa 3, com outra questão conceitual.



SUGESTÃO DE QUESTÕES CONCEITUAIS SOBRE ECOLOGIA PARA APLICAÇÃO DO MÉTODO INSTRUÇÃO POR PARES

As questões sugeridas abordam o tema ecologia "O homem e o meio ambiente" com destaque nos conteúdos: eutrofização, desmatamento, queimadas, lixo, biomagnificação e bioacumulação.

Professor(a), você pode fazer abordagem com outros temas relacionados à ecologia, bem como outro conteúdo de biologia. É importante trabalhar questões conceituais atualizadas e/ou contextualizadas e que permitam que os estudantes reflitam sobre os assuntos.

Questão 01

A chance de um novo e maior surto de mortalidade de peixes, crustáceos, plantas e moluscos na Lagoa da Conceição – importante cartão-postal de Florianópolis – preocupa pesquisadores que monitoram a situação ambiental ao Leste da Ilha de Santa Catarina. A região enfrenta o fenômeno “maré marrom”, desencadeado pela floração de algas nocivas e que alteram a cor da água, evento que já teria provocado a mortandade de milhares de organismos e um forte cheiro de enxofre.

Fonte: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2021/03/07/cartao-postal-de-florianopolis-lagoa-da-conceicao-enfrenta-mare-marrom.html>. Acesso em 10 abr. 2021.



A hipótese mais provável para floração de microalgas na Lagoa da Conceição e o que a provocou, respectivamente é:

- a) magnificação trófica – produção de fertilizantes e agrotóxicos.
- b) eutrofização – lançamento de dejetos humanos.
- c) bioacumulação – produtos tóxicos não-biodegradáveis.
- d) chuva ácida – chuva carregada com grande quantidade de ácidos.
- e) maré marrom – proliferação de organismos.

Questão 02

Apesar de ser um elemento essencial à vida, em grandes quantidades o nitrogênio pode ser um verdadeiro problema ambiental. E, de acordo com um novo estudo, as pessoas estão sobrecarregando os ecossistemas com nitrogênio pelo aumento das atividades industriais e agrícolas que produzem nitrogênio. Muitos dos fertilizantes a base de nitrogênio que são usados mundialmente são mal aplicados. Como resultado, cerca de 60% do nitrogênio presente nos fertilizantes não chega a ser incorporado pelas plantas, ficando livre para escorrer nas zonas de raízes e então poluir rios, lagos, aquíferos e áreas costeiras através da eutrofização.

Fonte: <https://hypescience.com/nitrogenio-e-apontado-como-novo-vilao-do-ecossistema> . Acesso em 10 abr. 2021.

São eventos que ocorrem no processo de eutrofização dos ambientes aquáticos:

1. proliferação de organismos decompositores, especialmente bactérias.
2. baixa concentração de oxigênio.
3. proliferação e morte de organismos autótrofos.
4. mortalidade dos organismos aeróbios.
5. aumento anormal da quantidade de nutrientes.

A sequência correta desses eventos é:

- a) 5, 4, 3, 1 e 2
- b) 5, 3, 1, 2 e 4
- c) 3, 2, 1, 4 e 5
- d) 3, 1, 2, 5 e 4
- e) 5, 1, 2, 3 e 4

Questão 03

O desmatamento no Brasil é um problema histórico, tendo se iniciado desde a colonização com a exploração do pau-brasil. A Amazônia gera grande preocupação por todo seu valor ecológico, bem como econômico, sendo essencial que ocorra a sua preservação. No Brasil, o desmatamento desse ambiente ocorre para dar lugar à expansão urbana e agropecuária, além de ocorrerem nele a mineração e a extração de madeira.

O desmatamento provoca uma série de prejuízos ao meio ambiente, exceto:

- a) desertificação.
- b) erosão.
- c) aumento da biodiversidade.
- d) modificação do microclima.
- e) degradação de hábitat.

Questão 04

Quase metade dos municípios brasileiros (49,9%) pesquisados ainda despeja resíduos em lixões – depósitos irregulares e ilegais. Além disso, 17,8 milhões de brasileiros não têm coleta de lixo nas casas e apenas 3,85% dos resíduos são reciclados. Os dados fazem parte do Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU), elaborado pelo Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb), em parceria com a consultoria PwC Brasil.

