



METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA: SIGNIFICADOS E FORMAS DE APLICAÇÃO NA PRÁTICA DOCENTE

Active Methodologies in Teaching Nature Sciences: Meanings and Forms of Application in Teaching Practice

Diana Clementino de Oliveira¹

Samuel Ilo Fernandes de Amorim²

Karen Cavalcanti Tauceda³

Maria Rosilene Cândido Moreira⁴

Resumo: Objetivou-se, neste estudo, desvelar os significados e as formas de utilização das metodologias ativas por professores de Ciências da Natureza em suas práticas docentes. Realizou-se uma pesquisa qualitativa, em seis escolas estaduais de ensino médio e com 18 professores que atuam na área, através de entrevistas semiestruturadas, analisadas com auxílio do software IRAMUTEQ e à luz do referencial teórico-metodológico do pensamento freiriano. Os relatos evidenciaram que alguns professores atribuem significados de metodologias ativas articulados à perspectiva freiriana, utilizando-as em alguns momentos nas suas práticas, como a sala invertida, debates e seminários; porém, outros docentes desconhecem seu significado e permanecem utilizando somente aulas expositivas em suas práticas pedagógicas. Vislumbra-se a necessidade de estímulo e capacitação dos professores quanto ao uso de metodologias ativas que favoreçam a prática educativa transformadora e a aprendizagem mais significativa no campo das Ciências da Natureza.

Palavras-chave: Metodologias Ativas. Ensino de Ciências. Aprendizagem.

Abstract: The objective of this study was to reveal the meanings and ways of using active methodologies by teachers of Natural Sciences in their teaching practices. Qualitative research was carried out in six state high schools with 18 teachers who work in the area, through semi-structured interviews, analyzed with the aid of the IRAMUTEQ software and in the light of the

¹Mestranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Especialização em Educação Especial Inclusiva com Ênfase no atendimento Educacional Especializado- AEE pela Faculdade de Juazeiro do Norte (FJN). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4375-530X>. E-mail: diana.sousa09@hotmail.com.

²Mestrado pela Universidade Regional do Cariri. Docente na Faculdades Integradas do Ceará. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3900-6309>. E-mail: samuel_ilo@hotmail.com.

³Pós-doutorado pela UNIVATES, PPG Ensino, na área de Educação em Ciências-Formação de professores. Doutorado e mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6234-9951>. E-mail: ktauceda@gmail.com.

⁴Doutorado em Biotecnologia pela RENORBIO/UFPB. Mestrado em Saúde Coletiva pelo Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Federal de São Paulo. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9821-1935>. E-mail: rosilene.moreira@ufca.edu.br.

theoretical-methodological framework of Freirian Thought. The reports showed that some teachers attribute meanings of active methodologies articulated to the Freirian perspective, using them at times in their practices, such as the flipped classroom, debates and seminars; however, other teachers are unaware of its meaning and remain using only expository classes in their pedagogical practices. There is a need for encouragement and training of teachers in the use of active methodologies that favor transformative educational practices and the more significant learning in the field of Natural Sciences.

Keywords: Active Methodologies. Science teaching. Learning.

1 Introdução

A educação vem se transformando continuamente para acompanhar a evolução tecnológica e assegurar os interesses do público que não se satisfaz mais com a educação bancária, focada no ensino tradicional (FREIRE, 2014).

Nesse cenário, observa-se uma sociedade em constante transformação, na qual os estudantes possuem características de imediatismo, cujas experiências tecnológicas de interação e conexão (comunicação, colaboração e organização) ocorrem, em grande parte, por meio de dispositivos eletrônicos. Tal constatação provoca reflexões acerca da utilização de diferentes metodologias de ensino e aprendizagem, bem como das tecnologias que as sustentam (SCHENEIDERS, 2018).

Como forma de atender a essas demandas, a escola precisa estabelecer estratégias de ensino que desenvolvam os estudantes e os preparem para as necessidades reais da sociedade, pois, para suprir os anseios da era digital, “longas aulas expositivas centradas no professor, com poucas possibilidades de interação e elevado grau de passividade, são desmotivadoras e carentes de significado” (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016, p. 4). Nesse contexto de intensas mudanças, fica evidente a necessidade de o professor se preparar para lidar com esse novo olhar sobre o ato de ensinar, em uma perspectiva de mediador do processo.

Adicionalmente, é necessário que o sistema educacional ofereça uma abordagem pedagógica inovadora, capaz de atender a complexidade do processo ensino-aprendizagem, que vá além da memorização excessiva do conteúdo e que exija a necessidade de se conhecer metodologias e estratégias pedagógicas capazes de estabelecer a ligação entre saberes escolares e saberes do cotidiano, favorecendo, assim, uma aprendizagem mais reflexiva e crítica dos conteúdos (FREIRE, 1987; DELIZOICOV; ANGOTTI, 2000; SEGURA; KALHIL, 2015).

Quando comparadas à metodologia tradicional, as variações metodológicas possibilitam a ampliação das possibilidades e vantagens para que os estudantes possam apreender mais os conteúdos, organizar o pensamento crítico e desenvolver competências para resolver problemas (BERBEL, 2011). Dentre essas maneiras aplicadas na sala de aula, destaca-se o uso das metodologias ativas como estratégia pedagógica sistemática e integrada com os demais projetos/ações que a escola realiza.

