

MOTIVAÇÃO E PERCEPÇÃO DA APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO APÓS AULAS DE ECOLOGIA UTILIZANDO A APRENDIZAGEM POR PARES E AULAS EXPOSITIVAS

Tatiane Araujo Aquino¹, Antonia Santos da Silva¹, Marianna Carrijo Alves Madureira Valentin¹,
Vinícius Augusto Simão², José Eduardo Baroneza^{3*}

Resumo

No Brasil, o método de ensino predominantemente usado para abordar temas de Ecologia no ensino médio tem sido o da Aula Expositiva Dialogada (AED), em que o conhecimento é transmitido pelo professor aos alunos por meio de palestras e diálogo. O método ativo Instrução por Pares (IpP) busca a interação entre os estudantes, permitindo que se auxiliem mutuamente para uma aprendizagem mais eficaz e interativa. Este trabalho teve como objetivo comparar a motivação e a percepção da aprendizagem de estudantes do ensino médio submetidos aos métodos AED e da IpP com temas de Ecologia. Os resultados não mostraram diferenças significativas na motivação e na percepção de aprendizagem entre os dois métodos aplicados. No entanto, os alunos submetidos à aprendizagem por meio da IpP apresentaram maior envolvimento no diálogo com colegas (91%) em comparação com aqueles após aprendizagem por meio da AED dialogada (76%). Conclui-se que o método ativo não teve impacto negativo e pode-se considerar que os estudantes estão abertos a novos métodos de ensino, especialmente aqueles que promovem a aprendizagem ativa e facilitam o processo de aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chave: método ativo; ensino de biologia; aprendizagem.

Recebido em: 08-05-2024; Aceito em: 24-04-2025

<https://doi.org/10.5335/rbecm.v8i1.15859>

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ISSN: 2595-7376

¹ Universidade de Brasília (UnB), Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO), Brasília, DF, Brasil.

² Universidade Estadual Paulista (Unesp), Instituto de Biociências, Botucatu, SP, Brasil

³ Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Medicina, Núcleo de Apoio Pedagógico e Experiência Docente (NAPED), Brasília, DF, Brasil. *Autor correspondente: jbaroneza@gmail.com

Introdução

Uma breve reflexão sobre os métodos de ensino utilizados na abordagem de ecologia no ensino médio

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 os métodos mais adequados para que os estudantes se desenvolvam e alcancem uma aprendizagem significativa.

A Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio/BNCC-EM propõe que o docente utilize métodos de ensino que permitam aos estudantes “construírem 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).

O método mais utilizado no ensino de ecologia no nível médio no Brasil é o da Aula Expositiva Dialogada. Entretanto, os Métodos Ativos (MAs) estão mais alinhados com os objetivos previstos na BNCC-EM, pois tendem a estimular o aprendizado significativo, a proatividade e o trabalho colaborativo dos alunos, que passam a exercer uma atitude crítica e construtiva com a mediação do professor, diferentemente da atitude passiva dos discentes quando submetidos ao método expositivo (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014).

A aquisição da aprendizagem significativa depende do preparo e da reflexão dos docentes, que planeja a aula e escolhe do método de ensino que considera o mais adequado. Os alunos devem estar engajados para executar as atividades propostas a partir da mediação do professor. Para tanto, este deverá motivá-los e desafiá-los, sugerir as fontes para estudo, valorizar conhecimentos prévios, estimular e avaliar a participação destes

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”.

Devido a heterogeneidade dos alunos, utilizar apenas um método no ensino pode prejudicar a motivação de todos e impactar negativamente na alfabetização científica, de modo que a diversificação dos métodos pode ser o mais apropriado quando se considera o universo de alunos (SILVA *et al.*, 2018). 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”.

O método da Instrução por Pares (IpP) como uma alternativa para o ensino de ecologia

Dentre os MAs consta o método da Instrução por Pares (IpP). A IpP 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). A IpP permite o envolvimento e a motivação entre os estudantes, promovendo um ambiente colaborativo e dinâmico (CROUCH *et al.*, 2007). 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).

O método IpP exige esforço mútuo dos estudantes e professores envolvidos; acreditamos que seu uso no ensino de biologia traga benefícios para a formação dos alunos ao mesmo tempo que impacta positivamente na alfabetização científica, 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).