O estudo revela que, uma década depois da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o país ainda mostra alto índice de destinação incorreta do lixo, com taxa mínima de reciclagem.

Fonte: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/quase-metade-dos-municipios-ainda-despeja-residuos-em-lixoes>. Acesso em 10 abril. 2021.

Analise as afirmativas sobre os impactos do lixo urbano no processo de degradação ambiental:

- I. contaminação do lençol freático, das águas superficiais e do solo.
- II. disseminação de doenças.
- III. emissão de gases tóxicos.
- IV. recuperação dos recursos hídricos.

Estão corretas:

- a) todas as afirmativas.
- b) as afirmativas I, II e IV
- c) as afirmativas I, II, III e IV
- d) as afirmativas I e II.
- e) as afirmativas I, II e III.

Questão 05

Fonte: <https://paragrafo2.com.br/2020/09/18/fogo-no-pantanal/>
Acesso em 10 abr. 2021.

A charge acima faz uma alusão às queimadas que ocorreram em 2020 no Pantanal. De acordo com o Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) o ano de 2020 foi um dos mais duros para o meio ambiente. O bioma que mais sofreu foi o Pantanal, tendo mais queimadas registradas na história do monitoramento do órgão, que começou em 1998. Sobre os impactos causados pelas queimadas, assinale a alternativa correta:

- a) diminui a erosão.
- b) aumento da biodiversidade local.
- c) melhora o solo contra o impacto das águas das chuvas.
- d) aumenta a temperatura e diminui as chuvas na região.
- e) aumenta a evapotranspiração.

Questão 06

O aumento populacional nas cidades, aliado a uma sociedade extremamente consumista, faz gerar vários problemas ambientais. O lixo urbano é um desses problemas. Ele pode ser de origem domiciliar (sobras de alimentos, papéis, plásticos, vidros, papelão), origem industrial (apresenta constituição variada, entre gasosa, líquida ou sólida), ou hospitalar (seringas, agulhas, curativos, gases, ataduras, peças atômicas etc.) e o lixo desse século: o tecnológico (pilhas e aparelhos eletrônicos em geral). Para onde devem ser encaminhados as sobras de alimentos, o lixo hospitalar e os resíduos sólidos (vidros, papéis, plásticos e metais), respectivamente:

- a) biodigestor, lixão e usina de compostagem.
- b) lixão, incineração e biodigestor.
- c) incineração, incineração e lixão.
- d) usina de compostagem, incineração e reciclagem.
- e) usina de compostagem, aterro sanitário e reciclagem.

Questão 07

Este ano, o Dia Mundial da Água, em 22 de março, tem como tema “Valorizando a água” e lança a pergunta: “O que a água significa para você?”

Em mensagem, o Secretário-Geral da ONU, António Guterres, disse que “o valor da água é profundo e complexo” porque “não há nenhum aspecto do desenvolvimento sustentável que não dependa fundamentalmente dela.”

A água potável é um recurso ameaçado. Analise as afirmativas a seguir:

I. ameaça à oferta de água corresponde ao elevado índice de urbanização.

II. o aumento da industrialização nos países em desenvolvimento também se torna uma ameaça à escassez, pois muitas indústrias dos países desenvolvidos são altamente poluentes.

III. a contaminação da água pode ser pela falta de saneamento básico e o lançamento de esgoto doméstico *in natura*.

IV. a gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

V. em todo o mundo, a maior parte da água que utilizamos destina-se à prática agrícola. Cerca de 70% de toda a água doce é utilizada em irrigação de plantações e, a maior parte dessa água pode ser reaproveitada, pois encontra-se livre de fertilizantes e pesticidas químicos.

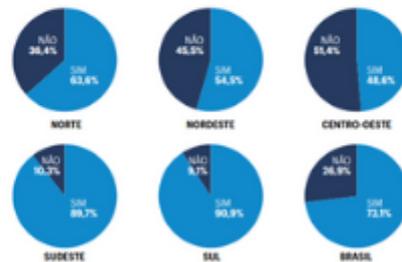
Estão corretas:

- a) todas as alternativas.
- b) as alternativas I, II e V.
- c) as alternativas I, II, III e IV.
- d) as alternativas I, III e V
- e) as alternativas II, III e IV

Questão 08

A pesquisa promovida pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) permite estimar que quase três quartos dos municípios brasileiros fazem algum tipo de coleta seletiva. Em muitos deles, porém, essas atividades são incipientes e não abrangem todos os bairros.