Na metodologia ativa, o estudante assume o papel de protagonista, em que ele resolve problemas que mobilizam seu poder cognitivo para o enfrentamento de situações reais, desenvolve projetos, cria oportunidades para a construção de novos conhecimentos, formando um pensamento crítico e reflexivo e, conseqüentemente, um posicionamento ético em sociedade (FARIAS; MARTINS; CRISTO, 2016).

O processo educacional de estudantes do ensino de Ciências deve ser pautado na sua interação com o assunto abordado em aula, direcionando e possibilitando uma aprendizagem

voltada para tomada de decisões fundamentadas e críticas (POZO; POSTIGO, 2000). Dessa forma, torna-se necessário que o professor promova um ensino de qualidade, transformando suas práticas pedagógicas, centradas em uma aprendizagem mecânica de conteúdos, em práticas capazes de ensinar o estudante a aprender de forma mais consciente. Conhecer o conceito e características das metodologias ativas é papel do professor na atual conjuntura educacional para desenvolver aulas mais dinâmicas, atrativas e contextualizadas mediante a realidade científica e tecnológica do estudante.

Diante dessa problemática, emergiram as seguintes questões: como os professores da área das Ciências da Natureza compreendem as metodologias ativas? Quais metodologias ativas esses professores têm utilizado em suas práticas pedagógicas? Espera-se, com essas elucidações, evidenciar como os professores percebem a importância dessa temática e como proporcionam aprendizagens centradas em problemas reais, desafios relevantes e valores, combinando projetos de vida pessoais e em grupo.

Ressalta-se a necessidade de mais estudos sobre essa temática no contexto do ensino médio, pois as pesquisas relacionadas com a aplicação de metodologias ativas são robustas no ensino superior e, em especial, na área da saúde. No ensino fundamental, já se observam, embora com menos frequência, alguns estudos que relacionam a aplicabilidade destas metodologias no ensino de Ciências. Frente a esse contexto, o presente estudo se propõe desvelar os significados e a utilização de metodologias ativas por professores de Ciências da Natureza em suas práticas docentes.

2 O ensino de ciências na perspectiva do pensamento freiriano

Pensando no pressuposto de que a educação básica é uma fase importante na preparação do estudante para a interação com o mundo que o cerca, o ensino de Ciências, nessa fase, deve oportunizar momentos em que seja possível ao estudante construir conhecimentos por meio da reflexão e análise dos conteúdos apreendidos.

O ensino de Ciências baseado na concepção freiriana assume o caráter histórico e mutável do conhecimento científico. Desse modo, o conhecimento não é propriedade do professor e deve ser compartilhado com a classe de forma interativa e dialógica, pois na sala de aula tanto o professor quanto o estudante são potenciais investigadores do saber. Vale ressaltar, em uma visão crítica, que os conhecimentos acontecem diferentemente e a aprendizagem dos conteúdos de Ciências não se dá passivamente. Nessa perspectiva, o estudante se sente desafiado pela aprendizagem em sua totalidade e seu objetivo é apropriar-se de sua significação (FREIRE, 1981).

Aprender criticamente é possível por parte dos estudantes, que vão se transformando em reais sujeitos da construção e reconstrução do saber ensinado, ao lado do professor, igualmente sujeito do processo. Percebe-se, dessa forma, a importância do papel do professor, o seu mérito, a vivência da certeza de que faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas também ensinar a pensar certo. E uma das condições necessárias para pensar certo é não estarmos demasiadamente certos de nossas certezas (FREIRE, 2011).

Sendo assim, o estudante precisa perceber a necessidade de um ensino que apresente melhorias para uma aprendizagem mais ativa, na qual ele sinta vontade de ser protagonista de sua formação humana, voltada para os aspectos educacionais e para a busca da autonomia. Ao buscar aguçar sua curiosidade, deixando-o chegar, de fato, a uma verdadeira autonomia, o estudante consegue alcançar o autêntico conhecimento (FREIRE, 2011). Todavia, para isso acontecer, torna-se necessário que o ensino dos conteúdos não se detenha à transmissão do

saber, da mesma forma que o conhecimento não deve ser trabalhado como algo finalizado e, sim, que pode ser revisto, recriado, repensado (FREIRE, 2011).

Há ainda, para a prática educativa, a necessidade do respeito à natureza da aprendizagem de cada estudante, considerando-se suas limitações e potencialidades, pois a educação conscientizadora é aquela que problematiza, critica e prioriza o diálogo, o respeito, o amor, o ato de criação e recriação, partindo do estudo “em círculo cultural” das situações-problema retiradas da realidade do estudante (FREIRE, 1987).

2.1 O ensino de ciências no contexto das metodologias ativas

De maneira informal, fala-se que os estudantes do século XXI estão inseridos em escolas que se encontram no século XX. Percebe-se que o papel da escola em um contexto de modernização e cultura digital vivenciados atualmente é outro; logo, faz-se necessário formar um sujeito que possa atuar social e culturalmente, buscando uma ação ética, consciente e reflexiva em sua totalidade.

