

METODOLOGIAS ATIVAS E INOVADORAS COMO PROPOSTAS PARA MELHORIA DO ENSINO NO CAMPO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ACTIVE AND INNOVATIVE METHODOLOGIES AS PROPOSALS TO IMPROVE
TEACHING IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL SCIENCES

Kelly Pinheiro dos Santos

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação,
Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade, Macaé (RJ), Universidade Federal do Rio de
Janeiro, kellypinheiros@yahoo.com.br

Victória Maria Rodrigues Lopes

Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio de
Janeiro, Departamento de Limnologia, Rio de Janeiro,
rodrigues.biologialicenciatura@gmail.com

Rafael Nogueira Costa

Doutor em Meio Ambiente, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e
Conservação, Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade, Macaé (RJ), Universidade
Federal do Rio de Janeiro, rafaelnogueiracosta@gmail.com

Laísa Maria Freire dos Santos

Doutora em Educação, Ciências e Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro,
Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Conservação, Departamento de
Ecologia, Rio de Janeiro, laisa@ufrj.br

RESUMO

Desde o final do século XX, os discursos das inovações pedagógicas são intensificados nas instituições de ensino provocando uma série de transformações. Espera-se inovações em relação aos métodos de ensino demandando um papel ativo do aprendiz. No lugar do ensino tradicional, recomenda-se uma maior contextualização com o conteúdo e a inversão no

modelo, colocando os discentes no centro do processo de ensino aprendizagem. O presente artigo busca identificar as principais estratégias pedagógicas ativas e inovadoras relacionadas ao campo de ciências ambientais. Ademais, buscamos responder a seguinte questão: que propostas pedagógicas estão sendo discutidas no campo das Ciências Ambientais? Para atingir os objetivos propostos, foram feitas buscas na Base de dados do Periódicos Capes e Scielo, em um recorte temporal de 2001 a 2020. Os resultados encontrados pela pesquisa apontam que as principais estratégias abordadas pelo campo foram: jogos, aprendizagem baseada em problemas, estudo de caso, aprendizado baseado em equipes e aprendizado baseado em projetos. Além disso, embora haja inúmeras publicações acadêmicas relacionadas aos temas pesquisados o campo de ciências ambientais ainda carece de estudos., visto que as atividades podem proporcionar uma transformação educativa/social na sociedade.

Palavras-chave: metodologias ativas, inovação, ensino-aprendizagem, ciências ambientais.

ABSTRACT

Since the end of the 20th century, the discourses of pedagogical innovations have been intensified in educational institutions, leading to a series of transformations. It is expected a radicalization and innovation in relation to teaching methods that respond to the new information and communication technologies demanding an active role from the learner. In place of traditional teaching, greater contextualization with the content and inversion in the model is recommended, placing students at the center of the teaching-learning process. This article seeks to identify the main active and innovative pedagogical strategies related to the field of environmental sciences. Furthermore, we seek to answer the following question: what pedagogical proposals are being discussed in the field of Environmental Sciences? In order to achieve the proposed objectives, searches were carried out in the Capes and Scielo Periodicals database, in a time frame from 2001 to 2020. The results found by the research indicate that the main strategies addressed by the field were: games, problem-based learning, case study, team-based learning and project-based learning. In addition, although there are numerous academic publications related to the researched topics, the field of environmental sciences still lacks studies, since the activities can provide an educational/social transformation in society.

Keywords: active methodologies, innovation, teaching-learning, environmental sciences.

1.INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a escola tem passado por transformações e como consequência disso, as concepções de ensino têm sido questionadas (GADOTTI,2000). Observa-se que, as instituições têm sido estimuladas a refletir acerca das transformações que vêm ocorrendo na educação, principalmente no reconhecimento e superação dos problemas socioambientais.

Logo, rever as bases do modelo de educação hegemônico é fundamental, admitindo uma prática pedagógica ética, crítica, reflexiva e transformadora (FREIRE, 2015), que coloque o aluno como protagonista do processo de ensino-aprendizagem (MÓRAN, 2015).

Espera-se a criação de novas técnicas para superar o modelo tradicional escolar, a partir de pedagogias que levem a problematização das questões abordadas em sala de aula, no estímulo da autonomia e do protagonismo estudantil, com motivação para processos educacionais ativos (ANDRADE; FERRETE, 2019). Desta forma, novas estratégias se propõem a inovar o processo de ensino, rompendo com o paradigma dominante, ao trazer alternativas para sala de aula. Todavia, essas inovações, não significam somente que o professor e a professora devam apenas inserir novas tecnologias de ensino, mas, também possibilitar novas formas de pensar, dando significado a aprendizagem aos estudantes, na construção do conhecimento de forma autônoma, crítica e reflexiva (BLASKO et al., 2021), construindo mutuamente o conhecimento (PIAGET, 1975).