Apesar do método IpP já ser uma estratégia bem difundida de ensino, não foram encontrados trabalhos que relatem a sua prática para o ensino de ecologia aos estudantes do ensino médio. Em geral, a maioria dos MAs de ensino-aprendizagem aplicados quanto a este assunto para os estudantes do ensino médio se baseiam na gamificação, ou seja, a utilização de jogos didáticos para despertar o interesse e a participação do aluno (LOPES *et al.*, 2022; BEZERRA JÚNIOR, 2020; LAFUENTE; BARBOSA, 2017; MACIEL, 2018; SOARES, 2012). Até aqui, a utilização do IpP como estratégia de ensino tem sido observada em outros temas diversos relacionados à biologia (KOSWOSKI, 2022; SOUZA, 2019), ocorrendo inclusive a sua comparação com a utilização de aulas expositivas (VALENTIN *et al.*, 2022). Neste caso, os autores não observaram diferenças significativas quanto à motivação ao aprender, entretanto, os estudantes sentiram-se mais seguros no método IpP quanto a percepção de aprendizagem (VALENTIN *et al.*, 2022).

A motivação e a avaliação como indutoras da aprendizagem significativa dos alunos e da autoavaliação dos professores

No cenário educacional, manter a motivação do estudante no seu processo de aprendizado é um desafio constante do professor em sua prática docente. Promover a motivação, entretanto, é uma alavanca necessária para que os estudantes consolidem conhecimento e o engaje na resolução das situações cotidianas, no exercício da cidadania e no pensamento crítico e reflexivo (PALMER, 2005). O estudante motivado se

envolve com mais entusiasmo no processo de ensino e aprendizagem, mostra-se disponível para novos desafios e desperta sua busca por novos conhecimentos e oportunidades (ALCARÁ; GUIMARÃES, 2007).

Além da motivação, as diversas formas de avaliação empregadas pelos professores também fortalecem o aprendizado, oferecendo dados quantitativos e qualitativos que orientam o alcance dos objetivos propostos. A avaliação, assim, revela a estudantes e docentes as competências e habilidades que necessitam ser desenvolvidas, promovendo uma visão crítica do conhecimento científico e uma compreensão mais apurada do processo de aprendizagem (SARI *et al.*, 2019).

Uma vez que a motivação está associada a aprendizagem, avaliar a percepção do estudante sobre sua aprendizagem pode contribuir para uma prática docente crítica e reflexiva, uma vez que o professor deve buscar a efetiva aprendizagem do aluno (BONINI-ROCHA *et al.*, 2014).

Sendo assim, cientes da importância de incentivar o uso de métodos de ensino plurais, que valorizem dinâmicas de aprendizagem através da investigação e do diálogo entre pares, o objetivo deste trabalho foi comparar a motivação e a percepção da aprendizagem de alunos do ensino médio de uma escola pública brasileira após aulas de Ecologia nas quais foram adotados os métodos da aula expositiva e do IpP.

Procedimento metodológico

Caracterização da amostra

Este trabalho é um estudo transversal, qualitativo e quantitativo, desenvolvido entre os meses de setembro e novembro do ano de 2021, com ao todo 84 estudantes da 1ª e 3ª séries do ensino médio. Os estudantes participantes assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido,

cujos responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. 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.

Caracterização e descrição dos métodos utilizados

Por meio de um questionário adaptado de Moura *et al.* (2022), os alunos foram questionados sobre a motivação e a percepção da aprendizagem após a abordagem de temas de ecologia por dois métodos distintos de ensino: aula expositiva e instrução por pares. O questionário foi constituído por sete questões, quatro sobre motivação e três sobre aprendizagem, além de duas questões discursivas, nas quais os estudantes podiam apontar aspectos positivos e negativos com relação às estratégias de ensino adotadas.

A primeira etapa da pesquisa consistiu em uma aula expositiva com duração de cem minutos, durante a 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, cinquenta por cento do total dos estudantes foram escolhidos aleatoriamente para responder ao questionário a respeito da motivação e da percepção da aprendizagem.

A divisão aleatória de cinquenta por cento da turma para responder ao questionário se justifica, uma vez que os alunos que responderam ao questionário após a primeira etapa precisavam ser distintos daqueles que responderam após a segunda etapa, para evitar que os mesmos comparassem os dois métodos, a fim de que suas concepções não interferissem nos resultados. Tal protocolo está de acordo com o proposto por Moura *et al.* (2022).