A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e que exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais (MORAN, 2015). No entanto, apesar de tantas deficiências e problemas estruturais, buscam-se alternativas de setores educacionais importantes, públicos e privados, para disponibilizar novas metodologias que favoreçam um ensino de qualidade e, conseqüentemente, uma aprendizagem mais real e próxima do contexto social dos estudantes.

Nessa perspectiva, a escola é vista como espaço privilegiado de aprendizagem, e trabalhar com metodologias ativas é uma oportunidade para os professores aproximarem o saber teórico dos estudantes, embasando as estratégias de ensino em uma participação efetiva, mediante construção da aprendizagem flexível, interligada e híbrida. Assim, as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, no desenvolvimento de competências e habilidades com base na aprendizagem colaborativa e na interdisciplinaridade. São processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema (BACICH; MORAN, 2018).

Dessa forma, esses conceitos e características de uma aprendizagem ativa dialoga perfeitamente com os ideais de Paulo Freire (1981), quando retrata que o professor deve estimular o desenvolvimento do pensamento crítico e da reflexão, além de aperfeiçoar a autonomia do estudante, focando no seu desenvolvimento integral, em sintonia com as novas demandas surgidas neste século.

Na essência, a aprendizagem ativa desenvolve o aprender de maneira mais participativa, e o professor assume o papel de mediador do aprendizado, pois precisa reconhecer que o abandono da narrativa em sala de aula implica a busca de maneiras diferentes de ensinar, nas quais ele fala menos e o estudante fala mais e participa criticamente de sua aprendizagem (FREIRE, 2011). Um ponto relevante é que não se trata de uma atividade isolada, mas sim de uma construção didática na qual o professor desenvolve um olhar atento para a turma e para os grupos de estudantes, indicando caminhos e ferramentas que facilitam a aprendizagem, à medida que promove contexto, reflexão, interação e investigação. O resultado desse processo é um estudante cognitivamente engajado mediante estratégias adequadas a ele.



3 Aspectos metodológicos

Trata-se de uma pesquisa de natureza descritiva, com abordagem qualitativa, realizada em seis instituições de ensino, sendo duas Escolas Estaduais de Ensino Profissional (EEEP), três Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral (EEMTI) e uma Escola de Ensino Médio (EEM), localizadas na zona urbana do município de Iguatu, estado do Ceará.

Participaram deste estudo 18 (dezoito) professores da área de Ciências da Natureza (física, química e biologia), distribuídos equitativamente, tendo como critério de inclusão apresentar um tempo de docência superior a três anos em sua área de atuação.

A coleta de dados foi realizada no mês de abril de 2020, em um dia específico de planejamento dos professores, anuída pela Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação (CREDE 16) e previamente agendada com os diretores de cada escola para não prejudicar o tempo pedagógico de sala de aula.

Realizaram-se entrevistas individuais em sala específica de cada escola, no período da manhã, com duração de aproximadamente 30 minutos, seguindo roteiro norteado por duas perguntas centrais, que foram gravadas e posteriormente transcritas e analisadas.

Antes de iniciar a entrevista, foram explicados os objetivos da pesquisa e garantida a liberdade da retirada do consentimento de cada participante a qualquer momento, bem como o sigilo de sua identidade e das informações gravadas. Nesse sentido, após esses esclarecimentos, solicitou-se a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme o que prevê a Resolução 466/2012⁵, que dispõe sobre as pesquisas com seres humanos.

O material proveniente das entrevistas foi organizado, transcrito e preparado no programa Libre Office Writer, versão 5.4, para análise com auxílio do software Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires (IRAMUTEQ), versão 0.7 alfa 2.

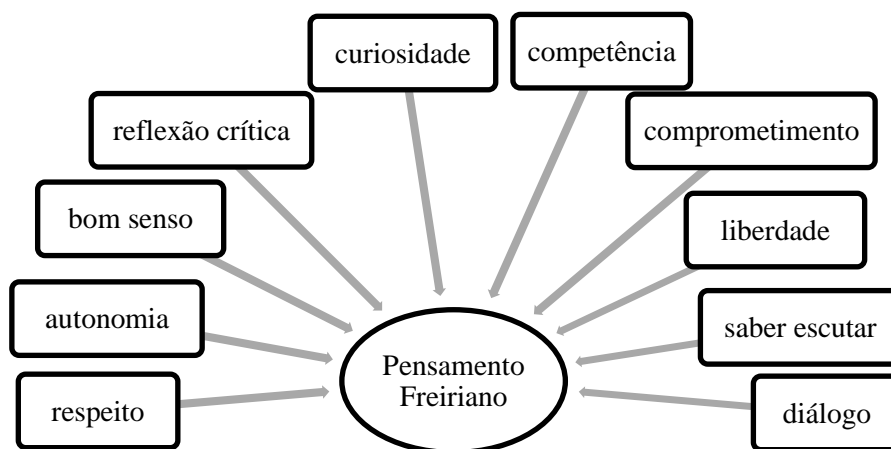
Dentre as diversas possibilidades oferecidas pelo programa para análise de material textual, optou-se pelo uso da Nuvem de Palavras (NP), uma vez que ilustra o *corpus* por meio do agrupamento gráfico de palavras em função da sua frequência (f). Na leitura das informações, consideram-se o tamanho da palavra e sua proximidade com as outras, de forma que, quanto maior a palavra, mais expressiva no *corpus*, e, quanto mais próximas, mais conectadas estão (CAMARGO; JUSTO, 2013).