Conseqüentemente, para que isso ocorra, é necessário distanciar-se de uma metodologia que avalia e direciona os conteúdos a todos de forma igual, exigindo resultados previsíveis, ignorando o conhecimento que é baseado em competências cognitivas, pessoais e sociais (FREIRE, 2004). De acordo com o mesmo autor, os métodos tradicionais de ensino foram considerados uma revolução o acesso à informação era difícil e havia a necessidade de educação em massa (GHIRALDELLI, 2002). Ademais, é preciso considerar que a educação não se estabelece somente em espaços físicos como salas de aula, mas, ocorre a partir de informações que chegam aos alunos nos variados espaços do cotidiano. Essas diversas informações e conhecimentos fazem parte da “escola paralela”, a qual o professor não controla, mas, deve considerar essa no processo de ensino-aprendizagem (FREIRE; GUIMARÃES, 1984).

Todavia, romper com o tradicionalismo e com o paradigma dominante de ensino não é algo tão corriqueiro. Estudos feitos por (STROHER et al., 2018) apontam que há resistências tanto por parte dos alunos, quanto dos professores nas diferentes instituições de ensino. Entretanto, há alguns caminhos que os profissionais da educação e as instituições podem escolher. As instituições podem manter o modelo curricular predominante, com as suas disciplinas, porém, é necessário o envolvimento radical dos estudantes por meio de metodologias ativas, elaboração de projetos e atividades interdisciplinares. Outro caminho é propor modelos mais inovadores, sem disciplinas, que redesenham o projeto pedagógico e os espaços físicos, conduzindo o corpo social a participarem de atividades em equipe, com supervisão de professores/as orientadores/as.

À vista disso, várias pesquisas no campo do ensino têm estudado a viabilidade desse tipo de metodologia e questionado sua adequação aos padrões exigidos pela atualidade. Concomitantemente, os níveis educacionais, tem sido estimulado a reorientar suas propostas educativas, proporcionando um ensino que permitam que os docentes possam participar da resolução de problemas, individuais e coletivos mediante ao contexto vivenciado (BERBEL, 2011).

O ensino de ciências ambientais¹, assim como outras ciências, é um campo fértil para a adoção dessas metodologias, as quais buscam centralizar o processo de aprendizagem no aluno, bem como romper com o tradicionalismo metodológico vigente na educação. Isto posto, assume-se que as metodologias ativas podem desempenhar esse papel, sendo mola propulsora de educação que migra do ensino centrado no professor, para um ensino centrado no aluno. Todavia, é preciso conhecer que estratégias estão sendo utilizadas nesse campo educacional.

Desta forma, nosso estudo visa apresentar estratégias pedagógicas ativas e inovadoras no campo das Ciências Ambientais, no Brasil e no Mundo, buscando identificar as metodologias ativas e inovadoras apresentadas na plataforma Capes relacionadas com o campo das Ciências Ambientais e verificar as propostas de metodologias ativas e inovadoras utilizadas na contemporaneidade. Logo, espera-se que o trabalho possa gerar dados que sirvam de referência a serem utilizadas em aulas do campo de Ciências Ambientais e que possibilite que aos professores, o reconhecimento dessas estratégias, a fim de minimizar as dificuldades no processo de ensino. conheçam essas estratégias pedagógicas, a quais colocam os docentes no centro do processo de ensino.

1.1. Processo de ensino aprendizagem e as metodologias ativas

O processo de ensino-aprendizagem é o nome para um complexo sistemas de interações comportamentais entre professores/as e alunos/as. Entretanto, mais do que processos independentes da ação humana, estes são influenciados por aspectos comportamentais, que são únicos em cada indivíduo. Desta forma, espera-se criar uma sala

¹ As ciências ambientais estão inseridas na grande área multidisciplinar. As pesquisas nesse campo precisam considerar a interação entre sistemas antrópicos e naturais. Atualmente, são reconhecidos pela Capes mais de 130 programas de pós-graduação da área, que contam com a participação de quase dois mil docentes. As questões que envolvem esse novo campo do conhecimento requerem então uma ruptura com os modelos tradicionais (Costa e Loureiro, 2021, p. 18).

de aula onde se tenham espaços sociáveis, que se configure em um ambiente interacionista de conhecimento, fazendo com que haja trocas de experiências e vivências. Assim, ampliando as possíveis redes de aprendizagem estabelecidas entre discente e docente (PEDROSA et al., 2011).