GRÁFICO 04 • DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM INICIATIVAS DE COLETA SELETIVA



Fonte: ABRELPE, 2019. Acesso em 10 abr. 2021.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2010 mostra que o setor ainda apresenta alguns déficits consideráveis, principalmente no tocante à coleta seletiva, à recuperação de materiais e à disposição final dos resíduos coletados. A coleta seletiva está distante de ser universalizada; os índices de reciclagem são bastante incipientes e pouco evoluem. Com relação ao descarte de resíduos sólidos, assinale a alternativa correta:

- pilhas e baterias de celular podem ser descartadas no lixo comum.
- os metais não podem ser reciclados e são destinados exclusivamente aos aterros sanitários.
- os plásticos se decompõem em poucos dias e podem ser coletados juntamente com lenços de papel e guardanapos usados.
- entre os materiais que podem ser destinados à coleta seletiva estão: plásticos, metais, vidro e papel.
- o lixo denominado “orgânico” é composto por restos de comida, pontas de cigarro e embalagens usadas de alimentos.

Questão 09

Os 5Rs são uma política que visa a reduzir a geração de resíduos no nosso planeta, fazendo com que cada um de nós mude o comportamento diante do consumo e a forma que lida com os resíduos gerados. Os 5Rs consistem em cinco palavras: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar. Essas ações devem atingir residências, condomínios, escolas, repartições públicas, escritórios, fábricas e todos os outros locais onde o cidadão gere resíduo.

Assinale V (verdadeiro) ou F (falso) nas afirmativas abaixo

- Deve-se utilizar produtos em embalagens individuais, de preferência em embalados com isopor e plástico.
- Optar por adquirir produtos mais resistentes e evitar ao máximo os produtos descartáveis.
- Combater o desperdício e preservar os recursos naturais.
- A coleta seletiva nas residências, empresas, condomínios e cidades é de fundamental importância para a sistematização do processo de reciclagem.
- A política dos 5Rs é apontada como a solução para a questão do lixo e do consumo de recursos naturais, uma vez que gradativamente cessará a produção de resíduos.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) F – F – V – V – V
- b) V – F – F – V – F
- c) F – V – V – V – F
- d) F – V – V – V – V
- e) F – V – F – V – V

Questão 10



Fonte: <https://www.hojeemdia.com.br/opini%C3%A3o/blogs/blog-do-lute-1.366314/charge-do-dia-26-01-2019-1.688986>. Acesso em 11 abr. 2021.

A charge acima faz uma referência às duas tragédias ambientais ocorridas em Mariana e Brumadinho, municípios de Minas Gerais.

Em 5 novembro de 2015, ocorreu o pior acidente da mineração brasileira no município de Mariana. A tragédia ocorreu após o rompimento de uma barragem (Fundão). O rompimento da barragem provocou uma enxurrada de lama que devastou o distrito de Bento Rodrigues, deixando um rastro de destruição à medida que avançou pelo Rio Doce e chegou no Oceano Atlântico. Em 25 de janeiro de 2019, Brumadinho enfrentou um grande desastre ambiental. A Barragem 1 da Mina Córrego do Feijão, da mineradora Vale, rompeu-se, desencadeando uma avalanche de lama, a qual destruiu a comunidade próxima.

Além de terem dizimado centena de vidas humanas essas duas tragédias causaram impactos ambientais gigantescos.

A lama carregada por metais pesados, fruto dos rejeitos da mineração, chegou ao Rio Doce (Mariana) e ao Rio Paraopeba (Brumadinho). Esses metais são altamente tóxicos e são incorporados pelos organismos que vivem nesses rios.

Como é chamado o processo onde ocorre o acúmulo progressivo ao longo da cadeia alimentar de substâncias contaminantes?

- a) biomagnificação.
- b) bioacumulação.
- c) biorremediação.
- d) fitorremediação.
- e) eutrofização.

GABARITO

Questão 01 - b

Questão 02 - b

Questão 03 - c

Questão 04 - e

Questão 05 - d

Questão 06 - d

Questão 07 - c

Questão 08 - d

Questão 09 - c

Questão 10 - a

RELATO DE EXPERIÊNCIA

A realização da minha pesquisa de conclusão de mestrado se deu a partir da proposta adotada neste guia.