Conceitos fundamentais do pensamento freiriano (Figura 1) subsidiaram a análise do material contido na nuvem de palavras e possibilitaram a discussão das duas categorias temáticas oriundas das questões norteadoras, que foram ilustradas com trechos dos relatos dos professores.

⁵ CAEE:34898720.3.0000.8091



Figura 1 - Conceitos fundamentais do pensamento freiriano.



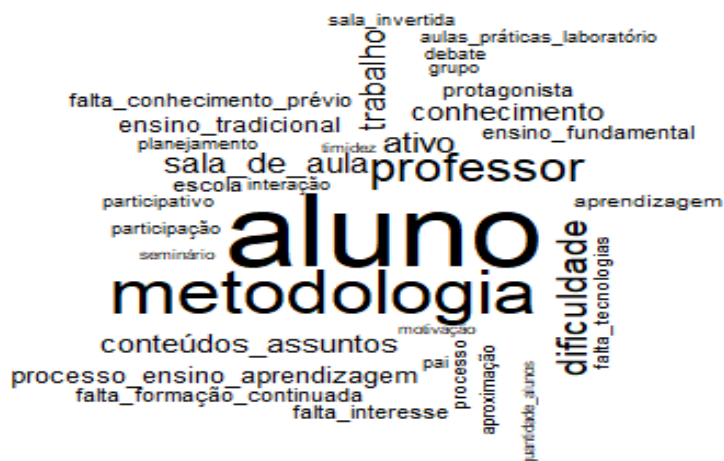
Fonte: Elaborado pelo(s) autor(es), 2020.

4 Resultados e discussão

Quanto à caracterização dos participantes, dos 18 professores entrevistados, a maioria (61%) era do sexo masculino, sendo 39% do sexo feminino. Durante a análise do *corpus*, foram identificados 18 textos (entrevistas), 90 segmentos de texto, 2.372 ocorrências de palavras, 513 formas (palavras diferentes) e 264 palavras que surgiram apenas uma vez nos discursos, com uma média de frequência de ocorrências no texto de aproximadamente 1,31.

A nuvem de palavras está ilustrada na Figura 2. Esse formato de análise reforça a estreita relação entre as palavras evocadas pelos participantes do estudo, anunciando a conexão entre os significados atribuídos e a utilização das metodologias ativas no cotidiano do ensino de Ciências da Natureza.

Figura 2 - Nuvem de palavras do *corpus* significados e utilização de metodologias ativas por professores de ciências da natureza.



Fonte: Software IRAMUTEQ, 2013.



4.1 Categoria 1: Significados de metodologias ativas

Os significados sobre metodologias ativas foram evidenciados nos relatos dos professores entrevistados, fazendo emergir aspectos que apontaram aproximações e distanciamentos dos termos conceituais dispostos na literatura revisada.

De modo geral, as palavras “aluno” ($f=81$), “metodologia” ($f=45$), “professor” ($f=26$), “ativo” ($f=17$), “sala de aula” ($f=15$), “conteúdos/assuntos” ($f=13$) e “conhecimento” ($f=12$), demonstram que, dentro dessa temática, o aluno é o centro da metodologia ativa e que o professor, embora presente, atua como coadjuvante nesse processo.

Os relatos a seguir ilustram os modos como esses professores compreendem as metodologias ativas:

“As metodologias ativas permitem que o aluno seja o construtor de sua própria aprendizagem” (Prof.14)

“Nas metodologias ativas, os alunos são os grandes responsáveis pelo processo de ensino-aprendizagem e estimula a capacidade do aluno de absorver os conteúdos de maneira mais eficaz” (Prof. 13)

“O professor deixa de ser o principal autor da construção do processo ensino-aprendizagem e passa para os alunos, assumindo o papel de protagonista desse processo” (Prof. 09)

“As metodologias ativas em suas conceituações tornam os alunos protagonistas por buscar seu próprio conhecimento quando possibilita a ressignificação do que se aprende” (Prof.07)

Corroborando com esses discursos, estudos nessa temática (BERBEL, 2011; SOUZA; IGLESIAS; PAZIN-FILHO, 2014) afirmam que as metodologias ativas constituem prática pedagógica que prioriza o estudante enquanto agente ativo e decisivo desse processo, tornando-o um ser mais ativo e efetivo na sala de aula, através de ações e construções mentais variadas, por meio da busca de conteúdos que retratem sua realidade para fortalecer a aquisição de novos conhecimentos e tomada de decisões.