Portanto, há uma preocupação constante dos professores, na atualidade de encontrar métodos e materiais eficientes a fim de promover um ensino, o qual não se resume apenas a conteúdos, mas, que seja significativo para o aluno, permitindo que a sala de aula, não se torne um ambiente chato e desmotivador (CAVALCANTE et al., 2018). Para Vygotsky, a aprendizagem passa por um processo de internalização de conceitos, onde não há anulação dos conteúdos espontâneos dos alunos, mas, a utilização desses, como base de aquisição e formação do conhecimento. Assim, atitudes como escutar a opinião dos estudantes, exercitar a empatia e responder aos questionamentos impostos pelos mesmos, favorecer a vontade de estudar e a criação de um ambiente favorável a construção mútua do conhecimento (Berbel, 2011).

Nesta perspectiva, o aluno deixa de ser apenas mero expectador e passa a ser protagonista do processo de ensino e aprendizagem, tendo o professor como mediador deste intermédio educacional (FREIRE, 2015). Nesse ínterim, acentua-se a necessidade de o professor rever e diversificar as metodologias que, em grande, ainda são pautadas em uma forma de ensino tradicional, onde o aluno não se insere na prática de ensino e nem se aproxima das situações reais. Para Makabe e Maia (2014), o processo de ensino deve construir seu conhecimento a partir da aproximação de problemas reais e sobretudo pela diversificação da integração do conhecimento básico teórico com as experiências externas à sala de aula. Logo, a aprendizagem carece de significados que podem ser abordados através das metodologias ativas.

Conforme discuti Diesel, Baldez e Martins (2017), embora o termo possa parecer novo, ou esteja sendo mais debatido com advento do ensino remoto, os princípios que constituem estas abordagens, perpassam a discussões feitas por diversos teóricos da aprendizagem, como a aprendizagem pela experiência, de John Dewey, a aprendizagem pela interação social, preconizada por Lev Vygotsky, a aprendizagem significativa de David Ausubel, bem como a perspectiva da autonomia, discutida por Paulo Freire, como demonstrado na figura abaixo (figura 1):



Figura 1. Princípios que constituem as metodologias ativas
 Fonte: Elaborado por Diesel; Baldez; Martins, 2017.

Nesse contexto, criar metodologias que (re) signifiquem a sala de aula, enquanto espaço onde deve haver interações que considerem o contexto social do aluno, seu conhecimento, aguçam debates e questionamentos, podem resultar em um ambiente que favorece o protagonismo e a autonomia do aluno.

1.2. Metodologias ativas e propostas inovadoras

As metodologias ativas não devem ser vistas somente como um processo de incluir o aluno no processo de ensino, mas, precisam ser planejadas acompanhando os objetivos pretendidos. De acordo com Mórán (2015) se queremos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes.

Por este ângulo, observa-se que nos diferentes níveis de ensino, essas abordagens pedagógicas devem privilegiar a aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas. Entretanto, de acordo com Moran essas metodologias podem ser discutidas sobre diferentes perspectivas. Nesta perspectiva, Bacich e Moran (2018), enfatizam que essas

metodologias podem orientar o processo de ensino aprendizagem, se concretizando em estratégias diferenciadas, proporcionando um maior engajamento dos alunos, no processo de construção de conhecimento (CAMARGO; DAROS, 2018).

Nesse novo paradigma, transformar a informação em conhecimento é uma tarefa diferente da forma em que isso acontecia na perspectiva tradicional, uma vez que a ação do estudante passa pelo desenvolvimento de algumas habilidades a partir da mediação do professor, sendo necessário integrar a sala de aula com a realidade dos alunos, promovendo a construção coletiva do conhecimento (MACHADO, 2013). Encontramos em Paulo Freire (1996) uma defesa para esse novo paradigma, com sua afirmação de que o que impulsiona a aprendizagem é a construção do conhecimento novo a partir de conhecimentos e experiências prévias dos indivíduos. Não há espaço para atividades que visem meramente à reprodução de conhecimento.

Para atuar na perspectiva desse novo paradigma, o professor deve apoiar o aluno, trazendo propostas inovadoras, partindo-se do que ele traz, de suas percepções e vivências, tornando-o construtor de seu próprio conhecimento por meio de um currículo que agregue as diferentes disciplinas, permitindo que ele desenvolva um olhar amplo acerca do ser humano, nas suas relações com a sociedade e o meio ambiente (SIQUEIRA-BATISTA; SIQUEIRA-BATISTA, 2009). Portanto, as estratégias utilizadas devem ser conduzidas às atividades diferenciadas, que inovem as estratégias pedagógicas (SILVA, 2010). Ademais, deve valorizar à uma maior discussão conjunta em grupo pelos alunos, estimulando o engajamento e a participação ativa nas situações de aprendizado.

2.DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Para a elaboração deste artigo buscou-se usar critérios de um estudo bibliográfico, os quais são importantes na produção do conhecimento, sendo capaz de gerar hipóteses ou interpretações que poderão servir como alicerce para pesquisas posteriores sobre metodologias ativas e práticas inovadoras na docência.