Ao final dessa etapa a professora informou aos alunos que utilizaria

o método IpP para abordar os próximos conteúdos, explicou as bases do método e recomendou que antes do próximo encontro fizessem leitura prévia dos conteúdos no livro didático.

A aula com o método IpP foi realizada no modelo proposto por Lasry, Mazur e Watkins (2008), representado no fluxograma da Figura 1. A aula ocorreu no tempo de 100 minutos, no qual foram abordados os temas: eutrofização, lixo, desmatamento, poluição da água, queimadas, bioacumulação e biomagnificação. Recursos como projetor de slides, notebook, apresentação em slides foram utilizados na aula. Logo no início foram entregues aos estudantes cartões-respostas com as possibilidades “A”, “B”, “C”, “D” e “E”, que foram utilizados no momento da aula destinado a responder às questões propostas pela docente. A confecção dos cartões foi feita em papel cartolina branco com letras impressas em preto. Cada cartão possuía dimensões de 15 cm por 21 cm.

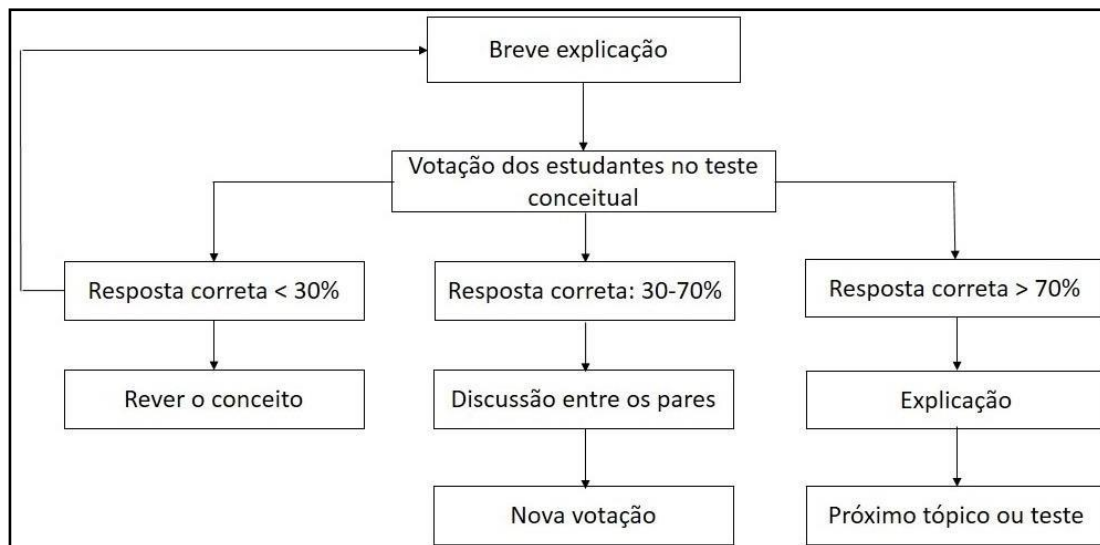
A cada questão proposta a professora fazia a contagem das respostas e verificava qual seria o procedimento adotado: interação entre os pares, próxima questão ou retomada de conteúdo. Ao final dessa etapa os cinquenta por cento dos estudantes que não responderam ao questionário sobre motivação e percepção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

Organização e análise dos dados

Para comparação da motivação e da percepção de aprendizagem dos alunos expostos aos distintos métodos de ensino e aprendizagem foi utilizado o 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 realizada a análise dos dados qualitativos a partir das respostas subjetivas

contidas no questionário da pesquisa.

Figura 1: Fluxograma para tomada de decisões do docente no método de instrução por pares (IpP) após a mensuração das respostas dos estudantes em relação ao teste conceitual.



Fonte: Os autores, 2023.

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 significativas 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 o método da 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%	
Não gosto	14%	2%	
Sou indiferente	10%	7%	

			0,14
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%	
Não	2%	5%	
Talvez	33%	33%	
			0,99
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%	
Não	14%	10%	
Talvez	55%	62%	
			0,99
Como você avalia a importância do assunto recentemente abordado para a sua vida e para a sociedade?			
Muito importante	95%	93%	
Pouco importante	5%	7%	
Não tem importância	0%	0%	
			0,99
N	42	42	

Fonte: Os autores, 2023.