Nesse contexto, o professor passa a ser mediador, ativador e facilitador dos processos de ensino-aprendizagem, permitindo a mudança de paradigma em relação ao ensino tradicional, em que o estudante deixa de lado sua postura passiva na aquisição de conhecimentos e passa a ser o protagonista dessa ação, estabelecendo um diálogo com seus pares e os conteúdos abordados em sala. Constata-se, portanto, pela ótica dos professores entrevistados, que as metodologias ativas possibilitam ao estudante o desenvolvimento de um ser mais proativo, característica importante para o desenvolvimento da aprendizagem significativa.

Por meio das metodologias ativas, distintas habilidades, como o exercício do protagonismo, a capacidade de resolver problemas reais, do pensamento crítico e o “aprender a aprender”, são desenvolvidas, além de favorecer a relação entre os conteúdos, tornando os estudantes conscientes de seu processo de aprendizagem e desenvolvendo, assim, a aprendizagem significativa (MASSON *et al.*, 2012).

Em um estudo sobre a aplicação de metodologias ativas no ensino de Ciências (BONDIOLI; VIANNA; SALGADO, 2018), evidenciou-se que os estudantes aprenderam a se posicionar no centro de seus respectivos processos de aprendizagem, reunindo competências e demonstrando autonomia para atuar em uma vida profissional futura.

Somando-se às ideias acima, vários estudos confirmam a hipótese de que o método ativo esteja centrado no estudante, fazendo com que ele deixe de ser receptor passivo, recebendo



conhecimento apenas do professor, e passe a ser protagonista do seu próprio aprendizado através da busca de novos conhecimentos (ROCHA, 2014; CATTANEO, 2017; DIESEL; MARCHESAN; MARTINS, 2016).

Tornar o estudante participativo, responsável, autônomo, comprometido, independente e crítico são características que também foram retratadas pelos professores como importantes quando se utilizam as metodologias ativas em sala de aula e que se expressam nas narrativas descritas a seguir:

“Através dessas metodologias, os alunos se sentem mais responsáveis e se preocupam mais em estudar para melhor compreensão dos conteúdos que diante disso tem um melhor resultado” (Prof.04)

“Essas metodologias buscam tornar os alunos protagonistas e não apenas receptor de informações, além de autônomos e independentes” (Prof.08)

“Aplicar as metodologias ativas incentiva na formação de um ser crítico e participativo, pois estimula o raciocínio” (Prof.13)

Estudos (CHANG; HWANG, 2018; KRAJCIK; CZERNIAK; BERGER, 2003) envolvendo o ensino de Ciências corroboram o que foi mencionado pelos professores. Uma aprendizagem baseada em metodologias ativas envolve os estudantes e desenvolve autonomia e maior participação, ao mesmo tempo em que facilita a cooperação com os membros de seu grupo e ajuda-os a melhorar seus resultados de aprendizagem.

Nessa mesma linha de pensamento, estudos realizados com estudantes de Ciências da Natureza (NUDELMAN, 2015; SUNG; HWANG, 2013; HWANG; CHANG, 2011) desvelam que o trabalho com metodologias ativas desenvolve habilidades como: pensamento crítico, trabalho em equipe, participação e criatividade. Essas características tornam a aprendizagem mais prazerosa e sustentável, mediante o desenvolvimento do interesse da descoberta por novos conhecimentos dos estudantes, portanto, ajudando-os a se envolver em situações de aprendizagem de maneira comprometida e crítica (LÓPEZ *et al.*, 2019).

Outro estudo (VILLALOBOS DELGADO; ÁVILA PALET; OLIVARES, 2016), realizado na disciplina de química com estudantes do ensino médio, observou mudança significativa nas habilidades de pensamento crítico após a utilização de um método ativo de aprendizagem. Além disso, os estudantes relataram que entenderam melhor o conteúdo temático abordado na aula, encontrando aplicações práticas em seu contexto, o que os motivou a investigar por conta própria e que, portanto, isso lhes dera segurança para participar mais ativamente durante as aulas e para serem mais tolerantes e respeitosos durante o trabalho em equipe.

Por outro lado, restou evidenciado um grupo de professores que desconhecia o conceito das metodologias ativas, por isso não as utilizava em suas aulas, achando mais prático seguir o roteiro do livro didático, que permanece com pedagogias e práticas enraizadas no ensino tradicional:

“Não conheço o trabalho com as metodologias ativas e não as utilizo, por isso em sala de aula aplico mais o ensino tradicional seguindo o roteiro do livro didático” (Prof.12)

“Desconheço o conceito de metodologias ativas e não vi ainda esse tipo de metodologias sendo aplicadas em sala de aula. Vejo ainda a escola com pouca interação para com elas, por isso utilizo o ensino tradicional com exposição da matéria e a revisão posterior para as avaliações. Acredito que tenho resistência para conhecer o uso delas” (Prof.11)

“Prefiro trabalhar com ensino tradicional, porém acredito que esse tipo de metodologia ativa facilita a aprendizagem” (Prof. 15)



“Trabalho com o ensino tradicional, porém acredito que as metodologias ativas facilitam a compreensão dos alunos” (Prof. 18)

Na perspectiva do ensino de Ciências, o professor que enxerga como principal atividade transmitir exclusivamente conteúdos parece desalinhar-se do atual cenário da sociedade (ALMEIDA; VALENTE, 2012), pois o principal papel da escola deve ser o de ensinar conteúdos de tal maneira que gerem atitudes perante a sociedade, de como lidar e como não ser subjugado por ela (DAMASIO; PEDUZZI, 2018). Nessa esteira, percebe-se a dificuldade que alguns professores possuem para flexibilizar ou ressignificar sua prática de ensino para métodos que proporcionem aos estudantes uma aprendizagem mais ativa e significativa, apesar de reconhecerem o uso destes métodos.