Segundo Minayo (2007), a pesquisa bibliográfica é elaborada a partir de material já publicado, constituindo-se principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente material disponibilizado na Internet. Por meio de uma abordagem quanti-qualitativa, caracterizando-se como pesquisa exploratória e descritiva. Diante da profusão de fontes de pesquisas houve a necessidade de limitarmos a base de dados para nosso artigo, optamos por consultar as bases de dados da plataforma Capes e Scielo, a opção por essas plataformas

se deu por sua abrangência. Ademais, procurou-se artigos produzidos em um recorte temporal de 2001 a 2020², utilizando os seguintes descritores: “metodologias ativas”, “metodologias inovadoras³”, “inovação no ensino”, “inovação e educação” e “ensino de ciências ambientais”. A análise preliminar do conjunto de dados apresentados a partir da utilização dos descritores, revelou a existência de 1.596 trabalhos, todavia, após a leitura do resumo desses trabalhos, observou-se que muitos não dialogavam com a área de ciências ambientais ou com processo em que colocavam o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem. Dessa forma, adotamos como critério de exclusão o não pertencimento dos artigos à área de interesse, além de excluirmos trabalhos repetidos ou que não fossem artigos, gerando um total de 25 artigos.

Em seguida, promovemos a leitura dos artigos que abordam áreas de interesse, procurando extrair informações que nos permitissem construir os dados qualitativos e quantitativos necessários à caracterização do panorama a ser descrito. À medida que íamos lendo, íamos anotando o título, o ano, o segmento acadêmico e a proposta metodológica adotada pelo autor.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados desta pesquisa apresentam as produções acadêmicas relacionados às metodologias ativas e inovadoras na área das ciências ambientais. Foram utilizadas as bases de dados da plataforma Capes e Scielo. Infere-se que, dos 1.596 artigos publicados, somente 25 artigos estão relacionados ao campo das ciências ambientais. Destes, 24% (n=6) dos trabalhos versam sobre a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), seguidos pelas estratégias dos jogos 13% (n=4), aprendizagem baseada em projetos 16% (n=4), aprendizagem baseada em problemas 16% (n=4), estudo de caso, que apresentam 16% (n=4) das publicações e aprendizagem baseadas em equipes, que apresenta 12% (n=3).

² Embora essas metodologias que inserem os alunos no centro do processo de ensino datam de 1980, foi a partir do século XXI que essas metodologias ganharam notoriedade, o que justifica a escolha do espaço temporal supracitado.

³ Para o presente artigo, entende-se que metodologia inovadora como sendo aquela que se caracteriza por colocar o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, construindo seu próprio conhecimento, permitindo um olhar que abrange o ser humano e suas relações com a sociedade e o meio ambiente (SIQUEIRA-BATISTA; SIQUEIRA-BATISTA, 2009).

Na próxima seção, apresentamos os resultados da pesquisa, bem como diferentes propostas metodológicas que foram encontradas durante o estudo.

3.1. Cenário das publicações acadêmicas no campo das ciências ambientais: propostas metodológicas ativas e inovadoras

As propostas metodológicas que estimulam o protagonismo e colocam os alunos no centro do processo de ensino têm sido amplamente discutidas, gerando diversas produções acadêmicas (Tabela 1), que perpassam por diversas áreas do conhecimento.

Tabela 1- Número de produções acadêmicas relacionadas às metodologias ativas e inovadoras levantadas no período de 2001 a 2020.

Descritores	Produções acadêmicas geral	Produções acadêmicas nas ciências ambientais
Ensino Inovador	141	4
Metodologias ativas	1.029	16
Metodologias inovadoras	392	2
Inovação e educação	30	2
Ensino de ciências ambientais	4	1
Total	1.596	25

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados coletados nos periódicos Capes e na plataforma Scielo.

Ao analisarmos essas produções observamos que o campo das ciências ambientais ainda carece de estudos que apontem para o potencial das novas metodologias. Ou seja, estamos diante de um cenário que carece de investimentos intelectuais no Brasil. Em âmbito mundial, os dados apontam para uma carência de estudos também. Somente três países apresentaram publicações: Espanha com duas publicações e Argentina e Reino Unido com uma publicação para cada país.

3.2. Distribuição de artigos por ano de publicação

No que diz respeito as publicações acadêmicas relacionadas com o campo de ciências ambientais no período estipulado pela pesquisa (Gráfico 1), observa-se que as mesmas, começaram a ganhar notoriedade nos últimos 10 anos. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos feitos por Rosa e Kalhil (2019), ao projetar um panorama dos trabalhos acadêmicos que vinculavam as metodologias ativas ao ensino de Física.