Apliquei, presencialmente, em turmas de 1^a e 3^a séries do ensino médio, o método ativo Instrução por Pares com a abordagem das questões norteadoras contidas neste material.

Revelo que houve uma aceitação positiva, onde 100% dos estudantes pesquisados consideraram o método bom e mostraram-se empolgados e participativos durante a execução do mesmo.

Foi notório que o método enriqueceu a aula, permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades como, da observação, da interpretação, da análise, da argumentação e da tomada de decisão.

Enfim, o método ativo IpP é viável, o que nos encoraja para a possibilidade de diversificarmos os métodos em sala de aula, desenvolvendo nos estudantes uma aprendizagem mais colaborativa, onde possam assumir postura crítico-reflexiva e atuem como protagonista da sua aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE), Panorama de resíduos sólidos no Brasil 2018/2019. [São Paulo]: **ABRELPE**, [2019?]. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/>. Acesso em: 10 abr. 2021.

BARBOSA, F. E.; MOURA, G. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 19 ago. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.26849/bts.v39i2.349>. Acesso em: 18 jun. 2021.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>. Acesso em: 18 abr. 2021.

DIESEL, A., BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n. 1 p. 268-288. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 18 abr. 2021.

JOGO dos 3 anos de erros. In: **Hoje em dia**. [S.l], 26 jan. 2019. Disponível em: <https://www.hojeemdia.com.br/opini%C3%A3o/blogs/blog-do-lute-1.366314/charge-do-dia-26-01-2019-1.688986>. Acesso em: 11 abr. 2021.

GANDRA, A. Quase metade dos municípios ainda despeja resíduos em lixões. *In: Agência Brasil*. Rio de Janeiro, 5 ago. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/quase-metade-dos-municipios-ainda-despeja-residuos-em-lixoes>. Acesso em: 10 abr. 2021.

HARVARD UNIVERSITY. Department of Physics, Cambridge, [2018?]. Disponível em: <https://www.physics.harvard.edu/people/facpages/mazur>. Acesso em: 2 jul. 2021.

MARTENDAL, L. Cartão-postal de Florianópolis, Lagoa da Conceição enfrenta “maré marrom”. *In: UOL*. Florianópolis, 7 mar.2021. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2021/03/07/cartao-postal-de-florianopolis-lagoa-da-conceicao-enfrenta-mare-marrom.html>. Acesso em: 10 abr.2021.

MAZUR, E. **Peer Instruction**: a revolução na aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MAZUR, E. **Peer Instruction**: a user’s manual. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1997.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Orgs.). Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. II. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, p. 15-33. 2015. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf. Acesso em: 19 jun. 2021.*

MÖRSCHBÄCHER, J. L. **Contribuições e desafios da metodologia instrução entre pares: um estudo de caso no ensino técnico**. 2017. 20 f. Especialização (Docência na Educação Profissional) - Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, RS, 2017. Disponível em: <https://www.tecnovates.com.br/bdu/handle/10737/2207>. Acesso em: 5 jan. 2021.

NOFFS, N.; SANTOS, S. S. O desenvolvimento das metodologias ativas na educação básica e os paradigmas pedagógicos educacionais. **Revista e-Curriculum** [Online], 17.4 (2019): 1837-1854. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/curriculum/article/view/46227>. Acesso em: 18 jun. 2021.