As metodologias ativas permitem ver os estudantes saindo da escola não com a ilusão de terem aprendido algo só porque foram expostos a conteúdos em aulas expositivas, mas que experimentaram situações de aprendizagem profundamente significativa em suas vidas (BARBOSA; MOURA, 2013).

É importante salientar que a escola útil na sociedade atual é aquela alinhada a um ensino subversivo, visando à aprendizagem significativa crítica (DAMASIO; PEDUZZI, 2018). Impera dizer que, as metodologias ativas surgem como ferramentas pedagógicas viáveis para esse processo de ressignificação, em que transforma o docente em mediador/facilitador da aprendizagem, uma vez que o ensino não deve ser a finalidade do processo educativo, mas sim o meio pelo qual a aprendizagem do estudante é favorecida (FREIRE, 2011).

Nesse contexto, utilizar métodos de ensino além do tradicional seria uma forma de romper com a passividade e de envolver o estudante enquanto protagonista de sua aprendizagem, desenvolvendo seu senso crítico diante do que é aprendido, bem como competências para relacionar esses conhecimentos ao mundo real.

4.2 Categoria 2: Metodologias ativas utilizadas no cotidiano docente

Nesta pesquisa, alguns professores informaram desenvolver em suas aulas outras estratégias de ensino, que se distanciam do modelo tradicional e utilizam metodologias ativas, conforme restou evidenciado na figura 2 a ocorrência dos léxicos “dinâmicas de grupos” ($f=8$), “sala invertida” ($f=6$), “aulas práticas de laboratório” ($f=6$) e “debates” ($f=4$).

Utilizar estratégias diversificadas ao abordar os conteúdos de Ciências permite aos estudantes trabalharem conhecimentos mais contextualizados, com significados, e exercitarem seu pensamento crítico. Nessa linha de pensamento, as estratégias de ensino podem favorecer maior engajamento e participação dos estudantes para que de fato aconteça a aprendizagem significativa dos conteúdos.

Os relatos a seguir ilustram as metodologias ativas conhecidas e aplicadas pelos professores:

“Utilizo metodologias que envolvam grupos, pois acredito que facilita, porque todos se ajudam e torna mais eficaz o aprendizado do aluno” (Prof. 10)

“Trabalho com atividades para melhorar o conhecimento dos alunos como debates e seminários, proporcionando as trocas de ideias entre eles, tornando-os mais protagonistas” (Prof. 08)



“Utilizo dinâmicas, como debates e rodas de conversa, para que eles vejam a aula como algo atrativo e que construam seus próprios materiais contextualizando com a nossa realidade” (Prof. 09)

“Utilizo a sala invertida, pois é onde os alunos por meio de um estudo prévio sobre um tema deverá abordar para toda turma posteriormente. Assim, eles constroem seu próprio conhecimento através de uma análise inicial” (Prof. 17)

“Trabalho com aulas práticas de laboratório, pois vejo com uma forma de aproximação dos alunos com a teoria dada em sala de aula, pois, assim, estimulamos eles a desenvolverem seus conhecimentos e serem curiosos” (Prof. 02)

Dinâmicas de grupo, pelo seu caráter lúdico, permitem ao estudante vivenciar experiências prazerosas, estimulando uma maior demonstração de afetividade. Elas são entendidas como um procedimento que envolve ações educativas realizadas em grupo, bem como favorecem a emergência de interação social construtiva, na qual o sujeito aprende a lidar com diferentes opiniões, a colocar-se no lugar do outro e a cooperar para a realização de um objetivo comum (PERPÉTUO; GONÇALVES, 2005).

A estratégia de aprendizagem baseada em debates também é apontada como vantajosa a professores e estudantes, na medida em que atende ao conjunto de posturas e ações educativas para um aprendizado significativo no ensino de Ciências, ao mesmo tempo em que possibilita cumprir com o objetivo de formar o jovem cidadão (ALTARUGIO; DINIZ; LOCATELLI, 2010).

A inversão da sala de aula também possibilita aos professores um maior envolvimento com os estudantes durante a aula (BERGMANN; SAMS, 2016), uma vez que em casa os estudantes se envolvem com os elementos mais passivos da aula, ficando o tempo de sala de aula para eles se envolverem com atividades de aprendizagem mais ativa, coordenadas pelo professor, que pode dispensar mais atenção pessoal e ajuda individual aos estudantes, facilitando, inclusive, avaliação rápida e eficientemente da compreensão de cada estudante sobre os conceitos aprendidos (VALENTE, 2014; HERREID; SCHILLER, 2013).