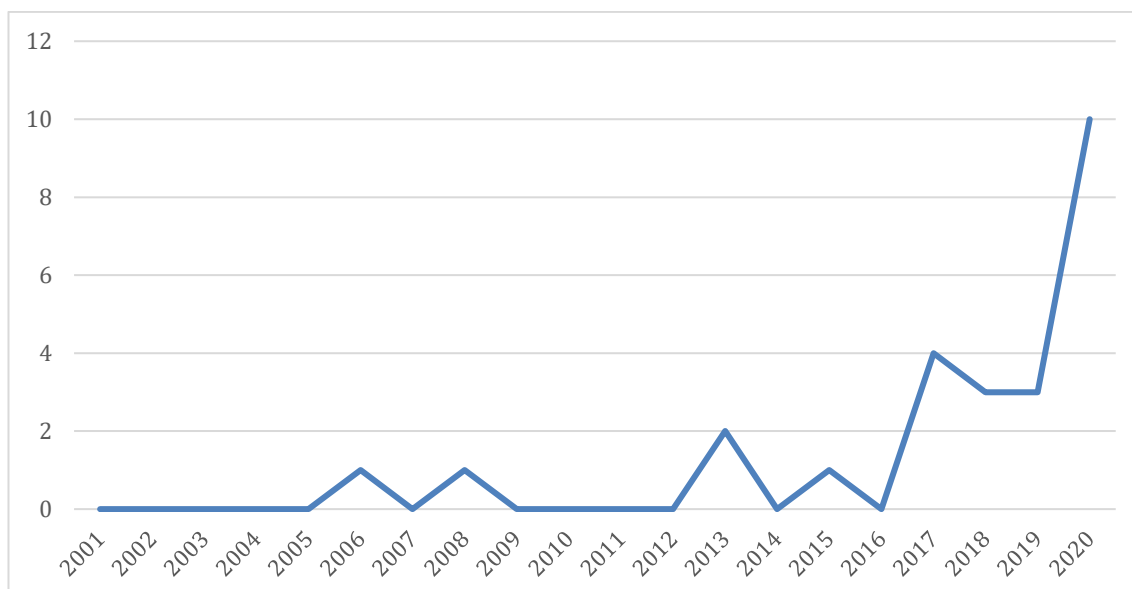


Gráfico 1- Número de publicações acadêmicas relacionadas ao campo de ciências ambientais
 Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados coletados.

Ao analisarmos a distribuição das publicações, relacionadas aos segmentos acadêmicos, verifica-se que os artigos são direcionados para o ensino básico, técnico e graduação. De acordo com a tabela 2, o segmento que mais tem publicações nessa vertente é o ensino superior como 68% das publicações, seguidos do ensino básico 28% e ensino técnico 4%.

Tabela 2 - Frequência numérica e percentual de trabalhos que aparecem nos diferentes segmentos acadêmicos

Segmentos acadêmicos	Frequência absoluta	Frequência relativa %
Ensino Básico	7	28
Ensino Técnico	1	4
Ensino superior	17	68

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados coletados.

Com as análises, buscou-se conhecer possibilidades de metodologias ativas e inovadoras realizadas pelos professores, observando seus relatos em relação às práticas pedagógicas. Os dados revelam uma variedade de propostas metodológicas inovadoras, como: Estudo de caso, Projetos, Jogos, Aprendizagem baseada em problemas e Investigação. A frequência das estratégias presentes nos materiais encontrados pode ser observada na tabela 3.

Tabela 3- Frequência numérica e percentual das estratégias metodológicas referentes ao ensino de ciências ambientais.

Estratégias metodológicas	Frequência absoluta	Frequência relativa %
Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação –TDICs	6	24
Estudo de caso	4	16
Project Based Learn –PjBL (Aprendizagem baseada em projetos)	4	16
Jogos	4	16
Aprendizado baseado em problemas	4	16
Aprendizagem baseada em equipes	3	12

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados coletados.

Observa-se que a proposta pedagógica Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) destacou-se como a proposta pedagógica inovadora mais utilizada. Dentre as vinte cinco produções acadêmicas selecionadas e analisadas, esta proposta esteve presente em seis artigos, equivale à 24% das publicações.

As propostas metodológicas denominadas: estudo de caso, aprendizagem baseada em projetos, jogos e aprendizado baseado em problemas apresentaram quatro trabalhos publicados em cada, o que equivale a 16% das publicações totais. Cabe salientar que, todas essas propostas contribuem para aprendizagem significativa e para autonomia do aluno, uma vez que enfatiza a importância da experiência, de modo que a vivência traga a eficiência do aprender na prática.

Desta forma, os trabalhos apontam para as novas metodologias como um processo educativo que é capaz de encorajar o aprendizado crítico-reflexivo, podendo aproximar o docente à realidade. A seguir serão descritas as estratégias metodológicas verificadas e como elas foram utilizadas na área de conhecimento das ciências ambientais.