Notas: 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 das diferenças não significativas, ao serem questionados a respeito do ponto de vista sobre aulas que incentivam o diálogo, mais alunos relataram “gostar muito” entre aqueles que responderam ao questionário após a aula na modalidade IpP em relação àqueles questionados após a aula expositiva. Entre os estudantes da aula expositiva e da aula IpP verificou-se que 95% e 93%, respectivamente, avaliaram como “muito importante para a vida e para a sociedade” o assunto abordado em sala. 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.

A motivação ao aprender pode ocorrer na dependência de mecanismos intrínsecos e/ou extrínsecos (SANTRONCK, 2010). 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, tais como punições ou recompensas, tais como boas notas ou bens materiais. A motivação intrínseca é a principal responsável pelo desenvolvimento de competências, enquanto alunos direcionados apenas por mecanismos de recompensa objetivam unicamente obter avaliações positivas (RIBEIRO, 2011).

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. Neste sentido, o professor atua como um importante estimulador do desenvolvimento das potencialidades dos estudantes, seja por meio de novas estratégias e recursos, como também a partir das relações estabelecidas em sala de aula que os mantém motivados a assumirem responsabilidades, criticidade e papel ativo na construção do conhecimento (AVELAR, 2015).

Neste trabalho 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 método ativo. Isso ocorreu mesmo com a exigência do método IpP de proatividade e colaboração dos alunos, numa dinâmica muito diferente daquela que estavam acostumados nas aulas

expositivas. Desse modo, foi possível observar a inserção de forma inédita do 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.

Apesar da ausência até aqui de outros trabalhos que tratem da utilização do método IpP no ensino de ecologia, nosso grupo de pesquisa já relatou a aplicação anterior deste mesmo método ativo (MA) de ensino na abordagem de outros conteúdos relacionados à biologia, tal como as helmintíases, comparando o método IpP com a aula expositiva dialogada. Assim como nos resultados do presente estudo, não foram observados prejuízos à motivação ao aprender em comparação ao método expositivo (VALENTIN *et al.*, 2022). O mesmo ocorre quando considerado o uso de jogos didáticos, ao invés do IpP, comparativamente as aulas expositivas no ensino de ecologia (LOPES *et al.*, 2022). Ou seja, a utilização de diferentes MAs de ensino têm se mostrado eficazes em dinamizar o ensino de biologia sem prejuízo à motivação em aprender do estudante. O ensino tradicional expositivo tem-se mostrado obsoleto frente as novas necessidades sociais, tecnológicas e científicas (KOSWOSKI, 2022), de forma que o retorno satisfatório da aplicação do método IpP no ensino de biologia, como por exemplo, nos conceitos relacionados ao sistema digestório, ocorreu inclusive para estudantes do ensino médio do sistema prisional (SOUZA, 2019).

Tais resultados estão em consonância com as nossas observações 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 passivo ouvinte da exposição dos conteúdos pelos professores.

No questionário que utilizamos havia duas questões abertas para que os estudantes apontassem pontos positivos e pontos negativos observados em cada método aplicado. Nas respostas sobre o método da aula expositiva dialogada foram citados como aspectos negativos:

“Falta de exercícios de vestibulares, como exemplo de fixação.”

“... poderia ter alguma atividade de fixação.”

“... poderia dar mais atividade em grupo.”

Esses apontamentos, condizem com o resultado encontrado por 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. Ou seja, uma aula expositiva intercalada com a exposição de atividades é demandada para a fixação e aplicação do conteúdo apresentado (HAYDT, 2006).

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

“Ajuda a ter direito de expor o nosso ponto de vista e ouvir o ponto de vista dos colegas.”

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

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

“Nos ajuda a interagirmos na aula.”

“Interação com os colegas.”

“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. 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 discutidos e problematizados (SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014).

A discussão e o debate podem servir como um 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). 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:

“Explicação muito rápida.”

“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 estão habituados a ouvir a explicação passivamente. Os MA exigem que os estudantes estejam ativamente envolvidos no processo de aprendizagem e tenham autonomia na construção do seu conhecimento, uma 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).

Além de comparar a motivação dos alunos, também foi observado a

percepção da aprendizagem após aulas expositivas e após aulas ministradas com o método IpP. Assim, acerca da motivação, não observamos diferenças significativas quanto a percepção da aprendizagem dos alunos após as diferentes estratégias de ensino desenvolvidas (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 porcentagem?			
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: Os autores, 2023.