Sendo assim, é pertinente ressaltar o uso dessa metodologia no ensino de Ciências, visto que existem relatos de estudos na literatura que corroboram os benefícios na aprendizagem proporcionados a partir da aplicação desse método (GONZALEZ-GOMEZ *et al.*, 2020; BERGAMANN; SAMS, 2016; LEITE, 2017).

Outro método citado pelos professores foram as aulas práticas nos laboratórios. É importante saber que esses professores aproveitam essa rica ferramenta para proporcionar aos estudantes uma conexão entre a teoria e a prática, além de desenvolver habilidades de manusear instrumentos, aguçando a sua curiosidade e possibilitando um melhor aprendizado.

O ensino de ciências tem como perspectiva atender as necessidades dos estudantes para que possam desenvolver a curiosidade pelos acontecimentos que os cercam, deixando assim de ser ensinado apenas com apresentação de conceitos, leis e fórmulas como vem sendo realizado na maioria das escolas. Assim, de acordo com a experiência dos professores, as aulas no laboratório, além de deixarem a aprendizagem mais dinâmica e investigativa, seja no formato de uma demonstração feita pelo professor, seja numa atividade prática completa, também tornam a aula mais interessante, atingindo o propósito educacional do ensino de Ciências.

A inserção de atividades experimentais na prática docente apresenta-se como uma importante ferramenta de ensino e aprendizagem, quando mediada pelo professor, de forma a desenvolver o interesse nos estudantes e criar situações de investigação para a formação de conceitos. Essas atividades experimentais nas quais o estudante participa ativamente,

manuseando dispositivos e equipamentos, executando o experimento e coletando dados, são bastante proveitosas (SANTOS; DICKMAN, 2019).

Nesse ínterim, percebe-se claramente o comprometimento dos professores desse estudo em incorporar atividades nos laboratórios no ensino de Ciências, propiciando, além da motivação, momentos de discussão e reflexão, o que contribui para facilitar o aprendizado significativo.

5 Considerações finais

Resta indubitável que os professores de Ciências deste estudo estão alinhados com os significados e características das metodologias ativas enquanto práticas pedagógicas utilizadas no processo de ensino e aprendizagem, subsidiadas pelos referenciais teóricos elencados nesse estudo, especialmente quanto aos elementos conceituais do pensamento freiriano. É inconteste a importância de compreender esses aspectos, haja vista que são potenciais mediadores para que os estudantes se tornem protagonistas do processo de construção do conhecimento.

Observou-se, neste estudo, que alguns professores preferem os métodos tradicionais de ensino, no qual o estudante é agente passivo no processo educacional, ou seja, recebe o conhecimento de forma transmissiva. Outros utilizam alguma metodologia ativa em suas práticas, embora de forma tímida e inconstante. Desta feita, torna-se importante direcionar maior atenção a esses professores, na perspectiva de subsidiá-los a aplicarem o pensamento freiriano, que se encontra consolidado em seus discursos, e com isso ressignificarem suas práticas docentes.

Portanto, sente-se a necessidade de fomentar mudanças urgentes na abordagem científica dos professores de Ciências, tendo em vista que muitos permanecem imersos no ensino tradicional, utilizando ações educativas memorizadoras, descontextualizadas, acríticas e desprovidas de reflexões.

Esse estudo veio contribuir para diminuir algumas arestas e lacunas existentes sobre a utilização de metodologias ativas no âmbito do ensino médio e da área de Ciências, no sentido de fornecer subsídios adequados para tornar uma prática docente mais qualificada e atualizada.

Referências

ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração Currículo e Tecnologias e a Produção de Narrativas Digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v.12 n. 3, p. 5–82, 2012. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/vol12iss3articles/almeida-valente.pdf> Acesso em: 20 maio 2019.

ALTARUGIO, M. H.; DINIZ, M. L.; LOCATELLI, S. W. O debate como estratégia em aulas de química. **Química Nova na Escola**, v. 32, n.1, p. 26-30, 2010. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/06-RSA-8008.pdf Acesso em: 01 jan. 2020.

BACICH, L.; MORAN, J. **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. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013. Disponível em: <https://www.bts.senac.br/bts/article/view/349> Acesso em: 03 jun. 2019.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Seminário: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/0> Acesso em: 02 fev. 2019.

BERGAMANN, J; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução: Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

BONDIOLI, A. C. C. V.; VIANNA, S. C. G.; SALGADO, M. H. V. Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Ciências: práticas pedagógicas e autonomia discente. **Caleidoscópio**, v. 10, n. 1, p. 23-26, 2018. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/Anais/article/view/569> Acesso em: 26 ago. 2019.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, Ribeirão Preto, v. 21, n. 2, p. 513-518, dez. 2013. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-389X2013000200016&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 13 jul. 2019.

CATTANEO, H. Telling Active Learning Pedagogies. **Journal of New Approaches in Educational Research**, v. 6, n. 2, p. 144-152. 2017. Disponível em: <https://naerjournal.ua.es/article/view/v6n2-8> Acesso em: 27 set. 2019.

CHANG, S.C.; HWANG, G.J. Impacts of an Augmented Reality-Based Flipped Learning Guiding Approach on Students' Scientific Project Performance and Perceptions. **Computers & Education**, v.125, p. 226-239, 2018.

DAMASIO, F.; PEDUZZI, L. O. Q. Para que ensinar ciência no século XXI? - Reflexões a partir da filosofia de *FEYERABEND* e do ensino subversivo para uma aprendizagem significativa crítica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, e2951, 2018. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172018000100210&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 jul. 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

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 nível médio. **Signos**, Lajeado, v. 37, n.1, 2016. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/1008>. Acesso em: 24 jul. 2019.

FARIAS, P. A. M. de; MARTIN, A. L. A. R.; CRISTO, C. S. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. **Revista Brasileira de Educação Médica**. Rio de Janeiro, v. 39, n. 1, p. 143-150, 2015. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-55022015000100143&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 13 jul. 2019.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez. 1989.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade**. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1981.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. 36. ed. Rio de Janeiro; São Paulo: Paz e Terra, 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa**. Editora Paz e Terra, São Paulo, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1987.

GONZALEZ-GOMEZ, D. *et al.* Influência de la metodología flipped em las emociones sentidas por estudiantes del grado de educación primaria en clases de ciencias dependiendo del bachillerato cursado. **Educación química**, México, v. 29, n. 1, p. 77-88, 2018. Disponível em: <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63698/55947> Acesso em: 10 out. 2019.

HERREID, C. F.; SCHILLER, N. A. Case Studies and the Flipped Classroom. **Journal of College Science Teaching**, Washington, v. 42, n. 5, p. 62-66, 2013.

HWANG, G. J.; CHANG, H. F. A Formative Assessment-Based Mobile Learning Approach to Improving the Learning Attitudes and Achievements of Students. **Computers & Education**. 2011.

KRAJCIK, J. S.; CZERNIAK, C. M.; BERGER, C. F. **Teaching Science in Elementary and Middle School Classrooms: A Project Based Approach**. New York: McGraw-Hill. 2003.

LEITE, B. S. Sala de Aula Invertida: uma análise das contribuições e de perspectivas para o ensino de química. *In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS*, 10., 2017, Sevilha. **Anais [...]** Enseñanza de La Ciências [Núm. Extra], 2017. p. 5-8. Disponível em: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/337101>. Acesso em: 20 dez. 2019.

LÓPEZ C. D. *et al.* Using Gamification in a Teaching Innovation Project at the University of Alcalá: A New Approach to Experimental Science Practices. **Electronic Journal of E-Learning**, v. 17 n. 2. p. 93-106, 2019.

MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F.; MUNHOZ JR, A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA*, 40., 2012, Belém. **Anais [...]** Belém: Associação Brasileira de Educação em Engenharia, 2012. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/7/artigos/104325.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2019.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. *In:* SOUZA, C.A.; MORALES, O.E.T. (orgs.). **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf . Acesso em: 10 out. 2019.

NUDELMAN, S. N. Educación em ciencias basada em la indagación. **Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad**. Buenos Aires, v. 10, n. 28, p. 11-21, 2015.

OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Sala de aula invertida (flipped classroom): inovando as aulas de física. **Física na Escola**, [s. l.], v. 14, n. 2, p. 4–13, 2016.

PERPÉTUO, S. C.; GONÇALVEZ, A. M. **Dinâmicas de grupos na formação de lideranças**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

POZO, J. I.; POSTIGO, Y. **Los procedimientos como contenidos escolares: uso estratégico de la información**. Barcelona: Edebé, 2000.

ROCHA, E. F. **Metodologias Ativas: um desafio além das quatro paredes da sala de aula**. São Paulo: ABED, p. 1-8, 2014.

SANTOS, J. C. dos; DICKMAN, A. G. Experimentos reais e virtuais: proposta para o ensino de eletricidade no nível médio. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 41, n. 1, e20180161, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172019000100602&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 jul. 2019.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A Metodologia Ativa como proposta para o Ensino de Ciências. **Revista REAMEC**, Cuiabá, n. 03, p. 87-98, 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/thiag/Downloads/5308-16908-1-PB%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/thiag/Downloads/5308-16908-1-PB%20(4).pdf) . Acesso em: 13 mar. 2019

SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014. Disponível em: http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/6_Estrategias-inovadoras-para-metodos-de-ensino-tradicionais-aspectos-gerais.pdf. Acesso em: 15 maio 2020.

SCHENEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom)**. Lajeado: Univates, 2018.

SUNG, H. Y.; HWANG, G. J. A Collaborative Game-Based Learning Approach to Improving Students' Learning Performance in Science Courses. **Computers & Education**, v. 63, p. 43–51, 2013.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, p. 79-97, 2014.

VILLALOBOS DELGADO, V.; AVILA PALET, J. E.; OLIVARES O. S. L. Aprendizaje Basado en Problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. **RMIE**, México, v. 21, n. 69, p. 557-581, 2016. Disponível em http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662016000200557&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 13 jul. 2019.

Recebido em julho de 2020.

Aprovado em novembro de 2020.