3.3.Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação –TDICs

As tecnologias digitais estão sendo amplamente utilizadas, é quase impossível pensar o mundo de hoje sem essas tecnologias. Na educação, observa-se que essas ferramentas se configuram elementos fundamentais e seu avanço no campo pedagógico é inexorável, auxiliando no processo de aprendizagem ativa, em que o aluno é o principal protagonista do processo. De acordo com Pucinelli et al., (2021), a utilização das TICs estreita laços entre os professores e alunos, potencializando a aprendizagem.

O uso do computador expressa o quanto a ciência, a tecnologia e a educação estão vinculadas. Nesse sentido, numa tendência complexa, a interação ciência-tecnologia-educação é essencial para superação das relações simplificadoras, lineares e dicotômicas

que disjuntam o homem/natureza, sujeito/objeto, objetividade/subjetividade, ciência/tecnologia (MORIN, 2005). Ademais, a tecnologia também é destacada como um elemento fortemente vinculado aos processos de inovação no ensino. Diversos são as estratégias metodológicas relacionadas às TDCIs, que podem ser utilizadas no campo das ciências ambientais, como elaboração de podcasts, produção de audiobook, animação e realidade virtual.

3.4. Estudo de caso ou estudo investigativo

O estudo de caso ou estudo investigativo, consiste em uma variante da Aprendizagem baseada em problemas (SÁ; QUEIROZ, 2010). Esse consiste em uma estratégia pedagógica baseada na análise minuciosa e objetiva, que parte de uma situação real ou figurativa a ser investigada (BARBOSA, 2017). Geralmente, os estudos de caso são curtos, buscando despertar o interesse dos leitores, colocando em destaque situações que gerem curiosidade ao aluno. Essa estratégia metodológica possibilita que o professor contextualize o conhecimento científico com o cotidiano, conduzindo o aluno ao questionamento, discussão e análise de dados (MOREIRA; SOUZA, 2016).

3.5. Aprendizagem baseada em projetos ou Project Based Learn (PjBL)

A Aprendizagem Baseada em Projetos, presente em uma das produções acadêmicas analisadas, é uma proposta metodológica que tem por objetivo promover a aprendizagem por meio da interação entre os conteúdos a serem ensinados e sua aplicabilidade ou vinculação com a realidade dos alunos. Logo, proporcionam o envolvimento dos alunos, proporcionando motivação, engajamento, não só na vida acadêmica, mas, na comunidade a qual os alunos estão inseridos (BENDER, 2014).

3.6. Jogos

Os jogos pedagógicos são amplamente utilizados nas diversas áreas de ensino, Flores e Cunha (2017), ressaltam que a utilização desse material pedagógico pode despertar o interesse dos alunos, o motivando no seu progresso. Por conseguinte, essa estratégia metodológica visa aumentar a interação em ambientes de ensino, melhorando a percepção dos alunos sobre problemas (MCGONIGAL, 2011).

O jogo proposto por (MELLO, 2017) teve como base a educação ambiental ecosófica, trabalhando em três níveis ecológicos–pessoal, social e ambiental, compreendendo a relação de interdependência de todos os fenômenos de forma sistêmica. Proporcionando aos docentes reflexões sobre a Educação Ambiental, abrangendo o ambiente físico, as

subjetividades e as relações sociais. Neste é possível verificar o aluno como sujeito ativo, no processo de aprendizagem, trabalhando de forma cooperativa, desenvolvendo não somente a parte cognitiva, mas, a socioemocional.

3.7. Aprendizagem baseado em problemas ou Problem Based Learning (PBL)

A aprendizagem baseada em problemas, também chamada de Problem Based Learning (PBL), tem como princípio, o estudo de problemas almejando fazer com que os sujeitos se aprofundem em determinados assuntos, estimulando a buscar o conhecimento de forma ativa. Diferente dos métodos tradicionais. O PBL possibilita um aprendizado em um contexto cotidiano (SOUZA; DOURADO, 2015), onde o professor apresenta aos alunos um problema, que deve ser discutido em grupo a fim de que sejam levantadas hipóteses para sua explicação, em seguida o professor delimita alguns objetivos que irão facilitar no processo de estudo do aluno (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004). Desta forma, incentiva a autonomia do aluno, o incentivando a desenvolver o conhecimento por si mesmo (RIBEIRO, 2005).

3.8. Aprendizado baseado em equipes ou *team based learning* (TBL)

O aprendizado baseado em projetos foi introduzido nos anos 70, sendo apresentado como uma estratégia dinâmica, que proporciona um ambiente motivador e cooperativo, onde a produção coletiva é valorizada. Além disso, proporciona ao aluno o pensamento crítico e as habilidades de comunicação interpessoal, uma vez que possibilita o estudo em equipe, aumentando o compromisso dos estudantes junto com a interação comportamental, instituindo um ambiente rico para o aprendizado aprimorado dos mesmos (CLARK et al., 2008). Nas propostas analisadas, verifica-se que os alunos vivenciam o conteúdo, trabalhando a autoconfiança ao tomar decisões e desenvolver habilidades para cooperar com o grupo.