Notas: 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 à aula expositiva quanto aos estudantes que participaram da aula na modalidade da IpP. De acordo com a análise dos dados, podemos observar 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. Os resultados obtidos contrastam com os de Valentin *et al.* (2022), que, ao compararem o método IpP com aulas expositivas dialogadas no ensino de helmintíases, observaram uma percepção significativamente maior de aprendizagem entre os alunos submetidos ao MA. Essas discrepâncias podem ser atribuídas tanto à natureza do conteúdo abordado quanto à afinidade específica de cada turma com determinado método de ensino ou, ainda, às particularidades na condução das atividades por parte do docente responsável.

Neste estudo os dados refletem o ponto de vista dos alunos sobre a percepção da aprendizagem após a utilização do método da IpP para abordar conteúdos de Ecologia por um intervalo de tempo de 100 minutos. Acreditamos 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 de tempo maior, 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 das diferenças entre os métodos no que se refere à aplicação do conhecimento, 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 de nossa 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 períodos 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).

É importante destacar que o desenvolvimento da autonomia coopera para uma mudança de postura e que os MAs podem contribuir para a criação de um 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 seu aprendizado, levando seu comportamento ativo para as outras esferas de inter-relacionamentos (SMOLKA; GOMES; SIQUEIRA-BATISTA, 2014).

Ao analisar os pontos positivos apontados, via questionário, da aula expositiva dialogada, verificamos que a palavra ‘explicação’ foi citada 21 vezes, ‘muito’ apareceu 25 vezes e ‘bom’ 25 vezes. Tais palavras constavam em depoimentos como: “...metodologia utilizada pela professora foi muito boa”; “... muito interessante, consegui entender muito bem.”; “ótima explicação...nos passa uma boa reflexão, um bom entendimento sobre o

assunto”. Ressaltamos que muitos estudantes relataram que gostaram da explicação e consideraram o método muito bom. É relevante destacar a presença da palavra ‘slide’ que ocorreu 7 vezes e citada em frase como: “... o uso do slide facilita muito para meu ensino”, esse é um recurso educacional que enriquece a aula e ajuda a melhor compreensão dos objetos de conhecimento, auxiliando a atingir uma aprendizagem efetiva, dinâmica e mais atrativa visualmente (SBROGIO; VALENTE, 2021).

As palavras “participação’ e “interessante” foram citadas 3 e 5 vezes, respectivamente, visto que a aula foi do tipo expositiva dialogada, tornando a aula participativa e interessante permitindo 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).

As palavras associadas aos pontos negativos da aula expositiva mais citadas foram ‘nenhum’, por 5 vezes e ‘nada’, 17 vezes. Tais palavras estão associadas ao fato que os estudantes não identificaram nada de negativo na aula ou no método.

A respeito das palavras citadas como pontos positivos associados ao método IpP destacamos as palavras ‘explicação’ que ocorreu 15 vezes, ‘colega’ citada 12 vezes e ‘bom’ apareceu 13 vezes. 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 percebe-se que pontos importantes, proposto pelo método IpP foram atingidos, como, a discussão

entre os colegas e a promoção da capacidade de ouvir, de argumentar e de expressar. Esse método ativo leva o estudante a compreender o conteúdo de forma significativa e correlacioná-lo com a resolução de problemas, o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisão (CORTRIGHT; COLLINS; DICARLO, 2005). 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. Dessa forma, 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 (BARBOSA; CONCORDIDO, 2009).

Em relação a ocorrência de palavras como pontos negativos do método IpP, mencionados pelos estudantes, foram evidenciadas as palavras ‘nenhum’, ‘não’ e ‘nada’, citadas, respectivamente, 13, 12 e 9 vezes. Nota-se aqui o destaque de palavras de negação, com relatos como: “não observei nada negativo”, “nenhum aspecto negativo”.

Nota-se, que nos dois métodos aplicados os pontos negativos foram muito semelhantes, com palavras que denotavam negação, no sentido que não evidenciaram ‘nenhum/nada’ de aspecto negativo nos métodos. É relevante, portanto, trabalhar a capacidade de criticidade e argumentativa nos estudantes a fim de possibilitar uma melhoria nas estratégias de ensino.

Considerações finais

A partir dos resultados encontrados, observamos que a motivação e a percepção de aprendizagem não apresentaram diferenças significativas. Dessa forma, podemos concluir que o novo método ao menos não impactou negativamente na aprendizagem, mas que de certa forma demonstrou que os estudantes estão abertos à possibilidade de inserção de novos métodos

de ensino, especialmente, aqueles que promovem a aprendizagem ativa.