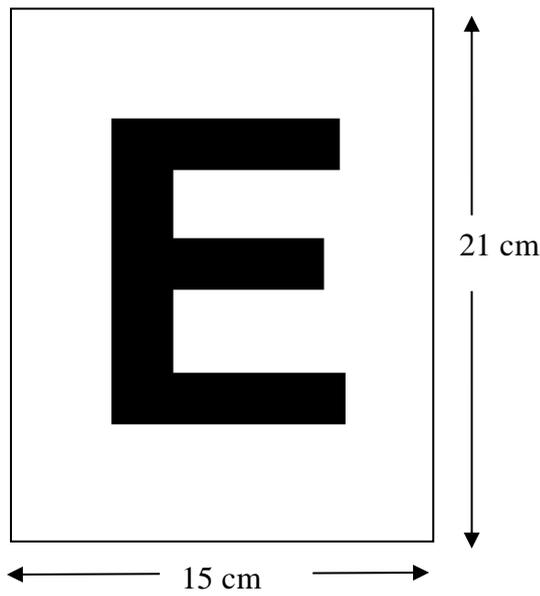
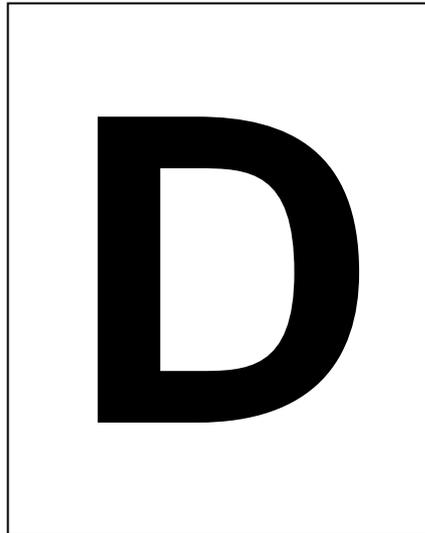
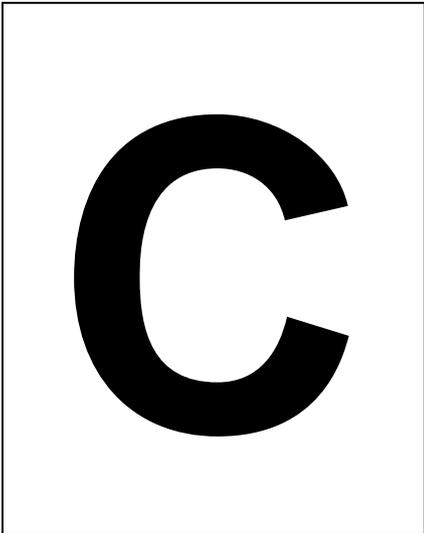
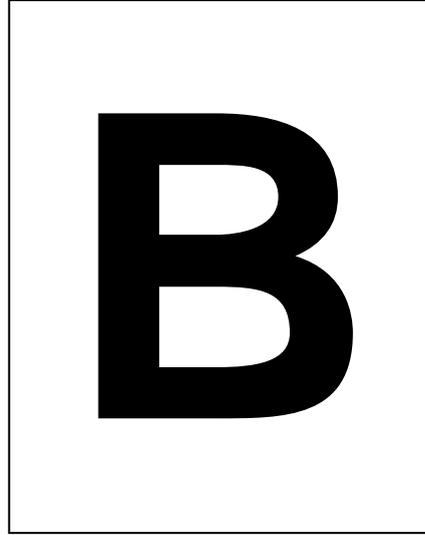
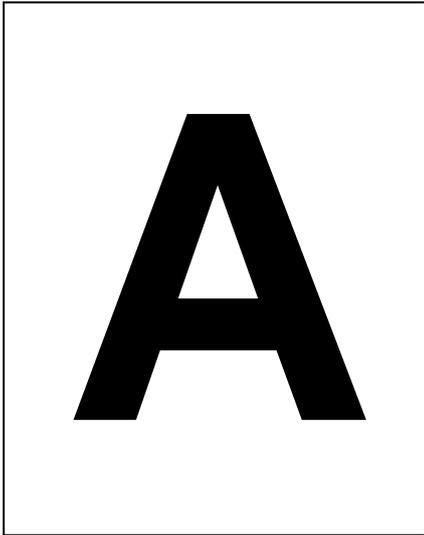
PARRAT-DAYAN, S. A discussão como ferramenta para o processo de socialização e para a construção do pensamento. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 45, p. 13-23. jun. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/k7GGYYPycJj7ZFDcKtvnBjc/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 maio 2020

RIBEIRO, E. Fogo no Pantanal. In: **Parágrafo 2**. [S.l.], 18 set. 2020. Disponível em: <https://paragrafo2.com.br/2020/09/18/fogo-no-pantanal>. Acesso em: 10 abr. 2021.

SCHNEIDER, T. Nitrogênio é apontado como novo vilão do ecossistema. In: **Hypescience**. [S.l.], 13 out. 2010. Disponível em: <https://hypescience.com/nitrogenio-e-apontado-como-novo-vilao-do-ecossistema>. Acesso em: 10 abr. 2021.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. Disponível em: <https://statics-shoptime.b2w.io/sherlock/books/firstChapter/132759983.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2021.

APÊNDICE F – Cartões-respostas



APÊNDICE G – Questões para o teste conceitual

Questão 01

A chance de um novo e maior surto de mortalidade de peixes, crustáceos, plantas e moluscos na Lagoa da Conceição – importante cartão-postal de Florianópolis – preocupa pesquisadores que monitoram a situação ambiental ao Leste da Ilha de Santa Catarina. A região enfrenta o fenômeno “maré marrom”, desencadeado pela floração de algas nocivas e que alteram a cor da água, evento que já teria provocado a mortandade de milhares de organismos e um forte cheiro de enxofre.



Fonte: <https://noticias.uol.com.br/meio-ambiente/ultimas-noticias/redacao/2021/03/07/cartao-postal-de-florianopolis-lagoa-da-conceicao-enfrenta-mare-marrom.html>. Acesso em 10/4/2021.

A hipótese mais provável para floração de microalgas na Lagoa da Conceição e o que a provocou, respectivamente é:

- a) magnificação trófica – produção de fertilizantes e agrotóxicos.
- b) eutrofização – lançamento de dejetos humanos.
- c) bioacumulação – produtos tóxicos não-biodegradáveis.
- d) chuva ácida – chuva carregada com grande quantidade de ácidos.
- e) maré marrom – proliferação de organismos.

Questão 02

Apesar de ser um elemento essencial à vida, em grandes quantidades o nitrogênio pode ser um verdadeiro problema ambiental. E, de acordo com um novo estudo, as pessoas estão sobrecarregando os ecossistemas com nitrogênio pelo aumento das atividades industriais e agrícolas que produzem nitrogênio. Muitos dos fertilizantes a base de nitrogênio que são usados mundialmente são mal aplicados. Como resultado, cerca de 60% do nitrogênio presente nos fertilizantes não chega a ser incorporado pelas plantas, ficando livre para escorrer nas zonas de raízes e então poluir rios, lagos, aquíferos e áreas costeiras através da eutrofização.

Fonte: <https://hypescience.com/nitrogenio-e-apontado-como-novo-vilao-do-ecossistema> Acesso em 10/4/2021.

São eventos que ocorrem no processo de eutrofização dos ambientes aquáticos:

1. proliferação de organismos decompositores, especialmente bactérias.
2. baixa concentração de oxigênio.
3. proliferação e morte de organismos autótrofos.

- 4. mortalidade dos organismos aeróbios.
- 5. aumento anormal da quantidade de nutrientes.

A sequência correta desses eventos é:

- a) 5, 4, 3, 1 e 2
- b) 5, 3, 1, 2 e 4
- c) 3, 2, 1, 4 e 5
- d) 3, 1, 2, 5 e 4
- e) 5, 1, 2, 3 e 4

Questão 03

O desmatamento no Brasil é um problema histórico, tendo se iniciado desde a colonização com a exploração do pau-brasil. A Amazônia gera grande preocupação por todo seu valor ecológico, bem como econômico, sendo essencial que ocorra a sua preservação. No Brasil, o desmatamento desse ambiente ocorre para dar lugar à expansão urbana e agropecuária, além de ocorrerem nele a mineração e a extração de madeira.

O desmatamento provoca uma série de prejuízos ao meio ambiente, exceto:

- a) desertificação.
- b) erosão.
- c) aumento da biodiversidade.
- d) modificação do microclima.
- e) degradação de hábitat.

Questão 04

Quase metade dos municípios brasileiros (49,9%) pesquisados ainda despeja resíduos em lixões – depósitos irregulares e ilegais. Além disso, 17,8 milhões de brasileiros não têm coleta de lixo nas casas e apenas 3,85% dos resíduos são reciclados. Os dados fazem parte do Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU), elaborado pelo Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (Selurb), em parceria com a consultoria PwC Brasil.

O estudo revela que, uma década depois da promulgação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), o país ainda mostra alto índice de destinação incorreta do lixo, com taxa mínima de reciclagem.

Fonte: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/quase-metade-dos-municipios-ainda-despeja-residuos-em-lixoes>. Acesso em 10/4/2021

Analise as afirmativas sobre os impactos do lixo urbano no processo de degradação ambiental:

- I. contaminação do lençol freático, das águas superficiais e do solo.
- II. disseminação de doenças.
- III. emissão de gases tóxicos.
- IV. recuperação dos recursos hídricos.

Estão corretas:

- a) todas as afirmativas.
- b) as afirmativas I, II e IV
- c) as afirmativas I, II, III e IV
- d) as afirmativas I e II.
- e) as afirmativas I, II e III.

Questão 05

Fonte: <https://paragrafo2.com.br/2020/09/18/fogo-no-pantanal/> Acesso em 10/4/2021.

A charge acima faz uma alusão às queimadas que ocorreram em 2020 no Pantanal. De acordo com o Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) o ano de 2020 foi um dos mais duros para o meio ambiente. O bioma que mais sofreu foi o Pantanal, tendo mais queimadas registradas na história do monitoramento do órgão, que começou em 1998.

Sobre os impactos causados pelas queimadas, assinale a alternativa correta:

- diminui a erosão.
- aumento da biodiversidade local.
- melhora o solo contra o impacto das águas das chuvas.
- aumenta a temperatura e diminui as chuvas na região.
- aumenta a evapotranspiração.

Questão 06

O aumento populacional nas cidades, aliado a uma sociedade extremamente consumista, faz gerar vários problemas ambientais. O lixo urbano é um desses problemas. Ele pode ser de origem domiciliar (sobras de alimentos, papéis, plásticos, vidros, papelão), origem industrial (apresenta constituição variada, entre gasosa, líquida ou sólida), ou hospitalar (seringas, agulhas, curativos, gases, ataduras, peças atômicas etc.) e o lixo desse século: o tecnológico (pilhas e aparelhos eletrônicos em geral). Para onde devem ser encaminhados as sobras de alimentos, o lixo hospitalar e os resíduos sólidos (vidros, papéis, plásticos e metais), respectivamente:

- biodigestor, lixão e usina de compostagem.
- lixão, incineração e biodigestor.
- incineração, incineração e lixão.
- usina de compostagem, incineração e reciclagem.
- usina de compostagem, aterro sanitário e reciclagem.

Questão 07

Este ano, o Dia Mundial da Água, em 22 de março, tem como tema “Valorizando a água” e lança a pergunta: “O que a água significa para você?”

Em mensagem, o Secretário-Geral da ONU, António Guterres, disse que “o valor da água é profundo e complexo” porque “não há nenhum aspecto do desenvolvimento sustentável que não dependa fundamentalmente dela.”

A água potável é um recurso ameaçado. Analise as afirmativas a seguir:

- ameaça à oferta de água corresponde ao elevado índice de urbanização.
- o aumento da industrialização nos países em desenvolvimento também se torna uma ameaça à escassez, pois muitas indústrias dos países desenvolvidos são altamente poluentes.
- a contaminação da água pode ser pela falta de saneamento básico e o lançamento de esgoto doméstico *in natura*.

IV. a gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.

V. em todo o mundo, a maior parte da água que utilizamos destina-se à prática agrícola. Cerca de 70% de toda a água doce é utilizada em irrigação de plantações e, a maior parte dessa água pode ser reaproveitada, pois encontra-se livre de fertilizantes e pesticidas químicos.

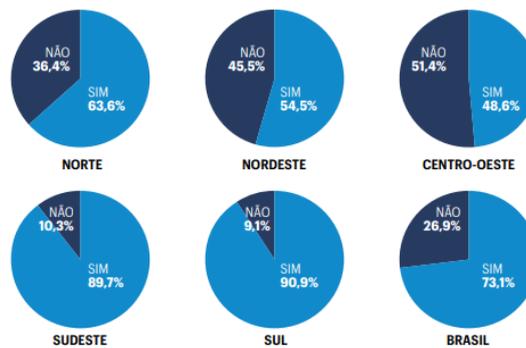
Estão corretas:

- todas as alternativas.
- as alternativas I, II e V.
- as alternativas I, II, III e IV.
- as alternativas I, III e V
- as alternativas II, III e IV

Questão 08

A pesquisa promovida pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe) permite estimar que quase três quartos dos municípios brasileiros fazem algum tipo de coleta seletiva. Em muitos deles, porém, essas atividades são incipientes e não abrangem todos os bairros.

GRÁFICO 04 • DISTRIBUIÇÃO DOS MUNICÍPIOS COM INICIATIVAS DE COLETA SELETIVA



Fonte: ABRELPE, 2019. Acesso 10/04/2021.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, aprovada em 2010, mostra que o setor ainda apresenta alguns déficits consideráveis, principalmente no tocante à coleta seletiva, à recuperação de materiais e à disposição final dos resíduos coletados. A coleta seletiva está distante de ser universalizada; os índices de reciclagem são bastante incipientes e pouco evoluem.

Com relação ao descarte de resíduos sólidos, assinale a alternativa correta:

- pilhas e baterias de celular podem ser descartadas no lixo comum.
- os metais não podem ser reciclados e são destinados exclusivamente aos aterros sanitários.
- os plásticos se decompõem em poucos dias e podem ser coletados juntamente com lenços de papel e guardanapos usados.
- entre os materiais que podem ser destinados à coleta seletiva estão: plásticos, metais, vidro e papel.
- o lixo denominado “orgânico” é composto por restos de comida, pontas de cigarro e embalagens usadas de alimentos.

Questão 09

Os 5 Rs são uma política que visa reduzir a geração de resíduos no nosso planeta, fazendo com que cada um de nós mude o comportamento diante do consumo e a forma que lida com os resíduos gerados. Os 5 Rs consistem em cinco palavras: repensar, recusar, reduzir, reutilizar e

reciclar. Essas ações devem atingir residências, condomínios, escolas, repartições públicas, escritórios, fábricas e todos os outros locais onde o cidadão gere resíduo.

Assinale V (verdadeiro) ou F(falso) nas afirmativas abaixo

() Deve-se utilizar produtos em embalagens individuais, de preferência em embalados com isopor e plástico.

() Optar por adquirir produtos mais resistentes e evitar ao máximo os produtos descartáveis.

() Combater o desperdício e preservar os recursos naturais.

() A coleta seletiva nas residências, empresas, condomínios e cidades é de fundamental importância para a sistematização do processo de reciclagem.

() A política dos 5Rs é apontada como a solução para a questão do lixo e do consumo de recursos naturais, uma vez que gradativamente cessará a produção de resíduos.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

a) F – F – V – V – V

b) V – F – F – V – F

c) F – V – V – V – F

d) F – V – V – V – V

e) F – V – F – V – V

Questão 10



Fonte: <https://www.chojeemdia.com.br/opini%C3%A3o/blogs/blog-do-lute-1.366314/charge-do-dia-26-01-2019-1.688986>. Acesso em 11/4/2021.

A charge acima faz referência a duas tragédias ambientais ocorridas em Mariana e Brumadinho, municípios de Minas Gerais.

Em 5 novembro de 2015, ocorreu o pior acidente da mineração brasileira no município de Mariana. A tragédia ocorreu após o rompimento de uma barragem (Fundão). O rompimento da barragem provocou uma enxurrada de lama que devastou o distrito de Bento Rodrigues, deixando um rastro de destruição à medida que avançou pelo Rio Doce e chegou no Oceano Atlântico.

Em 25 de janeiro de 2019, Brumadinho enfrentou um grande desastre ambiental. A Barragem 1 da Mina Córrego do Feijão, da mineradora Vale, rompeu-se, desencadeando uma avalanche de lama, a qual destruiu a comunidade próxima.

Além de terem dizimado centena de vidas humanas essas duas tragédias causaram impactos ambientais gigantescos.

A lama – carregada por metais pesados, fruto dos rejeitos da mineração – chegou ao Rio Doce (Mariana) e ao Rio Paraopeba (Brumadinho). Esses metais são altamente tóxicos e são incorporados pelos organismos que vivem nesses rios.

Como é chamado o processo onde ocorre o acúmulo progressivo ao longo da cadeia alimentar de substâncias contaminantes?

- a) biomagnificação.
- b) bioacumulação.
- c) biorremediação.
- d) fitorremediação.
- e) eutrofização.

Gabarito

- Questão 1 – b
- Questão 2 – b
- Questão 3 – c
- Questão 4 – e
- Questão 5 – d
- Questão 6 – d
- Questão 7 – c
- Questão 8 – d
- Questão 9 – c
- Questão 10 – a