4. CONCLUSÃO

Ao longo dos últimos anos observamos um significativo interesse pelas metodologias inovadoras e ativas. Repensar os processos didático-pedagógicos passou a ser motivo de pesquisas e reflexões. Entretanto, verificamos que as publicações acadêmicas que abordam esses assuntos, principalmente relacionados ao campo das ciências ambientais ainda são incipientes. Talvez essa seja a maior contribuição deste artigo, apresentar um caminho aberto para pesquisas, ações e intervenções no campo das ciências ambientais. Dessa maneira, os programas de pós-graduação podem apresentar um protagonismo nos processos de inovação

na educação. Para isso, é necessário a criação de espaços de aprendizagem, trocas de experiências e a realização de projetos interdisciplinares. Observa-se ainda, nos programas de pós-graduação na área das ciências ambientais, uma ênfase em disciplinas segmentadas, com pouca ou nenhuma conexão entre elas e com reduzida carga horária para promoção de inovações na educação.

Embora, essas estratégias devam estar relacionadas a todos os segmentos acadêmicos, infere-se, a partir dos dados coletados que, as publicações são dirigidas ao ensino superior. Observa-se que, mesmo as metodologias ativas, terem ganhado popularidade na década de 1980, como alternativa ao ensino tradicional, as pesquisas científicas desta proposta metodológica, tiveram ascendência nos últimos anos. O que aponta, possivelmente, para uma área que ainda demandará esforços para que os professores e alunos possam experimentar, refletir e criticar visando o seu aperfeiçoamento. Cabe salientar que, essas “revoluções educacionais” são importantes e vêm ocorrendo durante todo o processo de estruturação da educação, onde as anteriores não perdem importância diante daquele que está ocorrendo na contemporaneidade.

Após as análises das publicações relacionadas ao campo das ciências ambientais, foi possível constatar possíveis caminhos de aprendizagem proporcionados pelas novas estratégias pedagógicas. Verificou-se que elas devem estar presentes no dia a dia educacional, tornando a aula mais atrativa aos estudantes, rompendo com o tradicionalismo, pois tanto o conteúdo quanto o contexto do cotidiano são necessários para uma participação ativa do aluno.

Por fim, acreditamos que o aumento de estudos e pesquisas que fomentem a aplicação de metodologias ativas no campo das ciências ambientais possa contribuir para uma transformação nos processos de ensino–aprendizagem, ao colocar o aluno no centro da prática e em diálogo com o seu contexto. Desejamos que essas experiências possam proporcionar novas relações entre os humanos com a natureza, diferente da dicotomia criada pela ciência eurocêntrica e colonialista.

5.REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARBOSA, E.F; MOURA, D.G. **Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica**. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BARBOSA, Paulo André Siqueira. Curso de licenciatura em ciências da natureza licenciatura em química. Instituto Feral de Educação, ciência e tecnologia – campus Fluminense. Campos dos Goytacazes, 2017

BATES, AW Tony; SANGRA, Albert. **Managing technology in higher education: Strategies for transforming teaching and learning.** John Wiley & Sons, 2011.

BENDER, W. N. **Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI.** Porto Alegre: PENSO,2014.

BERBEL, Neusi. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011

BORDENAVE JD, Pereira AM. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 16. ed. Petrópolis (RJ): Vozes; 1995

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.** Porto Alegre: Penso, 2018.

CAMPOS, F. R. ; BLIKSTEIN, P. (Orgs.). **Inovações radicais na educação brasileira.** Porto Alegre: Penso, 2019. 480 p.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 10 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CAVALCANTE, M. P. NASSER, M. J. S.; OLIVEIRA, J. C. P. de; OLIVEIRA. A. L. de. O Jogo Educativo Como Recurso Interdisciplinar No Ensino De Química. **Química Nova na Escola.** São Paulo-SP, BR. v. 40, n. 2, p. 89-96, maio, 2018.

CHRISTENSEN, C. M.; HORN, M. B.; STAKER, H. Ensino híbrido: uma inovação disruptiva? uma introdução à teoria dos híbridos. **Boston: Clayton Christensen Institute**, 2013.

CHRISTOFOLETTI, Gustavo et al. Grau de satisfação discente frente a utilização de métodos ativos de aprendizagem em uma disciplina de ética em saúde. **Revista eletrônica de educação**, v.8, n. 2, p.188-197,2014.