Acreditamos que é válida a utilização do método da Instrução por Pares no ensino de Ecologia para que o estudante possa desenvolver sua capacidade argumentativa, colaborativa e também permitindo que haja uma melhora na sua motivação e na sua aprendizagem. A utilização da IpP traz uma mudança positiva para todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que os professores passam a agir como motivadores e tutores da discussão acerca de problemas e as aulas passam a ser planejadas e executadas não mais visando a simples transmissão de conhecimento. Ao mesmo tempo, na IpP os estudantes são estimulados a assumir postura crítico-reflexiva e colaborativa, incentivando o protagonismo no processo do conhecimento. Assim, acreditamos que este método de ensino reforça o desenvolvimento de habilidades e competências, com estímulo à proatividade dos estudantes, à integração e experiência de colaboração, desenvolvendo as relações interpessoais e cognitivas.

Motivation and learning of high school students after ecology lessons using peer instruction and lectures

Abstract

The predominant method of teaching Ecology topics in Brazilian secondary schools, has been a dialogic lecture, in which the teacher transmits knowledge orally to the students. The active Peer Instruction method seeks interaction between students, allowing them to help each other for more effective and interactive learning. The aim of this study was to compare the motivation and perception of learning of high school students using the Dialogic Lecture and Peer Instruction methods with Ecology topics. The results showed no significant differences in motivation and perception of learning between the two methods. However, the students who underwent Peer Tutoring had a greater liking for dialoguing with peers (91%) compared to those who underwent the traditional dialogued lecture (76%). It can be concluded that the active method had no negative impact and it can be considered that students are open to new teaching methods, especially those that promote active learning and facilitate the students' learning process.

Keywords: active method; biology teaching; learning process.

Referências

ALCARÁ, Adriana Rossecler; GUIMARÃES, S. Ê. 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.

ARAUJO, Ives Solano; MAZUR, Eric. 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, 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/85464>. Acesso em: 16 maio 2020.

ASSUMPÇÃO, André Luiz Monsore de; SOARES, Alice dos Santos. 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, Alessandra Cândida. 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.

BARBOSA, Augusto César de Castro; CONCORDIDO, Cláudia Ferreira Reis. Ensino colaborativo em ciências exatas. **Ensino, Saúde e Ambiente**, Niterói, v. 2, n. 3, p. 60-86, 2009. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/download/21052/12527/77466>. Acesso em: 19 abr. 2021.

BARBOSA, Camila L.B; MARINHO, Danilo. M.; e CARVALHO, Larisse Santos Cabral 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/2020/13-cap2.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2022.

BEZERRA JÚNIOR, Jurandir José. **O xadrez como recurso didático ao ensino do método científico e das relações ecológicas no ensino médio**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40006>. Acesso em: 08 dez. 2022.

BONINI-ROCHA, Ana Clara; OLIVEIRA, Lucas Fürstenau de; ROSAT, Renata Menezes; RIBEIRO, Maria Flávia Marques. 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.

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.

CAMARGO, Carmem Aparecida Cardoso Maia; CAMARGO, Marcio Antonio Ferreira; SOUZA, Virginia de Oliveira. 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.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. A utilização de recursos didático-pedagógicos na motivação da aprendizagem. In: **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 1, Anais..., Ponta Grossa, 2009. Disponível em: <https://atividadeparaeducacaoespecial.com/wp-content/uploads/2014/09/recursos-didatico-pedag%c3%b3gicos.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2020.

CORTRIGHT, Ronald N.; COLLINS, Heidi L.; e DICARLO, Stephen 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.

CROUCH, Catherine H.; WATKINS, Jessica; FAGEN, Adan P.; MAZUR, Eric. 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: <https://www.researchgate.net/file.PostFileLoader.html?id=580ad3bfcdbd5c2737400cac1&assetKey=AS%3A419821171822593%401477104575391>. Acesso em: 1 abr. 2021.

FIGUEIRÓ, Marcelo; TEIXEIRA, Christiano Corrêa. 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.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de didática geral**. São Paulo: Ática, 2006.

KOSWOSKI, Katielli. **Utilização de metodologias ativas no Ensino de Biologia**. 2022. Centro Universitário Internacional Uninter, Curitiba, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/1143>. Acesso em: 08 dez. 2022.

LAFUENTE, Larissa; BARBOSA, Joseane Bessa. Uma contribuição ao ensino de ecologia através da metodologia ativa. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 2, p. 259-271, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/1269>. Acesso em: 08 dez. 2022.

LASRY, Nathaniel; MAZUR, Eric; WATKINS, Jessica. 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.scitation.org/doi/abs/10.1119/1.2978182>. Acesso em: 19 abr. 2021.

LOPES, Fábio de Souza. **O uso do lúdico e das tecnologias inovadoras de avaliação no ensino de Biologia para jovens e adultos**. 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.

LOPES, Fábio de Souza; OLIVEIRA Silviene Fabiana de; MANFRIN, Maura Helena; CABRAL, Dione; BARONEZA, José Eduardo. Análise comparativa da motivação e percepção da aprendizagem entre aulas expositivas e jogo didático no ensino de ecologia para alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 15, n. 2, p.1-19, 2022. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/14654>. Acesso em: 08 dez. 2022.

MACIEL, Eloisa Antunes. **Ensino de ecologia: concepções e estratégias de ensino**. 2018, 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, Universidade Federal da Fronteira do Sul, Cerro Largo-RS, 2018. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/2474>. Acesso em: 08 dez. 2022.

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

MAZZIONI, Sady. 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.

MOURA, Hudson Fernando Nunes; OLIVEIRA, Lucas Alves de Brito; VENOSA, Alessandra Ramos; LOURENÇO, Luiza Helena Madia; BARONEZA, José Eduardo. Uma estratégia para avaliação da percepção de docentes e discentes acerca dos métodos de ensino. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 42, n. 2, e088, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/7T3mn3KwTcJHvpyxLpqHCRR/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 6 nov. 2023.

NIELSEN, Kjetil L.; HANSEN-NYGÅRD, Gabrielle; STAV, John. 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.

PALMER, David. 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.

RIBEIRO, Filomena. 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.

SANTOS, Josiele Cristine Ribeiro dos; ROCHA, Kerili Maia da; BARONEZA, Andrea Maria; FERNANDEZ, Deberli Ruiz; SOUZA, Viviane Valle de; BARONEZA, José Eduardo. 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.

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

SARI, Rima; SUMARMI, Sumarmi; ASTINA, I; UTOMO, Dwiyono; RIDHWAN, Ridhwan. 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, Lúcia Helena. **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, Renata de Oliveira; VALENTE, Vânia Cristina Pires Nogueira. 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, Daniela Lopes; CAMPOS, Natália Ferreira. 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/RKrKKvjY7MX7Q5DChtvN5N/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 2 abr. 2021.

HAW, Tarren J.; YANG, Suan; NASH, Troy R.; PIGG, Rachel M.; GRIM, Jeffrey M. 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://doi.org/10.1371/journal.pone.0210030>. Acesso em: 10 maio 2022.

SILVA, Anderson Patrício da; STACH-HAERTEL, Brigitte Ursula; OLIVEIRA, Eliane Rodrigues; MEYER, Felipe Ferreira; RODRIGUES, Gustavo Barros; SILVA, Sandra Pereira da. 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.

SMOLKA, Maria Lúcia Rebello Marra; GOMES, Andréia Patrícia; SIQUEIRA-BATISTA, Rodrigo. 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.

SOARES, Núbia Rodrigues. **Educação lúdica:** O jogo como estratégia pedagógica na construção de conceitos em Ecologia no Ensino Médio. 2012 Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/47688>. Acesso em: 08 dez. 2022.

SOUZA, Cassilda da Silva; IGLESIAS, Alessandro Giralde; PAZIN-FILHO, Antonio. 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, Leonardo de Mello. **Atualizando a educação prisional:** Um estudo de caso com aplicação do Peer Instruction. 2019. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Programa de Mestrado Profissional em Projetos Educacionais em Ciências). Universidade de São Paulo, Lorena-SP, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.97.2019.tde-06112019-164048>. Acesso em: 08 dez. 2022.

TRIVELATO, Sílvia L., Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 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.

VALENTIN, Marianna Carrijo Alves Madureira; AQUINO, Tatiane Araújo; SILVA, Antonio Santos da; BARONEZA, José Eduardo. Motivação e percepção da aprendizagem após a abordagem de helmintíases utilizando os métodos de ensino expositivo e de instrução por pares. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, p. 1052-1070, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.46667/renbio.v15i2.784>. Acesso em: 08 dez. 2022.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURU, Carlos Eduardo. 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.