COSTA, R.N.; LOUREIRO, R. Ciência, cinema e educação ambiental: diálogos possíveis e necessários. *In: Valdir Lamim-Guedes. (Org.). Olhando através de um caleidoscópio: vida, sociedade e natureza.* 1ed. Dourados, MS: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Editora UEMS, 2021, v. 1, p. 16-23. Disponível em: http://www.uems.br/assets/uploads/editora/arquivos/1_2021-07-05_10-32-16.pdf

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área de saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cad. de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 780–788, maio/jun. 2004.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2009

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 33. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GADOTTI, M. Perspectivas atuais da educação. **Revista São Paulo em Perspectiva.** 14 (2) • Junho, 2000

GHIRALDELLI Jr., P. **Filosofia da Educação**. DP&A Editora,2002.

MAFTUM, Marlucci Alves, CAMPOS, João Batista. Capacitação pedagógica na modalidade de Educação à Distância: desafios para ativas processos de mudança na promoção de profissionais de saúde. **Cogitare Enfermagem**, v.13, n.1, p.132-139, 2008.

MCGONIGAL, J. Reality is Broken: **Why Games Make Us Better and How They Can Change the World**. THE PENGUIN PRESS - New York, p. 16–27, 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento : pesquisa qualitativa em saúde**. Rio de Janeiro: Abrasco, 2007.

MORAN, José. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, Lídia Cabral; SOUZA, Girlene Santos de. O uso de atividades investigativas como estratégia metodológica no ensino de microbiologia: um relato de experiência com estudantes do ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**,v.11,n.3,p.1-17,2016.

MORRIS-OLSON, M. **Destructive Myths about Innovation** Gray Associates,2005. Acesso em 9 de fev 2021.

MUNGUBA, Marilene C. S. Educação na saúde: sobreposição de saberes ou interface?. **Revista Brasileira em Promoção da Saúde**, Fortaleza, v. 23, n. 4, p. 295-296, out./dez. 2010.

NAGAI, W. A., & IZEKI, C. A.Relato de experiência com metodologia ativa de aprendizagem em uma disciplina de programação básica com ingressantes dos cursos de Engenharia da Computação, Engenharia de Controle e Automação e Engenharia Elétrica. **Revista RETEC**, 4, 1-10,2013.

NUNES, João Arriscado. **Um Discurso sobre as Ciências 16 anos depois**. In: SANTOS, Boaventura de Sousa (Org.). **Conhecimento Prudente para uma Vida Decente**. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 2006.

OECD. **Innovating education and educating for innovation: The power of digital technologies and skills**. OECD, 2016.

OLIVEIRA, G.: **Estudo de Casos**. In COSTA, OLIVEIRA e CECY, (Orgs) **Metodologias Ativas: aplicações e vivências em Educação Farmacêutica**. São Paulo. Abenfarbio. 2013

PEDROSA, I. L.; LIRA, G.A.de; OLIVEIRA, B.de; SILVA, M.do S. M.L.; SANTOS, M.B.dos; SILVA, E.A.da; FREIRE, D.M.C. Uso de metodologias ativas na formação técnica de agente comunitário de saúde. **Trabalho**, V.9, n.2, p.319-332, 2011.

PERETTI, E. de M.; YARED, Y. B. .; BITENCOURT, R. M. de . Metodologias inovadoras no ensino de ciências: relato de experiência sobre a criação de um jogo de cartas como abordagem colaborativa. **Revista Internacional de Educação Superior**, Campinas, SP, v. 7, p. e021012, 2020.

PIAGET, J.A **Construção do Real na Criança**. (Cabral, A. Trad.). Rio de Janeiro: Zahar. 1975, (Original publicado em 1937).

RIBEIRO, L. R. DE C. A Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL): Uma Implementação na Educação em Engenharia na Voz dos Atores. Tese, para obtenção de título de Doutor, p. 0–209, 2005.

SOBRE OS AUTORES

Autor 1: Aluna doutoranda do curso de Ciências Ambientais e Conservação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atua no grupo de pesquisa em Educação Ambiental e Ensino de Ciências e na Educação Básica no Estado do Espírito Santo. E-mail: kellypinheiros@yahoo.com.br

Autor 2: Aluna graduanda do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atua no grupo de pesquisa em Educação Ambiental e Ensino de Ciências. E-mail: rodrigues.biologialicenciatura@gmail.com

Autor 3: Professor Adjunto na Universidade Federal do Rio de Janeiro, vinculado ao Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (Nupem/UFRJ) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Pós-Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Espírito Santo pela Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: rafaelnoqueiracosta@gmail.com

Autor 4: Professora adjunta, Laboratório de Limnologia, Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Conservação. Doutorado em Educação em Ciências e Saúde pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde (NUTES/UFRJ) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: laisa@ufrj.br

AGRADECIMENTOS

Universidade Federal do Rio de Janeiro
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Laboratório de Limnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais