UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

JOSIENE DIAS DE SOUZA

ENSINO DE CIÊNCIAS E METODOLOGIAS ATIVAS: análise de práticas aplicadas no Ensino Fundamental

SENHOR DO BONFIM - BA
2021

JOSIENE DIAS DE SOUZA

ENSINO DE CIÊNCIAS E METODOLOGIAS ATIVAS: análise de práticas aplicadas no Ensino Fundamental

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus de Senhor do Bonfim, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências da Natureza.

Orientadora: Profa. Dra. Jocilene Gordiano Lima Tomaz Pereira.

SENHOR DO BONFIM - BA

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

ATA DE APROVAÇÃO

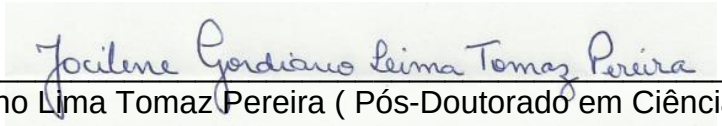
JOSIENE DIAS DE SOUZA

ENSINO DE CIÊNCIAS E METODOLOGIAS ATIVAS: análise de práticas aplicadas no Ensino Fundamental

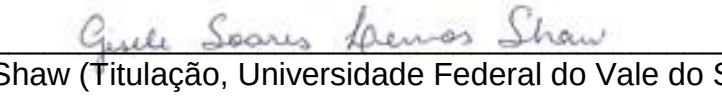
Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus de Senhor do Bonfim, como requisito para a obtenção do título de Licenciatura em Ciências da Natureza.

Aprovado em: 15 de junho de 2021.

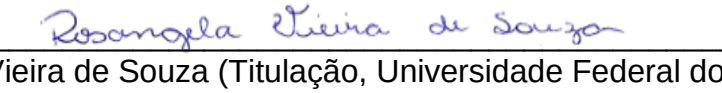
Banca examinadora



Jocilene Gordiano Lima Tomaz Pereira (Pós-Doutorado em Ciências da Educação, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF)



Gisele Lemos Shaw (Titulação, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF)



Rosângela Vieira de Souza (Titulação, Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF)

ENSINO DE CIÊNCIAS E METODOLOGIAS ATIVAS: análise de práticas aplicadas no Ensino Fundamental

Josiene Dias de Souza[1]

Jocilene Gordiano Lima Tomaz Pereira[2]

RESUMO

Nesse estudo, buscou-se responder a seguinte problemática: quais Metodologias Ativas estão sendo utilizadas na prática docente e se a utilização dessas Metodologias Ativas promove aprendizagem significativa e a motivação dos alunos no ensino de Ciências do Ensino Fundamental? Por tratar-se de pesquisa bibliográfica, tomou-se como objeto de análise quatro (04) artigos publicados no Portal CAPES/MEC, no período 2015 a 2020, que abordaram a temática. O objetivo que norteou esse trabalho foi investigar Metodologias Ativas que estavam sendo utilizadas no ensino de Ciências, bem como as suas contribuições para a aprendizagem significativa e motivação do estudante do Ensino Fundamental. Os dados coletados apontaram para a utilização de quatro modalidades de Metodologias Ativas: Problematização, Investigação, Mapas Conceituais e Jogos. Essas abordagens metodológicas, ao serem analisadas à luz dos sete princípios basilares: aluno protagonista, autonomia, reflexão, problematização da realidade, trabalho em equipe, inovação, professor mediador-facilitador, propostos por Diesel, Baldez e Martins (2017), apresentaram coerência e atenderam a esses requisitos. Além desses, os resultados desse estudo substanciaram dois outros princípios que demonstraram ser propulsores e foram considerados fundamentos essenciais para a caracterização de Metodologias Ativas. Por essa razão, essa investigação propõe a inclusão de dois novos princípios basilares aos defendidos pelas pesquisadoras Diesel, Baldez e Martins, (2017): a aprendizagem significativa e a motivação. Entretanto, os dados mostraram também que as metodologias ativas ainda são abordadas de modo disciplinar, avançando pouco em direção a uma abordagem mais profunda (inovadora), como defendida por Moran (2015), o que possibilita não só o protagonismo do estudante no espaço escolar, mas, e sobretudo para além dele, constituindo-se como espaço de exercício de cidadania reflexiva-crítica, ativa-participativa e resiliente-inclusiva.

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

[1] josiene.diassouza@discente.univasf.edu.br. Graduanda em Licenciatura em Ciências da Natureza pela Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF.

[2] jocilene.pereira@univasf.edu.br. Licenciada em Pedagogia pela Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS. Especialista em Alfabetização. Mestre em Educação pela Universidade Federal do Paraná – UFPR. Doutora em Educação pela Universidade Federal do Paraná – UFPR. Pós-doutorado em Ciências da Educação pela Universidade de Coimbra – Portugal.

INTRODUÇÃO

No atual modelo de escola, ainda é comum encontrar, currículo e práticas pedagógicas dissociados do contexto dos estudantes e das atuais demandas da sociedade, com aulas tradicionais em que o aluno memoriza para fazer provas, sem inovação e atrativos, sendo assim, uma das causas da falta de motivação para a aprendizagem.

É inegável que o avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) tem provocado constantes mudanças na sociedade. Assim, a escola necessita adotar estratégias que desperte interesse, que proporcione aprendizagem significativa e que prepare o estudante para viver nessa sociedade, pois ele é parte dela. Segundo Moreira (1997), "a aprendizagem significativa se dá quando a estrutura cognitiva se relaciona com o conteúdo a ser aprendido de maneira não arbitrária e substantiva" (MOREIRA, 1997 apud PIERINI; LOPES; ALVES, 2019 p.193).

No entanto, no modelo tradicional, que ainda persiste, em que o método predominante é o da memorização o estudante é um receptor-repetidor, e o professor é o detentor do conhecimento "[...] em lugar de comunicar-se, o educador faz "comunicados" e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem" (FREIRE, 2018, p.80).

Diante de tal problemática, "há necessidade de os docentes buscarem novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia destes" (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2016, p. 27). Buscando criar estratégias que possibilite ao educando compreender a ciência em suas dimensões, relacionando-a no cotidiano, promovendo uma aprendizagem autônoma e participativa, contribuindo para a Alfabetização Científica – (AC)[3].

Nesta perspectiva, as Metodologias Ativas (MA) surgem como caminho metodológico possível para uma aprendizagem significativa e motivadora.

Diante do exposto, o problema que norteou esse estudo foi: quais Metodologias Ativas estão sendo utilizadas na prática docente e se a utilização dessas

[3] [...] "ser letrado cientificamente significa não só saber ler e escrever sobre ciência, mas cultivar e exercer as práticas sociais envolvidas com a ciência, em outras palavras, fazer parte da cultura científica" (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p. 17).

Metodologias Ativas promove aprendizagem significativa e a motivação dos alunos no ensino de Ciências do Ensino Fundamental? A partir desses questionamentos, foram analisados quatro (04) artigos publicados no Portal CAPES/MEC, no período 2015 a 2020, que abordaram a temática Metodologias Ativas aplicada no Ensino de Ciências na prática.

O Objetivo geral foi: investigar quais Metodologias Ativas estão sendo utilizadas no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental, bem como as suas contribuições para a aprendizagem significativa e motivação do estudante, a partir dos artigos analisados.

Com os objetivos específicos: (i) conceituar as principais Metodologias Ativas através da revisão da literatura; (ii) realizar levantamento de artigos publicados, no Portal de Periódicos de Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ Ministério da Educação CAPES/MEC, no período de 2015 a 2020 que abordam o uso das Metodologias Ativas na prática no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental; (iii) identificar analiticamente nos artigos as contribuições do uso das Metodologias Ativas aplicadas no Ensino de Ciências que apontaram para uma aprendizagem significativa e envolvimento dos alunos; (iv) analisar quais as dificuldades encontradas pelos educadores e educandos durante a aplicação das Metodologias Ativas e de que forma estão sendo mediadas.

Acredita-se que o presente estudo de cunho analítico-bibliográfico se faz necessário para que a partir de diferentes recortes da realidade, contextualizado por cada artigo analisado, possa-se aproximar de como os professores e alunos em variados contextos estão vivenciando na prática a articulação das Metodologias Ativas e Ensino de Ciências, visto que, ainda há lacunas envolvendo essa articulação. Com os resultados alcançados, também, pretende-se que sirvam de norteador para professores e educadores que desejarem trabalhar com as Metodologias Ativas em sua prática pedagógica.

1. CONTEXTO HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS E DAS METODOLOGIAS ATIVAS

Com o advento da informatização e das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), a sociedade tem modificado seu comportamento, suas relações

e interesses. Vivemos em um tempo de informações rápidas, em que, um vasto conhecimento está disponível em rede e o acesso está na “palma das mãos”, com um simples “clique”. No ambiente escolar não é diferente, “os alunos de hoje crescem com acesso à Internet, *YouTube, Facebook, MySpace* e a muitos outros recursos digitais” (BERGMANN; SAMS, 2016, p.40). Com tantas mudanças se tornou difícil “competir” com aparatos digitais com uma sala de aula sem atrativos e com métodos de ensino tradicionais.

Em contrapartida, no modelo de ensino tradicional, a aprendizagem é centrada no professor e o estudante não tem autonomia, “mantêm uma postura passiva, apenas recebendo e memorizando as informações numa atitude de reprodução” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p.3) em testes e provas. Freire (2018) um dos percursores das pedagogias críticas[4], fez várias oposições a esse modelo de ensino, o qual chamou de “[...] concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los” (FREIRE, 2018, p. 80).

A educação bancária exclui a experiência e a participação do aluno, pois “se limita a depositar uma informação nas mentes passivas e acríticas dos educandos [...] afim de que eles se adaptem e acomodem a ordem estabelecida” (CARBONELL, 2016, p. 48). Ao contrário, Freire defende uma educação problematizadora, a qual denominou de educação libertadora:

> [..] em que o professor e o aluno criam de forma dialógica, um conhecimento do mundo que é resultado de uma investigação do universo vivencial dos próprios educandos [...] Para Freire as pessoas são seres humanos nascidos para a transformação e não para mera adaptação (CARBONELL, 2016, p.48).

No ensino de Ciências “ambientes de ensino passivo, focados na exposição verbal docente, são ineficazes” (MOTA; ROSA, 2018, p. 262). Partindo dessa realidade, faz-se necessário que os educadores reflitam na e sobre a sua prática pedagógica e busquem novos caminhos e estratégias de ensino, propiciando ao

[4]As pedagogias críticas “atribuem um especial protagonismo ao sujeito como agente de mudança e transformação social” (CARBONELL, 2016, p.47).

educando a motivação[5] e a participação nas aulas de Ciências, para que a aprendizagem significativa[6] e Alfabetização Científica (AC) aconteçam.

Carvalho (2004), acrescenta a importância de que os alunos construam uma linguagem científica e para isso, postula que:

> [...] os professores precisam dar oportunidades aos estudantes de exporem suas ideias sobre os fenômenos estudados, num ambiente encorajador, para que eles adquiram segurança e envolvimento com as práticas científicas. (CARVALHO, 2004, p.9).

Nesse ponto, vale contextualizar, brevemente, ao longo da história da educação brasileira, as mudanças ocorridas no ensino de Ciências na busca de um ensino-aprendizagem mais significativo e eficaz.

Em 1971, com a promulgação da Lei n° 5.692, a disciplina Ciências passou a ser obrigatória para o Ensino Fundamental, uma conquista sem dúvida, porém ainda muito vinculada ao ensino memorativo e guiada quase que exclusivamente pelo que continham nos livros didáticos (KRASILCHIK, 2000, p.87 apud. SILVA-BATISTA; MORAES, 2019). Com a promulgação da Lei n° 9.394/996 manteve-se como disciplina obrigatória, mas com objetivos diferentes, pois, em 1997, com a implantação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) que instruíam que as Ciências deveriam formar cidadãos críticos capazes de exercer seus direitos e deveres na sociedade, seus conteúdos/metodologias foram orientados a serem trabalhados de forma interdisciplinar com a inclusão de Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS).

Segundo Auler (2007), essa inclusão no âmbito da educação em Ciências teve os objetivos de:

> [...] promover o interesse dos estudantes em relacionar a ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência-tecnologia (CT), adquirir uma compreensão da natureza da ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas, desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual (AULER, 2007, p.1 apud. GIACOMINI; MUENCHEN, 2015, p.343).

[5] A pessoa motivada para aprender consegue evoluir mais e desenvolver um projeto de vida mais significativo (MORAN, 2015, p. 27).

[6] "O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (saber) que envolve a interação entre ideias logicamente (culturalmente) significativas, ideias anteriores ('ancoradas´) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o 'mecanismo` mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos" (AUSUBEL, 2003 apud PIERINI; LOPES e ALVES, 2019 p.193).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é a mais recente normativa educacional, que em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996, com o Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014 e fundamentada nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação de 2013, define que:

> [...] a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL,2017, p. 319)

Apesar das mudanças e das instruções dos norteadores oficiais, ainda vemos muitas práticas desmotivadoras no ensino. Não se trata apenas de uma questão curricular. “Sabemos que, no Brasil, temos inúmeras deficiências históricas, estruturais, mas os desafios são muito maiores porque insistimos em atualizar-nos dentro de modelos previsíveis, industriais em caixinhas” (MORAN, 2015, p.30). Para que a aprendizagem ocorra o aluno deve querer aprender e ter acesso às diversas formas e possibilidades de aprender, para isso se deve buscar diferentes metodologias e atividades que proporcionem o fazer, participar, ler, interpretar, resolver problemas, tornando o ativo “[...] valorizando as diferentes formas pelas quais eles podem ser envolvidos nesse processo para que aprendam melhor, em seu próprio ritmo, tempo e estilo” (MORAN, 2018, p.23).

1.1 METODOLOGIAS ATIVAS

Em contraposição ao método tradicional, as Metodologias Ativas “buscam inserir o aluno de forma ativa dentro da sala de aula, passando-o de ouvinte para agente do seu próprio conhecimento” (NASCIMENTO; COUTINHO 2016, p.135). Surgem como estratégia de inovação para o ensino com o propósito de colocar o aluno como protagonista no processo de ensino-aprendizagem, aliando diferentes métodos, despertando pensamento crítico, capaz de refletir sobre o meio que vive, se fazendo cumprir o que prescreve a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) Lei n° 9.394/1996, art. 22, que diz: “A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 2017, p.17).

Segundo Moran (2018), a busca em colocar o aluno como protagonista da sua aprendizagem e a busca pela ressignificação no ensino no Brasil:

> [...] surgiu muito antes do advento das TDIC, com o movimento chamado Escola Nova, cujos pensadores, como William James, John Dewey e Édouard Claparède, defendiam uma metodologia de ensino centrada na aprendizagem pela experiência e no desenvolvimento da autonomia do aprendiz (MORAN, 2018, p.17).

Cabe ressaltar ainda que, nas diferentes situações de aprendizagem mediadas pelas Metodologias Ativas ficam evidentes os principais aspectos das teorias de aprendizagem de grandes educadores e pensadores como: Lev Vygotsky (1896-1934), John Dewey (1859-1952), David Paul Ausubel (1918-2008) e Paulo Freire (1921-1997), a saber:

O sociointercionismo defendido por Vygotsky (1896-1934), alega que o indivíduo aprende a partir da interação social e que a "aprendizagem ocorre dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) que é a distância entre o nível de desenvolvimento cognitivo real[7] do indivíduo e o nível de desenvolvimento potencial[8]" (MOREIRA, 2011, apud DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p.281). O ponto de partida para provocar novas aprendizagens é o conhecimento prévio do aluno, ou seja, o que ele já sabe.

A aprendizagem pela experiência na perspectiva de Dewey (1859-1952) argumenta que não há separação entre vida e educação. A escola deve proporcionar momentos de aprendizagens com conteúdo que façam sentido para o estudante, proporcionando reflexão e experiências que sejam idênticas às suas condições da vida. [...] "O que é aprendido, sendo aprendido fora do lugar real que tem na vida, perde com isso o seu sentido e o seu valor" (DEWEY, 1978, p. 27, apud DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p.282).

A teoria da aprendizagem significativa é defendida por David Ausubel (1918-2008), na qual, considera que o aluno aprende quando algo faz sentido para ele. "Assim, para que a aprendizagem seja significativa, o docente precisa levar em conta o conhecimento prévio do aluno, a potencialidade do material e a disposição do aprendiz em aprender". (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p.283).

[7] Capacidade de resolver problemas independentemente.
[8] Capacidade de resolução de problemas sob orientação de um adulto.

A Educação Progressista Libertadora na perspectiva de Freire (1921-1997) “ [...] é papel da escola formar a consciência política do aluno através da problematização da realidade, das relações sociais do homem com a natureza e com outros homens, visando sua atuação e transformação social” (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015, p.342). Desta forma, os alunos devem ser estimulados a pensarem autonomamente, através de discussões em sala de aula, em que o aluno possa fazer uma reflexão crítica daquilo que está sendo posto para ele (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

Assim, ao se considerar a abrangência das Metodologias Ativas, sua articulação com as diferentes abordagens teóricas, têm-se a dimensão da importância e da pertinência de se trabalhar com as MA no ensino de Ciências. Partindo desses pressupostos, os princípios basilares de uma abordagem pautada em Metodologias Ativas (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017), são: aluno protagonista, autonomia, reflexão, problematização da realidade, trabalho em equipe, inovação, professor mediador-facilitador.

A figura 1 ilustra esses princípios e em seguida, apresenta-se a análise de cada um deles.

Figura 1 - Princípios basilares das Metodologias Ativas.



Fonte: Adaptado (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

Aluno protagonista: as estratégias pedagógicas devem ser planejadas com o foco direcionada para o aluno (aprendizagem) para que ele tenha maior interação no

processo de construção do próprio conhecimento. “Esse princípio está atrelado a uma postura ativa do estudante” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p.274).

Autonomia: “A postura do docente é significativa nesse processo de exercício da autonomia do estudante” (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p.275). Ao propiciar ao aluno fazer escolhas e tomar decisões, ele estará exercitando sua autonomia

Problematização da realidade e reflexão: **“**defende-se a ideia de que a educação desenvolvida na escola precisa ser útil para a vida” (DIESEL, BALDEZ; MARTINS, 2017, p.276). As metodologias ativas desenvolvem no educando a capacidade de questionar e refletir sobre o que está sendo exposto para ele. Participando, refletindo e levantando hipóteses de problemas reais que façam parte do seu contexto de vida.

Trabalho em equipe: esse princípio leva em conta o quanto é importante a interação entre os estudantes. “A aula expositiva, na qual os alunos sentam-se em carteiras individuais e em que são “proibidos” de trocar ideias com os colegas, dá lugar a momentos de discussão e trocas” (DIESEL, BALDEZ; MARTINS, 2017, p.277). Desta forma, atividades em grupo através de projetos, pesquisas, resolução de problemas que promovam a socialização, favorecem a aprendizagem do estudante.

Inovação: inovação quer dizer, introduzir algo novo. Portanto, é necessário que as estratégias de ensino tragam novas práticas e atividades que promovam o engajamento e motivação para os estudantes. O principal foco é sair das aulas rotineiras tradicionais. Jogos, projetos, o uso das tecnologias digitais, por exemplo, surge como algumas das infinitas possibilidades de inovação.

Professor mediador-facilitador: o professor é responsável por conduzir os alunos aos objetivos propostos, planejar as estratégias, tirar as dúvidas, problematizar e leva-los a alcançarem o seu melhor durante o seu processo de emancipação como sujeitos ativos responsáveis pelo próprio aprendizado. O professor deixa de ser um transmissor e passa a ser curador “que escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis” (MORAN, 2015, p. 24).

A seguir, buscou-se conceituar, também, algumas das Metodologias Ativas mais estudadas e utilizadas em nosso país, no período de 2015 a 2020 (BRASIL. 2020)

1.1.1 Problematização

A Metodologia da Problematização objetiva desenvolver no educando um pensamento crítico em uma perspectiva humanista a partir de problemas reais. Caracteriza-se como uma “alternativa de metodologia de ensino” (BERBEL,1998, p.139). Aqui serão apresentadas duas abordagens: o Método do Arco de Charles Maguerez e Os Três Momentos Pedagógicos (3MP) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Método do Arco de Charles Maguerez: apresentado por Bordenave e Pereira (1982), possui cinco etapas que se desenvolvem a partir da realidade ou um recorte da realidade: (i) Observação da Realidade - se inicia a partir da reflexão em conjunto do contexto em que o tema está inserido, procurando analisar todos os elementos da situação; (ii) Postos-chave - pontos mais importante a serem analisados e as variáveis determinantes da situação; (iii)Teorização- investigação propriamente dita, ou seja, à análise teórica sobre o contexto, e implicações do problema na vida real; (iv) Hipóteses de Solução - alternativas viáveis para solucionar os problemas e análise da melhor hipótese de solução de modo crítico e criativo; (iv) Aplicação à Realidade (prática) - Aplicar à realidade as soluções encontradas, para o problema colocado no início. Completa-se assim o Arco de Maguerez:

> [...] com o sentido especial de levar os alunos a exercitarem a cadeia dialética de ação - reflexão - ação, ou dito de outra maneira, a relação prática - teoria - prática, tendo como ponto de partida e de chegada do processo de ensino e aprendizagem, a realidade social (BERBEL. 1998, p.144).

Os Três Momentos Pedagógicos (3MP): a partir da proposta política de Paulo Freire (1989), “propõem para o desenvolvimento do programa de ensino em sala de aula três momentos, denominados de “Momentos Pedagógicos”, com funções específicas e diferenciadas descritas a seguir” (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015 p.343): problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Primeiro momento, é o momento da “problematização inicial” em que são apresentadas situações reais que compõe o cotidiano dos alunos com o intuito de criar vínculo entre a teoria e a prática. O estudante instigado a refletir sobre a realidade expõe os conhecimentos prévios que possui e o professor “irá concentra-se em

questionar e problematizar este conhecimento, fomentando discussões e lançando dúvidas sobre o assunto do que em responder ou fornecer explicações" (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015 p.343).

Segundo momento, é o momento de "organização do conhecimento", "em que os alunos estudarão os conhecimentos selecionados pelo professor como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial" (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015, p.344). O professor deve explorar a sua criatividade para criar uma abordagem que contemple o aluno como agente ativo no processo sem perder o foco nos objetivos.

O Terceiro momento é o momento de "aplicação do conhecimento", em que o intuito é estimular a aplicação dos conhecimentos que foram produzidos ao longo das ações em inúmeros contextos. Desta forma, espera-se que os estudantes sejam capazes de analisar e interpretar situações distintas da situação inicialmente exposta, "é neste momento que os alunos são capacitados para empregar seus conhecimentos, e em que eles poderão articular a conceituação científica com situações reais" (GIACOMINI; MUENCHEN, 2015 p.344).

1.1.2 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

Assim como a Problematização a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou "Problem-Based Learning (PBL) trabalha com problemas para os desdobramentos dos processos de ensino-aprendizagem. A diferença entre as duas, segundo Berbel (1998) é que:

> A primeira, como uma metodologia que pode ser utilizada para o ensino de determinados temas de uma disciplina, nem sempre apropriada para todos os conteúdos; a segunda, como uma metodologia que passa a direcionar toda uma organização curricular (BERBEL, 1998, p. 148).

A ABP, foi sistematizada pela primeira vez no final da década de 60 no curso de Medicina da Universidade McMaster, no Canadá. Toda a organização curricular passou a ser trabalhada por problemas de forma interdisciplinar.

A ABP implica na identificação e na busca de possíveis soluções de problemas complexos, baseadas na vida real. As atividades são realizadas por pequenos grupos de estudantes, chamados de grupos tutoriais, supervisionados pelo

tutor (professor) nos quais atuam em ciclos de aprendizagem. Cada ciclo é formado por momentos específicos: no primeiro ciclo é o momento de elaborar e analisar o problema. Aqui, são analisados os fatos, gera-se hipóteses e identifica os conhecimentos prévios dos alunos (*brainstroming*); O segundo ciclo é caracterizado pelo momento de aprendizagem individual e autodirigida, da definição dos procedimentos e busca de novos conhecimentos; no terceiro ciclo, os alunos voltam a se reunir, para, compartilhar, debater e avaliar as novas informações construídas até que encontrem as soluções para o problema. Em todas as etapas os alunos registram as atividades que posteriormente podem ser avaliadas pelo professor (LOPES, et. al. 2019).

Em síntese, a ABP caracteriza-se pelo uso de " problemas propostos com a finalidade de fazer com que o aluno estude determinados conteúdo" (SAKAI; LIMA, 1996 apud BERBEL, 1998, p.145) em um contexto interdisciplinar, capaz de abranger as diversas disciplinas do currículo; o problema direciona e motiva a aprendizagem; tem o professor como problematizador e mediador; promove o trabalho em equipe; estimula o pensamento crítico; valoriza o conhecimento prévio do estudante.

1.1.3. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj)

Há uma ambiguidade entre a Aprendizagem Baseada em Projetos e Aprendizagem Baseada em Problemas. Neste trabalho, essas metodologias serão tratadas de forma distintas, embora, as duas utilizam resolução de problemas em seu desenvolvimento, promovam a aprendizagem colaborativa participativa e favoreçam a interdisciplinaridade, na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj) utiliza projetos como foco central no ensino.

A ABProj Foi proposta inicialmente por Dewey (1968), por volta dos anos 30, na abordagem da Escola Nova (BEHRENS; JOSÉ, 2001). Parte de uma questão norteadora bem elaborada que deve ser respondida ao final do projeto se concretizando em um produto (protótipo), como destacado por Bender (2012), em que apresenta a ABProj "como uma metodologia que utiliza projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, com base em um problema real, que são altamente motivadores e envolventes" (BENDER, 2012, apud CIPOLLA, 2016, p.574).

(BEHRENS; JOSÉ, 2001) sugerem as fases da aprendizagem por projetos a serem desenvolvidas para buscar uma aprendizagem significativa:

> **Apresentação e discussão do projeto**- o professor apresenta aos alunos uma minuta de proposta, que elaborou e submetem à apreciação dos alunos; [...] **problematização do tema** - demanda um preparo do professor para elaborar questões pertinentes e significativas sobre a temática proposta. A problematização precisa ser colocada como provocação para estimular os alunos a se envolver no projeto; [...] **contextualização** - para localizar historicamente a temática; [...] **aulas teóricas exploratórias**- o professor apresenta os temas, os conhecimento, conteúdos, as informações envolvidos na temática, subdivididos em itens e subitens orientadores a serem pesquisados; [...] **pesquisa individual** - trazerem para sala de aula o material investigado; [...] **produção individual**- texto próprio sobre a problemática ou outro procedimento que o docente julgar oportuno; **discussão coletiva, critica e reflexiva**- consubstanciada na pesquisa e produção individual; [...] **produção coletiva**- a partir da produção individual os alunos; [...] **produção final (prática social)**- pode consolidar-se desde um texto a ser disponibilizado na sala para todos ou na internet até uma campanha de conscientização da comunidade na problemática que está sendo investigada;[...] **avaliação coletiva do projeto**- será proposta, de maneira contínua, a partir da discussão do processo e dos critérios acordados no contrato. Os alunos precisam manifestar-se sobre as atividades propostas com o intuito de melhorá-las ou mantê-las (BEHRENS; JOSÉ, 2001, p.9-10, grifo nosso).

Nesta perspectiva, importante que por meio de processo de investigação os estudantes participem de ações reais, aprendam trabalhar em equipe, tomar decisões, construam conhecimento, desenvolvam competências, habilidades e pensamento crítico através de questões interdisciplinares.

Diante disso, o professor deve estar atento aos grupos, observando aqueles que tem mais facilidade de se comunicar ou com o conteúdo e combinar com aqueles mais tímidos e com menos facilidade de compreensão para equilibrar as equipes. Assim, orientando e ajudando a explorar as habilidades de cada um, conforme Bender (2012):

> [...] algum estudante que tenha mais facilidade para se expressar por escrito, encarrega-se de escrever os textos que serão usados numa eventual apresentação, já outros podem ser mais articulados e ter facilidade de leitura ou de se expressar publicamente, para uma audiência ou para um vídeo (BENDER, 2012, apud CIPOLLA, 2016, p.575).

1.1.4 Sala de Aula de Invertida (SAI)

Em inglês, *flipeed Classroom*, é uma metodologia ativa muito atual e tem por objetivo substituir a maioria das aulas expositivas por conteúdos virtuais. O aluno deve chegar em sala de aula conhecendo os principais conceitos sobre os temas a serem

abordados através de materiais disponibilizados anteriormente pelo professor. Jhonathan Bergmann e Aaron Sams (2016), professores em Woodland Park, no Colorado nos Estados Unidos, foram uns dos idealizadores da sala de aula invertida.

> Basicamente, o conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula. (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 11).

O aluno acompanha e faz em casa o que antes era passado em sala de aula. E na sala de aula o aluno faz atividades e tira dúvida com o professor. Dessa forma, o tempo em sala de aula se torna mais otimizado e proveitoso, pois os alunos fazem atividades, realizam experimentações e tiram as dúvidas. “Descobrimos que dispúnhamos de mais tempo, tanto para as atividades de laboratório quanto para o trabalho com a resolução de problemas de ciência” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 23).

Ao estudar em casa, na praça, na lanchonete, enfim, em vários locais em que ele tenha acesso aos materiais, constroem conhecimentos e leva questionamentos para a sala de aula. Assim, o foco passa a ser o aluno, o professor um mediador, facilitador. Nesse método o professor tem mais tempo de interagir com a classe, se tornar “parceiros” dos alunos. Como afirmam Bergmann e Sams (2016, p.34):

> Nós, professores, estamos na escola não só para ensinar o currículo, mas também para inspirar, encorajar, ouvir e transmitir uma visão a nossos alunos. E isso acontece no contexto de nossas interações. Sempre acreditamos que o bom professor constrói relacionamentos com os alunos. Estes precisam na vida de modelos positivos de adultos. E, assim, desenvolvemos essas relações antes mesmo de invertermos a sala de aula, mas a inversão fortalece ainda mais os laços.

Para saber se os alunos estão acompanhando a matéria em casa é importante solicitar anotações em papel, comentários em fóruns ou resumos por e-mail. Isso fará com que o professor acompanhe o que o aluno fez e faz com que o aluno traga para a sala questões pertinentes. Para aplicar a Sala de Aula Invertida com o recurso das TICS é importante capacitar os alunos, pois ao navegar por ambientes virtuais, pela sua atratividade, há grande possibilidade de que eles percam a concentração e desviem a atenção das atividades que estiverem fazendo. Seja assistindo vídeos, fazendo leitura, respondendo fóruns ou jogando.

Não existe uma receita pronta de quais recursos o professor deve utilizar na sala de aula invertida. Vale ressaltar também que, infelizmente nem todos os contextos escolares e estudantes dispõem de tecnologias para a realização dessa metodologia. Assim, é necessário que se estabeleça objetivos de aprendizagem para delinear os caminhos para atingi-los.

Nesse contexto, deve-se levar em consideração os estilos de aprendizagem dos alunos, para que assim a sala de aula invertida venha fazer sentido. Ao contrário, será apenas um método tradicional invertido. Em que o aluno passe a memorizar em casa para responder atividades em sala de aula. A aprendizagem ativa só faz sentido quando possibilita ao estudante a desenvolver pensamento crítico e habilidades, e para alguns, o ritmo para a mobilização dessas competências e habilidades é mais lento.

1.1.5 Gamificação

A Gamificação na educação permite que os estudantes explorem o seu melhor no processo de ensino-aprendizagem. Na busca pela vitória o aluno trabalha competências sócio emocionais que farão total diferença no seu aprendizado. Competição, status, conquista, completude, é fundamental para que os alunos saiam do lugar comum e se auto desafiem a cumprir as etapas que poderão levá-los à vitória.

Ao utilizar o *design* de jogos em atividades pedagógicas o estudo deixa de ser uma obrigação e passa a ser lúdico e divertido, proporcionando sensações de prazer, no qual consequentemente aumenta o engajamento dos estudantes. Segundo Kapp (2012),

> [...] gamificação consiste em aplicar elementos típicos de jogo (como por exemplo, narrativas ou *storytelling*, objetivos, pontuação, fases, competição, regras, entre outras) para tornar o ensino e aprendizagem mais estimulantes e contextualizada. Dessa maneira, torna-se possível escolher diferentes itens para construir o seu próprio jogo (pode-se estimular a criação por parte dos estudantes) ou adaptar modelos já concebidos por outros professores. (KAPP, 2012, apud. GIGLIO, 2017, p.438).

É importante que o professor saiba qual é o objetivo que quer alcançar ao utilizar a gamificação na sala de aula. Portanto, deve-se levar em consideração alguns elementos para a construção dos jogos. Estilo de narrativa, regras, controle do jogador sobre a jogada, etc., é importante que durante as etapas o professor dê um feedback

para o aluno para que eles saibam onde estão errando e acertando, e assim compreenderão onde precisam melhorar para atingir os objetivos propostos do jogo.

1.1.6 Ensino Híbrido

Trata-se de um conceito que veio dos Estados Unidos conhecido como *Blended Learing.* Um grupo de pesquisadores do Instituto Clayton Chiristensen fizeram várias pesquisas de como os professores iriam utilizar os recursos tecnológicos às aulas tradicionais. Assim, após as pesquisas adequaram o método para Ensino Hibrido. Segundo Valente, Almeida e Geraldini (2017, p.11) “O ensino hibrido é uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e atividades realizadas por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) ”. A proposta principal do ensino hibrido e mesclar o que a de melhor da escola tradicional com as tecnologias digitais. Conforme Moran (2015):

> A educação sempre foi misturada, híbrida, sempre combinou vários espaços, tempos, atividades, metodologias, públicos. Esse processo, agora, com a mobilidade e a conectividade, é muito mais perceptível, amplo e profundo: é um ecossistema mais aberto e criativo. Podemos ensinar e aprender de inúmeras formas, em todos os momentos, em múltiplos espaços. Híbrido é um conceito rico, apropriado e complicado. Tudo pode ser misturado, combinado, e podemos, com os mesmos ingredientes, preparar diversos “pratos”, com sabores muito diferentes (MORAN, 2015, p. 22).

As tecnologias na educação mostram-se como elemento facilitador e potencializador do ensino, permitindo que o professor diversifique suas aulas e os alunos tendem a ficar mais envolvidos com a variedade de recursos disponíveis para um determinado conteúdo como, laboratórios virtuais, games, podcasts, vídeo aulas, entre outros. Os vídeos aulas tem sido um dos recursos mais utilizados, pois podem ser pausados para fazer anotações, o aluno pode voltar quantas vezes for necessário para ele compreender o assunto (BERGMANN; SAMS, 2018).

O ensino híbrido junto as TDIC proporcionam a personalização da aprendizagem, dessa forma, permite que o aluno acesse os conteúdos de onde estiver, e assim ele terá controle do seu tempo para assimilar a matéria sem a pressão de ter que acompanhar o resto da turma, que é o que ocorre na maioria das vezes. Alunos que tem um ritmo de aprendizagem mais lento se sentem pressionados a

terem que acompanhar o que é passado em aula, em que na maioria das vezes não conseguem e partem para outro conteúdo sem aprender o conteúdo base.

A seguir, apresenta-se algumas possibilidades de procedimentos metodológicos híbridos:

Rotação por estações: os alunos são tirados um atrás do outro, divididos em grupos que trabalham com atividades em forma de estações, onde pelo menos uma das estações deve ter um recurso tecnológico. Pode ser um vídeo, uma pesquisa online, etc. A rotação pode ser feita em grupos e cada grupo forma as estações. As estações devem terem objetivos separados ou serem trabalhados com metodologias diferentes. Uma pode estar jogando, a outra vendo vídeo, outra lendo um texto outra pode estar produzindo um protótipo, etc.

Laboratório rotacional: para essa atividade, o professor precisa de um espaço com recurso tecnológico, que é o laboratório e o da sala de aula. Formam se dois grupos. Enquanto um está na sala de aula com alguma atividade o outro está no laboratório realizando outra atividade, em seguida faz se a troca. Assim, enquanto um grupo está estudando a parte teórica o outro está fazendo a pratica e vice-versa.

Sala de aula invertida: o professor dá um tema para que os alunos façam a busca em casa e na sala de aula tire as dúvidas. O aluno chega com uma base de conhecimentos e na sala de aula há espaço e tempo para discussões e atividades diversas. É importante a boa formação do professor, a adequação do currículo, para que a proposta seja cada vez mais bem elaborada, evitando a banalização com atalhos e propostas construídas como se fossem inovadoras.

1.1.7 Aprendizagem por Pares

A ideia central da Aprendizagem por Pares *(Peer instruction)* é que o conhecimento seja construído a partir da interação entre os alunos. Esse método foi sistematizado por Eric Mazur professor de física da Universidade de Harvard em uma experiência, em que seus alunos ao conversarem entre si encontraram a solução de um problema em poucos minutos de uma determinada questão que antes tinham tentado várias vezes por aulas expositivas. Ele percebeu que seus alunos aprendiam significativamente ao interagirem uns com os outros.

Ao interagir, os alunos aprendem mais, tiram dúvidas com colegas. Assim, o aprendizado acontece pela troca de conhecimento e experiências. Neste processo ninguém é melhor que ninguém, cada um compartilha o que sabe com o outro e assim a troca de saberes acontece.

Eric Mazur (2013) estabeleceu três momentos de aprendizagem, a saber: Pré-aula, Aula e Pós-aula.

Pré-aula: previamente o professor passa uma leitura para os alunos responderem algumas questões abertas em uma plataforma virtual. Essas questões devem contemplar perguntas com aspectos complexos da leitura e perguntas onde os alunos expressem o que acharam confuso ou interessante. A respostas dos alunos permitirá ao professor preparar uma aula com mais eficiência, dando ênfase as necessidades dos alunos.

Aula: a aula é caracterizada por ciclos determinados por problemas referente ao conteúdo previamente estudado. O professor inicia a aula com uma breve exposição do tema e em seguida realiza testes individuais com o auxílio das tecnologias para verificar o percentual de erros e acertos. Quando menos de 35% dos alunos acertam, o professor volta a fazer uma explanação mais detalhada do conteúdo, e em seguida volta a fazer o teste, caso 35% a 70% da turma tenha acertado, o professor pede para eles conversarem entre si durante alguns minutos e retornam a fazer o teste. Esses ciclos se repetem até que 70% dos alunos acertem o teste.

Pós-aula: o professor deve postar novas questões online para os alunos responderem.

1.1.8 Mapas Conceituais

A metodologia de Mapas Conceituais foi desenvolvida na década de 70 por Joseph Novak e seus colaboradores na Universidade de Cornell, nos Estados Unidos. Tem como fundamento a teoria cognitiva de aprendizagem significativa de David Ausubel.

De um modo geral, Mapas Conceituais, são diagramas indicando relações entre conceitos ligados por uma linha. A principal contribuição dos mapas é que ao tentar explicar o significado da relação entre esses conceitos o aluno externaliza os

significados (MOREIRA, 2012). Não existe modelo de mapa conceitual “correto”, entretanto, “tanto do aluno como do professor – têm significados pessoais” (MOREIRA, 2012, p.8). Souza, Pinheiro e Miquelin (2018), concordam ao afirmar que:

> O processo de aprendizagem por meio de Mapas Conceituais (MC) torna o ensino personalizado, individual e com atribuições de significados únicos para cada educando. Neste processo o aluno irá realizar as conexões com o tema de estudo e atribuirá significado de acordo com o que já sabia e o novo. Com isso o ensino passa a uma esfera onde o aluno torna-se construtor do conhecimento, resultando na aprendizagem significativa (SOUZA; PINHEIRO; MIQUELIN, 2018, p.34).

Os Mapas Conceituais são um recurso facilitador para se ter um panorama de aprendizagem acerca de conceitos ensinados em uma aula, em uma unidade ou em todo curso. A análise é feita de forma qualitativa, visto que, o professor “deve procurar interpretar a informação dada pelo aluno no mapa a fim de obter evidências de aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2012, p.8).

1.1.9 Aprendizagem Baseada na Investigação – ABInv

A Aprendizagem Baseada em Investigação (ABInv) tem como principal característica a realização de pesquisas. Essa metodologia é amplamente utilizada no ensino de Ciências como caminho possível para ultrapassar os modelos de ensino e aprendizagem passivos. De acordo com “Savery (2006), a abordagem da aprendizagem baseada em investigação se origina da filosofia de John Dewey, que pressupõe como ponto de partida do processo de aprendizagem, a curiosidade do aluno” (DEHAAN, 2005; HOLLIMAN; SCALON, 2004, apud VALENTE, 2014, p.31). Em síntese, a Aprendizagem Baseada na Investigação:

> é uma forma diferente da convencional de trabalhar com os assuntos curriculares: é fazer ciência em vez de estudar os conhecimentos acumulados sobre ciência; é pensar que a “aprendizagem baseada na investigação” vai além da reprodução dos conteúdos pré-estabelecidos e de resultados de busca na Internet (BARANAUSKAS; MARTINS, 2014, p.47)

Para a realização de uma pesquisa devem ser adotados um conjunto de passos orientados e planejados em busca do conhecimento. Baranauskas e Martins (2014, p.50-51), propõem um conjunto de passos chamados de Meta-Modelo ABInv, em que leva em consideração: as **concepções espontâneas** do aluno para a tomada de consciência do professor sobre os conhecimentos que o aluno traz; a **pergunta**

do aluno para iniciar o processo investigativo sobre o fenômeno ou problema em estudo; as **hipóteses** levantada pelo alunos, ou seja, as explicações testáveis para o fenômeno ou pergunta; experimento planejado a partir das explicações testáveis, que podem ou não confirmar as hipóteses ou gerar outras perguntas a serem investigadas, reiniciando o processo. Durante a investigação o aluno deve registrar os resultados e após, elaborar a conclusão.

Diante de tantas estratégias, Moran (2015) apresenta dois caminhos para trabalhar com as metodologias ativas: o primeiro com mudanças graduais com o modelo curricular predominante, disciplinar. “Os ajustes necessários – mesmo progressivos - são profundos, porque são do foco: aluno ativo e não passivo, envolvimento profundo e não burocrático, professor orientador e não transmissor” (MORAN, 2015, p.22) e o segundo com mudanças mais profundas e inovadoras nas estruturas educacionais vigentes: disruptiva, sem disciplinas. A proposição disrupitva “exige uma mudança de configuração do currículo, da participação dos professores, da organização das atividades didáticas, da organização dos espaços e tempos” (MORAN, 2015, p.19).

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa bibliográfica de abordagem qualitativa com os procedimentos metodológicos pautados nas orientações do estudo de Lima e Mioto (2007), onde afirmam que “a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções, atento ao objeto de estudo, e que, por isso, não pode ser aleatório” (LIMA; MIOTO, 2007, p.2).

A construção do desenho metodológico e a escolha dos procedimentos compreendeu quatro fases: (i) elaboração do projeto de pesquisa; (ii) investigação das soluções; (ii) análise explicativa das soluções e (iv) síntese integradora (SALVADOR, 1986 apud LIMA; MIOTO, 2007).

2.1 ELABORAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA

Essa primeira fase do projeto foi direcionada para a escolha do tema: Metodologias Ativas, em que partiu da inquietação do autor ao deparar com a realidade das salas de aula no tocante a falta de interesse dos alunos e a

desmotivação nas as aulas de Ciências do Ensino Fundamental durante a atuação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, estágio curricular e no Programa de Residência Pedagógica - RP.

Em seguida a formulação do problema de pesquisa, quais Metodologias Ativas estão sendo utilizadas na prática docente e se a utilização dessas Metodologias Ativas promove aprendizagem significativa e a motivação dos alunos no ensino de Ciências do Ensino Fundamental? Que partiu da busca por formas inovadoras do ensino de ciências, já que as Metodologias Ativas propõem inovações para o processo de ensino-aprendizagem.

Por fim, para a elaboração de etapas para buscar as soluções ao problema pensou se em estratégias que pudessem apresentar uma visão ampla da eficácia da aplicação dessas MA nas intervenções pedagógicas/experiências didáticas.

Para tanto, buscou-se fazer revisão da literatura para conceituar as MA e compreender a realidade do ensino na atualidade, a partir do contexto histórico do ensino de Ciências no Ensino Fundamental e das Metodologias Ativas, para desta forma entender a problemática em questão e realizar pesquisa bibliográfica para investigar como está sendo a aplicação dessas metodologias ativas na prática e depois coletar os dados necessários para responder o problema de estudo, cujo o detalhamento é feito a seguir, na investigação das soluções.

2.2 INVESTIGAÇÃO DAS SOLUÇÕES/ COLETA DE DADOS

A coleta de dados foi realizada a partir do levantamento bibliográfico de materiais publicados no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/ Ministério da Educação - CAPES/MEC. O acesso foi realizado a partir de computador pessoal, portanto, foi permitido apenas a consulta ao conteúdo público. Para delimitar o campo de estudo, foram definidos critérios para seleção do material, como: parâmetro temático - as obras correspondentes ao tema (Metodologias Ativas no ensino de Ciências do ensino fundamental) e as palavras chave; parâmetro linguístico - obras no idioma nacional; principais fontes - periódicos revisado por pares; parâmetro cronológico – obras publicadas entre 2015 a 2020, ordenados por mais recente (LIMA; MIOTO, 2007).

O levantamento bibliográfico ocorreu no dia 06/11/2020 (seis de novembro de dois mil e vinte) e no dia 03/12/2020 (três de dezembro de dois mil e vinte) no portal

de periódicos da CAPES/MEC através de palavras chaves no campo buscar assunto. As palavras-chave utilizadas foram: Metodologias Ativas; Metodologias Ativas de Aprendizagem; Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem; Metodologias Ativas no Ensino de Ciências; Metodologias Ativas no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental.

Para selecionar os materiais a técnica utilizada foi através da leitura dinâmica. Na pesquisa bibliográfica a leitura se apresenta como a principal técnica para a investigação das soluções "[...] pois é através dela que se pode identificar as informações e os dados contidos no material selecionado, bem como verificar as relações existentes entre eles de modo a analisar a sua consistência" (LIMA; MIOTO, 2007, p. 5). Para isso foram realizadas leituras sucessivas em cada momento da pesquisa como orienta (SALVADOR, 1986 apud LIMA; MIOTO, 2007) tais como: leitura de reconhecimento do material bibliográfico - no portal da CAPES – para selecionar e baixar os que forem pertinentes; leitura exploratória para verificar se é um relato de prática; leitura seletiva para determinar se responde ao objeto de estudo; leitura reflexiva ou crítica para ordenar e sumarizar as informações contidas nas obras e leitura interpretativa para relacionar ao objeto de estudo.

2.2.1 Levantamento bibliográfico

O principal critério para o periódico ser selecionado nessa fase era apresentar no título ou no resumo informações que esteja relacionado ao objeto de estudo, que são as Metodologias Ativas no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental. Este foi o momento de leitura de reconhecimento bibliográfico.

Inicialmente no dia 06/11/2020 (seis de novembro de dois mil e vinte) foi introduzida no campo "buscar assunto" a palavra-chave: Metodologias Ativas. Ao realizar a busca localizou um total de trezentos e sessenta e um (361) artigos. Neste momento se fez uma "leitura rápida" nos títulos e resumo com o objetivo de localizar aqueles que apresentasse dados/informações referente ao tema. Após serem lidos os títulos e os resumos de cada um, foram selecionados, baixados e enviados para pasta de arquivos doze (12) artigos que corresponderam ao critério. Em seguida foi introduzida a palavra-chave: Metodologias Ativas de Aprendizagens. Desta vez, a busca localizou vinte e três (23) artigos, destes foram localizados três (3) que envolvia o ensino de Ciências, sendo que um (1), dos três, já havia sido selecionado

anteriormente. Portanto, foram considerados dois (2) artigos nessa busca. A próxima palavra chave foi: Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem. Dessa vez, foram localizados cento e oitenta e cinco (185) artigos. Mas, após serem lidos os títulos e/ou os resumos, foram selecionados quatro (4). Mas, esses quatro, já tinham sido baixados na primeira busca.

A finalização da coleta aconteceu na data 03/12/2020 (três de dezembro de dois mil e vinte). Seguindo os critérios da última busca, foi utilizado a palavra-chave: Metodologias Ativas no Ensino de Ciências. Na qual se obteve quarenta e seis (46) resultados. Após a leitura de reconhecimento do material como sendo do tema do objeto de estudo da pesquisa, foram localizados quatro (4) artigos, mas que já tinham sido selecionados na primeira busca. E por fim, foi utilizado a palavra-chave: metodologias ativas no ensino de ciências do ensino fundamental. Onde se obteve vinte e cinco (25) resultados, três (3) correspondiam a temática pesquisada, mas também já tinham sido selecionados na primeira busca.

Portanto, com a busca se considerou quatorze (14) artigos selecionados para serem analisados, como mostra a tabela 1 (com destaque nas obras repetidas).

Tabela 1: Artigos selecionados no Portal da Capes.

Palavras-chave	Artigo selecionado / Autor
Metodologias Ativas	**1**. SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ESTUDO DA QUEDA DOS CORPOS: Uma possibilidade de Educação Científica. BERTO; LORENZETTI,2019. **2**. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE INVESTIGATIVO: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. SANTOS; GALEMBECK,2018. **3.** METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCACAO ALIMENTAR E NUTRICIONAL PARA CRIANCAS: uma visão nacional. DE OLIVEIRA; MASIERO; DA SILVA; BARROS, 2018. **4**. INTERAÇÕES DIALÓGICAS NA EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA EM UM CLUBE DE CIÊNCIAS: proposição de instrumento de análise metacognitivo. DA ROCHA; MALHEIRO, 2018. **5**. MAPAS CONCEITUAIS COM CMAPTOOLS: uma metodologia ativa de ensino e aprendizagem para nativos digitais. GEWEHR; NEIDE; DULLIUS, 2018. **6**. ENSAIO SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS: reflexões e propostas. MOTA; ROSA, 2018. **7**. COMUNICAÇÃO, EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA: espaços colaborativos digitais de ensino e aprendizagem. GIGLIO, 2017. **8**. O ENSINO ATRAVÉS DE PROJETOS COMO METODOLOGIA ATIVA DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM. BUSS; MACKEDANZ, 2017. **9**. O ENSINO DA BIODIVERSIDADE: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. MARÍN, 2017. **10**. METODOLOGIAS ATIVAS: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017. **11**. PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO "TAPA ZOO" COMO FERRAMENTA PARA O ESTUDO DE ZOOLOGIA POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL REGULAR. MIRANDA; GONZAGA; COSTA, 2016. **12**. A METODOLOGIA ATIVA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. SEGURA; KALHIL, 2015.
Metodologias Ativas de Aprendizagem	**9**. O ENSINO DA BIODIVERSIDADE: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. MARÍN, 2017. **13**. A CRIAÇÃO DE UM APLICATIVO EDUCACIONAL E SEU USO VIA ENSINO HIBRIDO EM UMA ESCOLA PUBLICA. STEINERT; HARDOIM, 2017. **14**. DE MAOS LIMPAS COM AS TECNOLOGIAS DIGITAIS. STEINERT; HARDOIM; PINTO, 2016.
	1. SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA ESTUDO DA QUEDA DOS CORPOS: Uma possibilidade de Educação Científica. BERTO; LORENZETTI, 2019.

Metodologias Ativas de Ensino e Aprendizagem	**2**. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE INVESTIGATIVO: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. SANTOS; GALEMBECK, 2018. **5**. MAPAS CONCEITUAIS COM CMAPTOOLS: uma metodologia ativa de ensino e aprendizagem para nativos digitais. GEWEHR; NEIDE; DULLIUS, 2018. **6**.ENSAIO SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS: reflexões e propostas. MOTA; ROSA, 2018.
Metodologias Ativas no Ensino de Ciências	**2**. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE INVESTIGATIVO: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. SANTOS; GALEMBECK, 2018. **9**. O ENSINO DA BIODIVERSIDADE: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. MARÍN, 2017. **11**. PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO "TAPA ZOO" COMO FERRAMENTA PARA O ESTUDO DE ZOOLOGIA POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL REGULAR. MIRANDA; GONZAGA; COSTA, 2016. 1**2**. A METODOLOGIA ATIVA COMO PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. SEGURA; KALHIL, 2015.
Metodologias Ativas no Ensino de ciências do Ensino Fundamental.	**2**. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE INVESTIGATIVO: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. SANTOS; GALEMBECK,2018. **9**. O ENSINO DA BIODIVERSIDADE: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. MARÍN, 2017. **11**. PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO "TAPA ZOO" COMO FERRAMENTA PARA O ESTUDO DE ZOOLOGIA POR ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL REGULAR. MIRANDA; GONZAGA; COSTA, 2016.

Fonte: o Autor

2.2.2 Levantamento dos dados bibliográfico

Foi realizado uma leitura exploratória nos resumos ou nas obras inteiras dos 14 artigos, afim de verificar os seguintes critérios: a) relata uma prática pedagógica (PP) ?; b) aborda alguma Metodologia Ativa (MA) ?; c) é aplicada no Ensino de Ciências (EC)? d) é no Ensino Fundamental (EF)? Após a leitura, verificou se que apenas quatro (4) trabalhos correspondiam aos critérios pré-estabelecidos. Como mostra a tabela 2 (com critérios correspondentes em destaque).

Tabela 2: Artigos selecionados após a leitura exploratória.

Artigo	Critério A - PP	Critério B - MA	Critério C-EC	Critério D – EF
1 BERTO e LORENZETTI,2019.	Intervenção Pedagógica	Problematização (3MP)	Ciências	EF - 9° ano
2 SANTOS e GALEMBECK,2018	Intervenção Pedagógica	Ensino Investigativo	Ciências	EF - 3° ao 5° ano
3 DE OLIVEIRA; MASIERO; DA SILVA e BARROS, 2018.	Revisão bibliográfica	Várias	Nutrição	Não citado
4 DA ROCHA e MALHEIRO, 2018	Instrumento de análise para SEI[9]	Experimentação Investigativa	Ciências	EF - 5° e 6° ano.
5 GEWEHR; NEIDE e DULLIUS, 2018	Intervenção Pedagógica	Mapas conceituais e Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação – TDIC	Ciências	EF - 7° ano
6 MOTA e ROSA, 2018.	Teoria-Revisão da literatura	Várias	Ciências	não citado o ano.
7 GIGLIO, 2017	Pesquisa bibliográfica e documental	Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC	Não Citado	Não citado
8 BUSS e MACKEDANZ, 2017.	Teoria- Revisão da literatura.	Ensino através de projetos	Não Citado	Não Citado

[9] Sequência Didática Investigativa.

9 MARÍN, 2017	Revisão bibliográfica.	Várias	Ciências/Biologia	Não Citado
10 VALENTE; ALMEIDA e GERALDINI, 2017	Intervenção Pedagógica/ Prática Pedagógica.	Várias	História, Geografia,	EF - 6°ano e Ensino Médio- 1° ano.
11 MIRANDA; GONZAGA e COSTA, 2016.	Intervenção Pedagógica	Jogo Didático	Ciências	EF – 7° ano
12 SEGURA; KALHIL, 2015.	Revisão da literatura e Pesquisa Bibliográfica.	Várias	Ciências	Não citado
13 STEINERT; HARDOIM, 2017	Relato de Prática pedagógica	Ensino hibrido e TDIC (uso do aplicativo SAMBI)	Ciências/Biologia	Ensino médio – 2° ano
14 STEINERT; HARDOIM e PINTO, 2016.	Relato de experiência	Ensino hibrido	Biologia e Química.	Ensino médio – 2° ano

Fonte: o Autor.

Após a leitura exploratória e seletiva em que foram verificados os relatos de prática pedagógica desenvolvida no ensino de Ciências do Ensino Fundamental, prosseguiu para a fase de análise dos dados.

2.3 ANÁLISE EXPLICATIVA DAS SOLUÇÕES/ ANÁLISE DOS DADOS

Esta fase consistiu na leitura completa dos trabalhos para análise das intervenções pedagógicas. Visando ordenar/classificar as estratégias adotadas pelos professores e facilitar a identificação das informações que respondesse os objetivos desse trabalho, as informações foram transcritas para um roteiro de leitura (espécie de fichamento, que por questão de espaço não será apresentado aqui) como instrumento de análise de dados (LIMA; MIOTO, 2007).

Depois das informações serem dispostas no roteiro, prosseguiu se para a síntese dos dados.

2.4 SINTESE INTEGRADORA / INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Essa etapa buscou responder aos objetivos do presente estudo a partir dos dados obtidos, após a leitura completa dos artigos e da disposição das informações de interesse transcritas no roteiro. Para tanto, elegeu-se quatro (4) categorias conceituais. (A) Metodologia Ativa utilizada- analisadas a luz dos princípios basilares propostos por Diesel, Baldez e Martins (2017); (B) Contribuições da estratégia para a aprendizagem do aluno – de acordo com esses princípios; (C) Dificuldades apontadas

durante a experiência pedagógica; (D) Como as MA estão sendo trabalhadas – de forma progressiva (disciplinar) ou profunda (inovadora) de acordo com Moran (2015). As sínteses desses dados foram dispostas na tabela 3.

Tabela 3: Interpretação dos Dados à luz das categorias analíticas.

Artigo	Categoria A- Metodologia Ativa utilizada	Categoria B- Contribuições das estratégias	Categoria C – Dificuldades apontadas	Categoria D- Como estão sendo trabalhadas
1	Problematização (3MP)	Participação; motivação; entendimento; empolgação; capacidade de relacionar ideias; dedicação; competição; aplicação na prática; uso de tecnologia.	Predominância de ideias do senso comum e falta de internet.	De forma disciplinar, por prática de intervenção pedagógica. Não foi idealizada pelo professor da disciplina.
2	Ensino por investigação e Problematização.	Aborda a realidade do aluno; interesse; motivação; conhecimentos prévios; capacidade de relacionar ideias; envolvimento; entendimento; uso de tecnologia; aplicação na prática; socialização.	Distância e falta de transporte.	Disciplinar. Projeto no contra turno do ensino regular. Idealizado pela professora da disciplina.
3	Mapas conceituais e TDIC	Evolução de aprendizagem, conhecimento prévio; socialização; capacidade de relacionar ideias e conceitos; pesquisa; autonomia; envolvimento; entendimento; uso de tecnologia.	Confusão entre os conceitos.	Disciplinar, prática pedagógica, aplicada pela professora da disciplina, com duração de um mês.
4	Jogo didático	Dinamismo; ludicidade; fácil aplicação; motivação; participação; envolvimento, evolução de aprendizagem.	Dificuldade de compreensão das regras do jogo.	Disciplinar, realizada pelo docente da disciplina.

Fonte: o Autor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conjunto de resultados encontrados foi organizado, de forma didática, a partir das quatro (4) categorias analíticas:

3.1 METODOLOGIA ATIVA EMPREGADA:

O artigo 1 utilizou a Metodologia Ativa “Problematização” baseada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), “com situações problematizadoras e contextualizadas, objetivando a Alfabetização Científica dos envolvidos” (BERTO e LORENZETTI, 2019, p.261). O artigo 2, empregou o “Ensino por Investigação”, tal como destacado por Santos e Galembeck (2018):

> As contribuições do ensino por Investigação e Problematização (Azevedo, 2004; Silva, & Penido, 2011), como possibilidades de fomentar e promover a Alfabetização Científica (Chassot, 2003; Lorenzetti, & Delizoicov, 2001; Sasseron, & Carvalho, 2008 & 2011; Viecheneski, Lorenzetti, & Carletto, 2012) como estratégia para uma Educação em Ciências mais real e efetiva aos alunos (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p.882).

Já no artigo 3 foi utilizada a MA “Mapas Conceituais” aliada a uma TDIC, que segundo Gewehr; Neide e Dullius, (2018), tem como objetivo:

> Inserir a tecnologia em sala de aula, tornando a produção de mapas conceituais mais dinâmica e atraente aos olhos dos nativos digitais, bem como comparar os conhecimentos iniciais e finais dos alunos a partir de análises dos mapas conceituais elaborados por eles (GEWEHR; NEIDE; DULLIUS, 2018 p.154).

Por fim, no artigo 4, foi emprega a MA “Jogos Didáticos” com o objetivo “ [...] de promover uma abordagem motivadora e lúdica com vistas a uma aprendizagem mais efetiva e significativa” (MIRANDA; GONZAGA; COSTA, 2016, p.385),

Logo, as abordagens ativas identificadas nos artigos analisados foram: a problematização baseada nos Três Momentos Pedagógicos (3MP), ensino baseado na investigação, Mapa Conceitual e Jogos. Visto que, ao serem analisados à luz dos princípios basilares das metodologias ativas (aluno protagonista, autonomia, reflexão, problematização da realidade, trabalho em equipe, inovação e professor facilitador-mediador), propostos por Diesel, Baldez e Martins (2017), constata-se que os professores fizeram o uso de Metodologias Ativas nas suas práticas.

Esses princípios das MA, promovem diversas contribuições para o processo de ensino e aprendizagem. Nos artigos analisados puderam ser observados várias contribuições para a aprendizagem do aluno a partir das estratégias adotadas.

3.2 CONTRIBUIÇÕES DAS ESTRATÉGIAS

De acordo com as Metodologias Ativas utilizadas, as contribuições promovidas dentro dos princípios basilares para o processo de ensino-aprendizagem

foram: participação; motivação; entendimento; empolgação; capacidade de relacionar ideias e conceitos; dedicação; competição; aplicação na prática; uso de tecnologia, problematização da realidade do aluno; interesse; conhecimentos prévios; envolvimento; socialização; evolução de aprendizagem, pesquisa; autonomia; dinamismo; ludicidade e fácil aplicação.

3.2.1 Aluno protagonista

O protagonismo do aluno foi observado nas estratégias pedagógicas. Eles se envolveram em todas etapas, participando, externalizando os conhecimentos prévios, competindo, relacionando ideias e conceitos, etc. Isso se verifica em diversas falas:

> Artigo 1: Os grupos **leram, discutiram e fizeram apontamentos** sobre o que o problema questionava. Algumas equipes **fizeram experimentos** próprios [...]. Os alunos realizaram a atividade com **ampla participação** nos grupos. [...] fizeram os experimentos diversas vezes, **observaram os fenômenos, discutiam e registraram os dados**, [...]. Os alunos continuaram **empolgados** no desenvolvimento das atividades, propondo diversas formas de soltar no ar a folha e o livro, as quais não haviam sido prescritas [...]. Os grupos **se dedicaram** a construir seus paraquedas [...]. (BERTO; LORENZETTI, 2019, p.269-271, grifo nosso);
> Alunos que geralmente tinham um papel passivo, muitas vezes apontados no Conselho de Classe por não participarem de atividades em diversas aulas, **apresentaram ideias, discutiram, e propuseram soluções para validar ou refutar uma determinada posição** frente ao que estava sendo investigado. (BERTO; LORENZETTI, 2019, p.278, grifo nosso);
>
> Artigo 2: Era comum encontrar os **alunos explicando o experimento e o observado** a outros alunos e comunidade escolar em momentos diversos, como recreio, entrada e aula de educação física (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p.894, grifo nosso)
> Parte da aplicabilidade alcançada se deu pelo fato de as aulas acontecerem de forma horizontal e investigativa, nas quais **o papel dos alunos era tão ou mais ativo do que o da professora**, que buscava mediar os processos. (Ibidem, p.897, grifo nosso)
>
> Artigo 3: Analisando algumas das produções dos alunos, pode-se observar que as percepções iniciais sempre se mostraram mais incipientes e, com o contato com novos conhecimentos, os mapas conceituais tomaram **proporções mais abrangentes**, apresentando-se de modo mais complexo (GEWEHR; NEIDE; DULLIUS, 2018 p.158, grifo nosso).

Ainda no artigo 3 o autor destaca que, [...] “ao agirem como **construtores do próprio conhecimento**, os alunos exerceram um **papel ativo** frente a suas aprendizagens” (GEWEHR; NEIDE; DULLIUS, 2018 p. 163, grifo nosso). No artigo 3 [...] “após a utilização de uma atividade lúdica, 72,5% dos alunos afirmou que utilizar atividades como a proposta com o “Tapa Zoo” os estimulou a estudar mais a disciplina de Ciências” (MIRANDA; GONZAGA; COSTA, 2016, p.393).

Evidenciando que, “as Metodologias Ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando com orientação do professor”. (MORAN, 2018, p.4).

3.2.2 Autonomia

Ao dar liberdade ao aluno para participar, levantar hipóteses, fazer escolhas e dar opiniões, percebeu-se que foram proporcionados momentos em que estudante exercitassem a autonomia.

> Artigo 1: [...] propusemos aos alunos a **construção de um paraquedas** com o intuito de explorar mais os conhecimentos sobre o assunto. Avisamos os grupos que faríamos uma **competição** entre eles para ver qual grupo produziria o paraquedas que permaneceria mais tempo no ar. [...] os modelos foram os mais variados possíveis e eles começaram a comentar quem seria os possíveis **campeões**, [...]” (BERTO; LORENZETTI, 2019, p.274).
>
> Artigo 2: De forma **espontânea e autônoma**, os alunos reformulavam hipóteses em pequenos grupos todas as vezes que paravam para observar as garrafas, mesmo sem a professora solicitar nenhuma aferição formal. (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p. 897-898, grifo nosso).
> A segurança construída nestes momentos, mesmo com contribuições aparentemente infundadas, possibilitou que os alunos se arriscassem em **associações e relações** que os aproximaram consideravelmente de formulações teórico/científicas. (Ibidem, p.901, grifo nosso).
>
> Artigo 3: [...] os alunos **construíram** seus mapas conceituais em uma folha A4, **sem qualquer interferência do professor**, isto é, o mapa foi desenvolvido com base apenas nos **conhecimentos prévios** dos estudantes. Após o término, os alunos **socializaram** seus mapas individuais com os demais colegas da turma. Para isso, **posicionaram-se** diante dos colegas e **explicaram-lhes** a ligação dos conceitos estabelecida por eles, **de acordo com suas compreensões**. Nessa ocasião, foi possível observar a **diversidade de percepções** e formas de apresentar e **relacionar** um mesmo conteúdo, fazendo com que os alunos melhor **compreendessem** a dinâmica da atividade, bem como **identificassem conceitos** pouco claros em seus mapas conceituais no decurso das discussões. Ao final das apresentações, todos os alunos estavam **convencidos que podiam melhorar** seus mapas conceituais, tendo em vista que, após a **socialização** dos colegas, tiveram uma **visão mais ampla e esclarecedora** de como **ligar um conceito ao outro**. (GEWEHR; NEIDE; DULLIUS, 2018 p.157, grifo nosso).

No artigo 4 ficou em destaque a autonomia dada os alunos para avaliar a utilização do jogo a partir de um questionário. Sem dúvidas, a forma como o professor faz a mediação do ensino é de grande importância para a promoção da autonomia discente.

3.2.3 Problematização da realidade e reflexão

Proporcionou ao educando a capacidade de questionar e refletir sobre a problemática que estava sendo apresentada para ele.

> Artigo 1: Neste momento também foi feita uma **discussão** sobre os usos que as pessoas podem fazer dos paraquedas. Provocados pelos professores, eles colocaram que um paraquedas pode ser utilizado para entretenimento, em situações de guerra, para salvar pessoas, para levar alimentos e remédios. Este momento foi importante para **discutir** as utilidades do objeto que estavam estudando como um artefato tecnológico construído pelo homem (BERTO; LORENZETTI, 2019, p.276).
>
> Artigo 2: A água como temática geral, provocava certo **interesse**, [...]. O cenário mudou a partir da constatação que a grande maioria morava às margens ou muito próximo da represa Billings, [...] o **interesse** na represa se ampliou, principalmente pela visão controversa dos alunos, visto que **uns moravam próximos de trechos limpos**, utilizados para o lazer e pesca, enquanto outros viam a represa como um depósito de lixo e esgoto. O conflito provocado pela **visão de mundo e vivência que cada um trazia**, contribuiu significativamente para transforma-lo em questão de investigação de acordo com a nova **motivação,** [...] (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p. 890, grifo nosso).
>
> Artigo 3: A estratégia de elaboração de mapas conceituais no CmapTools permitiu aos alunos estarem em contato com a **tecnologia** digital, tão presente em suas vidas. (GEWEHR; NEIDE; DULLIUS, 2018 p.163, grifo nosso).

Nota se que, quando a temática faz parte do contexto de vida real dos alunos, provoca o seu interesse para questionar, refletir e levantar hipóteses. No artigo 4 em suas respostas de avaliação da estratégia, o professor avalia que o jogo despertou a reflexão e o raciocínio dos estudantes.

3.2.4 Trabalho em equipe

O trabalho em equipe promoveu a interação entre os alunos, participação, dedicação, socialização dos conhecimentos e das produções, troca de ideias, compartilhamento de dúvidas e convívio em equipe mostrando se bastante eficaz para a aprendizagem dos estudantes.

> Artigo 1: os alunos fizeram uma avaliação dos exercícios desenvolvidos durante a execução da sequência didática. Através das respostas, verificou-se que todos apontaram que as atividades foram **motivadoras, dinâmicas e ajudaram muito no processo de aprendizado**, devido à organização das atividades em grupo, aos experimentos propostos e aos debates de ideias (BERTO; LORENZETTI, 2019, p.276).
>
> Artigo 2: O fato de haver uma rotina estabelecida de coleta de dados, anotações e reflexão do observado **envolveu bastante o grupo**, inclusive

> fora do momento destinado ao projeto (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p.894, grifo nosso).
> Decerto que o **envolvimento** do grupo, desde a definição da situação problema, foi o diferencial para que a postura investigativa se tornasse natural e vívida nos alunos, fazendo com que a **motivação** fosse o combustível propulsor dos avanços (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p.901, grifo nosso).

No artigo 3, houve variados momentos de interação entre os alunos e o professor evidenciados pelos relatos de socialização dos mapas conceituais. No artigo 4, o autor relata que:

> o jogo comporta de dois a quatro participantes, podendo também ser jogado por equipes, o que facilita sua aplicação em sala de aula e promove uma maior interação entre os alunos, que aprendem (indiretamente) sobre trabalho colaborativo e pensamento coletivo (MIRANDA; GONZAGA; COSTA, 2016, p.387).

3.2.5 Inovação

As estratégias inovadoras trazidas pelos professores como: projetos, o uso da tecnologia, jogos didáticos e a experimentação mesmo que apresentadas de forma tímida, foram ferramentas potencializadoras de engajamento, participação e motivação para a aprendizagem dos alunos.

No artigo 1, ao assistir um vídeo na internet “alguns alunos começaram a **relacionar** o que observaram no vídeo com os experimentos realizados anteriormente, buscando explicá-los com os **novos conhecimentos adquiridos**, [...]” (BERTO; LORENZETTI, 2019, p. 273-274, grifo nosso). No mesmo artigo:

> O carácter experimental das atividades e a oportunidade de expressar opiniões, impressões, e posições possibilitaram aos alunos a **vivência da atividade científica e a construção processual dos conhecimentos**. (BERTO; LORENZETTI, 2019, p. 277, grifo nosso). Os experimentos possibilitaram o **levantamento de hipóteses, sua testagem, discussão de resultados e registro das conclusões**. Neste processo destaca-se a importância da **argumentação** desenvolvida nos grupos. (Ibidem, p.278, grifo nosso).
>
> Artigo 2: [...], **o fazer criativo** e as **propostas de investigação** tornaram a **aprendizagem mais significativa** e **instigante** aos alunos, dando um enredo próprio à sequência, ganhando contornos de acordo com a necessidade do grupo, sem perder o planejamento e a condução docente. Tal enredo foi o responsável pelas **criações dos alunos** (como os protótipos e o filtro artesanal e no fim, as estações de análise de água) que surgiram para suprir alguma necessidade (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p.901, grifo nosso).

> Artigo 3: Foi possível perceber a **evolução da aprendizagem** quando comparados os mapas conceituais feitos em papel com os desenvolvidos com o auxílio da **tecnologia**, sendo estes muito **mais abrangentes** (GEWEHR; NEIDE; DULLIUS, 2018 p.152, grifo nosso).
> Para tanto, os alunos **pesquisaram** na internet informações sobre o conteúdo, **procurando melhor compreendê-lo**. Assim, poderiam realizar **novas conexões** ao mapa conceitual elaborado na aula anterior, com base nos ensinamentos do professor e dos próprios colegas, de modo a **enriquecer os conceitos e seus conhecimentos** (Ibidem, p.158, grifo nosso).
> Os alunos mostraram-se **envolvidos** na atividade, pois com a utilização do software CmapTools foi possível inserir, com facilidade, os conceitos, relacioná-los e mesmo mudá-los de lugar e personalizá-los com formatos e cores variadas (Ibidem, p.158, grifo nosso).
> [...] a socialização dos conhecimentos e o posterior uso do software CmapTools possibilitaram um maior **envolvimento** dos alunos com o conteúdo. Os alunos se mostraram **interessados em aprender os conceitos** para conseguirem produzir seus mapas conceituais no **computador** (Ibidem, p.162, grifo nisso).

Desta forma, as inovações promovem engajamento e motivação aos estudantes. Isso também ficou evidente no artigo 4 com o resultado positivo mostrado pela avaliação do professor e dos alunos sobre, [...], "a importância e a valorização do uso de **atividades ludo-didáticas** que proporcionem **maior dinamismo** nas aulas" (MIRANDA; GONZAGA; COSTA, 2016, p. 394).

3.2.6. Professor mediador-facilitador

No artigo 1, a intervenção não foi planejada pela professora, mas, a mesma [...] "participou junto com o investigador na implementação da proposta" (BERTO; LORENZETTI, 2019, p. 268).

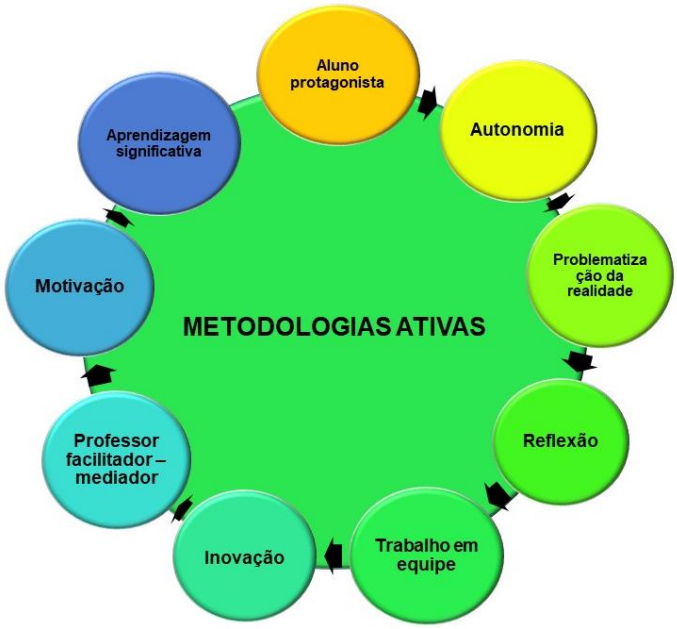
No Artigo 2, "teve a pesquisadora e professora como mediadora das relações estabelecidas entre os envolvidos" (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p.889), nesse trabalho a pesquisadora é a professora da disciplina.

No artigo 3 o professor demonstrou como manusear o aplicativo, passou informações de segurança, orientou os alunos para "não pesquisar por mapas conceituais prontos nem copiar as informações do primeiro site que aparecesse no navegador". (GEWEHR; NEIDE; DULLIUS, 2018 p.158). Vale ressaltar que no artigo 4 também se evidencia que a atuação do professor "deve ser como mediador da atividade" (MIRANDA; GONZAGA; COSTA, 2016, p.387).

Diante das contribuições observadas nos relatos das práticas e dos princípios propostos por Diesel, Baldez e Martins (2017), esse trabalho propõe mudanças no modelo basilar, como mostra a figura 2. Acrescentando a motivação e a aprendizagem

significativa aos princípios basilares das Metodologia Ativas. Visto que, foram evidenciadas como características marcantes fundamentais em todas as abordagens analisadas. Pois, sem motivação não há atividade do aluno e consequentemente sem a sua participação e engajamento não há aprendizagem significativa. Nesse mesmo viés, Moran (2018, p. 4) reforça que “a aprendizagem é mais significativa quando motivamos os alunos intimamente, quando consultamos suas motivações profundas, quando se engajam em projetos, [...] quando há diálogo sobre as atividades e a forma de realizá-las”.

Figura 2: Fundamentos essenciais das Metodologias Ativas.



Fonte: o Autor. Adaptado de Diesel, Baldez e Martins (2017).

Esses dois princípios: aprendizagem significativa e motivação, estiveram muito presentes nas abordagens analisadas. No entanto, esse modelo se apresenta de forma aberta, pois como, a utilização das metodologias ativas estão em crescentes estudos, possam surgir outros conceitos ou modificações a medida que os estudos avancem.

3.3 DIFICULDADES APONTADAS DURANTE A EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

Durante a aplicação das estratégias foram apontadas dificuldades pontuais, mas, de grande relevância. No artigo 1, foi relatada a falta de internet. No artigo 2, foi relatado a falta de transporte para locomover os alunos até o local de interesse, “Trechos mais poluídos e que remetiam a vivência dos outros alunos não puderam ser

inseridos no roteiro devido à distância e questões de transporte" (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p.891). Artigo 4, [...] "o ponto apontado como maior dificuldade sentida pelos alunos foi com relação às regras do jogo, com 36,4% das opiniões negativas" (MIRANDA; GONZAGA; COSTA, 2016, p.391).

Diante disso, pode se afirmar que as dificuldades para a utilização de Metodologias Ativas estão na falta de estrutura das escolas e na formação dos professores para atuarem com as abordagens ativas.

3.4 COMO AS MA ESTÃO SENDO TRABALHADAS

De acordo com Moran (2015), verificou-se que as metodologias Ativas estão ainda sendo trabalhadas de forma disciplinar. A partir de intervenções pontuais, com mudanças lentas e graduais e com forte preponderância do modelo curricular disciplinar. Como descritas a seguir: no artigo 1, de forma disciplinar - prática de intervenção pedagógica, não idealizada pela professora da disciplina-; artigo 2, disciplinar - projeto no contra turno do ensino regular, aplicada pela professora da disciplina -; artigo 3: disciplinar - prática pedagógica, idealizada e aplicada pela professora da disciplina, com duração de um mês; no artigo 4: disciplinar, realizada pelo docente da disciplina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a concepção das diferentes Metodologias Ativas conceituadas na revisão teórica, como, a Problematização, Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj), Aprendizagem Baseada na Investigação (ABInv), Sala de Aula Invertida (SAI), Aprendizagem por Pares, Gamificação, Mapa Conceitual e Ensino Hibrido. E a partir da análise das intervenções pedagógicas relatadas nos artigos investigados no Portal da CAPES/MEC, pode se afirmar que, o uso das Metodologias Ativas realmente promove aprendizagem significativa e a motivação dos alunos no Ensino de Ciências do Ensino Fundamental.

Isso pode ser afirmado com base nas mediações envolvendo o uso da Problematização, Investigação, Mapas Conceituais aliados as TDIC e Jogos, nos artigos analisados. Esses usos na prática do ensino de Ciências, promoveram várias contribuições para a aprendizagem dos alunos, por exemplo: engajamento,

participação, pensamento crítico, capacidade de levantar hipóteses e testá-las, estruturar respostas, relacionar conteúdo, realizar experimentos, construir protótipos, aprender brincando, dentre outros. Exploraram e expressaram os principais princípios das Metodologias Ativas considerados por Diesel, Baldez e Martins (2017), tais como: protagonismo do aluno, autonomia, problematização da realidade e reflexão, trabalho em equipe, inovação e professor mediador-facilitador.

Além desses princípios serem atuantes nas estratégias adotadas pelos autores, observou-se o quanto a Aprendizagem Significativa e a Motivação foram fundamentais na articulação dessas práticas e o quanto foram evidenciadas como características marcantes em todas as abordagens analisadas, diante disso, se considerou necessário acrescentá-las como fundamentos essenciais das Metodologias Ativas.

Vale ressaltar que, a princípio não era o objeto desse estudo incluir ou propor mudanças aos princípios basilares proposto por Diesel, Baldez e Martins (2017), visto que, seria utilizado apenas como critério de análise das intervenções pedagógicas. No entanto, era o objetivo do trabalho verificar se as Metodologias Ativas promoviam a Aprendizagem Significativa e a Motivação.

As análises também apontaram para algumas dificuldades, de infraestrutura - falta de internet e a ausência de transporte; capacitação do professor - demonstrada na falta de clareza da professora ao detalhar as regras do jogo e de aprendizagem - permanência de pensamento do senso comum de alguns alunos após uma sequência didática. Ao analisar como as metodologias ativas estão sendo trabalhadas de acordo com Moran (2015), este estudo revelou que é de forma pontual (disciplinar). Não foi verificado relato de intervenções com mudanças profundas (inovadora) que possibilitassem não só o protagonismo do estudante no espaço escolar, mas, e sobretudo para além dele, constituindo-se como espaço de exercício de cidadania reflexiva-crítica, ativa-participativa e resiliente-inclusiva.

Diante disso, alerta-se sobre a necessidade de os professores ao usarem as Metodologias Ativas em sua prática, mesmo que de forma pontual, elaborar seu planejamento questionando: se é capaz de motivar o aluno, se promove a autonomia, problematiza um tema da realidade, se essa abordagem é inovadora e se proporciona o interesse e aprendizagem significativa e, da importância de divulgar essas experiências.

Contudo, é indispensável que se repense o currículo, propicie formação continuada para a capacitação dos professores e ofereça espaços que o ajude na implantação dessas inovações. Pois, a infraestrutura da escola deve ser levada em conta para a inserção de inovações. Embora existam métodos relativamente simples de serem aplicados, como citados neste trabalho.

Enfim, considera-se que os objetivos desse trabalho foram respondidos e, aspira-se que instigados por esse estudo outras investigações possam ser realizadas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6023**: Informação e documentação: Referências: Elaboração. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 14.11.2018. ISBN 978-85-07-07757-2.

BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018. ISBN 978-85-8429-116-8.

BARANAUSKAS, M. C.; MARTINS, M. C. ABInv aprendizagem baseada na investigação: a metodologia. Separata de: VELENTE, J. A.; BARANAUSKAS, M. C. C.; MARTINS, M. C. (Org.). **ABInv aprendizagem baseada na investigação**. Campinas-SP: editora NIED/UNICAMP, 2014. cap. 2, p. 43-63. ISBN 978-85-88833-09-8.

BERBEL, N. A. N. A problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v.2, n.2, p. 139-154, fev. 1998.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: LTC, 2018. ISBN 978-85-216-3086-9.

BERTO, J. A.; LORENZETTI, L. Sequência didática para estudo da queda dos corpos: uma possibilidade de educação científica. **Revista Reamec,** Cuiabá, v. 7, n. 2, p. 261-279, jul/dez 2019. ISSN: 2318-6674.

BEHRENS, M. A.; JOSÉ, E. M. A. Aprendizagem por projetos e os contratos didáticos. **Revista Diálogo Educacional.** Curitiba, v. 2, n.3, p. 77-96, jan./jun. 2001.

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**., ano 03, n. 04, p. 119-143, jul/ago 2014. ISSN 22377719.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em : http://basenacionalcomum.mec.gov.br/ . Acesso em: 02 de junho de 2021.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BUSS, C. S.; MACKEDANZ, L. F. O ensino através de projetos como metodologia ativa de ensino e de aprendizagem. **Revista Thema**, v. 14, n. 3, p. 122-131, ago. 2017. ISSN 1517-6312, e-ISSN 2177-2894. DOI: 10.15536/thema.14.2017.122-131.481.

CARBONELL, J. **Pedagogias do século XXI**: bases para a inovação educativa. Tradução Juliana dos Santos Padilha. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2016. ISBN 978-85-8429-086-4.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino das ciências. disponível em: https://cenfopciencias.files.wordpress.com/2011/07/criterios-estruturantes-para-o-ensino-de-ciencias.pdf . Acesso em: 12 de maio de 2020.

CIPOLLA, L. E. Resenha de: BENDER, W. M. **Aprendizagem baseada em projetos:** a educação diferenciada para o século XXI. Tradução: Fernando de Siqueira Rodrigues. Porto Alegre: Penso, 2015.

DA ROCHA C. J. T.; MALHEIRO, J. M. S. Interações dialógicas na experimentação investigativa em um clube de ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo. **Amazônia Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v.14(29), p.193-207, 01 jul. 2018.

DE OLIVEIRA, A. M.; MASIERO, F.; DA SILVA, O. C. G.; BARROS, S. G. Metodologias ativas de ensino e aprendizagem na educação alimentar e nutricional para crianças: uma visão nacional. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, São Paulo**. v. 12. n. 73. p.607-614, set./out. 2018. ISSN 1981-9919.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino:** uma abordagem teórica. Revista Thema. Rio Grande do Sul, vol. 14, n. 1, p.268-288, 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404

FAGUNDES, E. M.; PINHEIRO, N. A. **Considerações acerca do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.** ISSN online: 2176-9230 | ISSN impresso: 1984-4239.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 65. ed. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz & Terra, 2018.

GIACOMINI, A.; MUENCHEN, C. Os três momentos pedagógicos como organizadores de um processo formativo: algumas reflexões. **Revista Brasileira de**

Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte, v.15, n.2, p.339-355, 2015. ISSN 1806-5104 / e-ISSN 1984-2686.

GEWEHR, D.; NEIDE, I. G.; DULLIUS, M. D. Mapas conceituais com cmaptools: uma metodologia ativa de ensino e aprendizagem para nativos digitais. **Educitec**, Manaus, v. 04, n. 07, p. 152-165, jun. 2018.

GIGLIO, K. Comunicação, educação e tecnologia: espaços colaborativos digitais de ensino e aprendizagem. **Revista Intersaberes**, v, 12, n. 26, p. 431-442, mai./ago. 2017. ISSN 1809-7286.

KRASILCHICK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LOPES, R. M. et al. Características gerais da aprendizagem baseada em problemas. Separata de: LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. (Org.). **Aprendizagem baseada em problemas:** fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. v. 1, cap. 6, p.47-74. ISBN 978-85-66631-23-4.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C. T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico:** a pesquisa bibliográfica. Rev. Katál. Florianópolis v.10 n. esp. 2007 p.37-45.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARÍN, Y. A. O. O ensino da biodiversidade: tendências e desafios nas experiências pedagógicas. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**. v. 12, n. 2, p.173-185, jul-dez, 2017. e-ISSN: 2346-4712. DOI: 10.14483/23464712.11599 2017.

MAZUR, E.; ARAÚJO, I. S. 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**, v. 30, n. 2, p. 362-384, 2013.

MIRANDA, J. C.; GONZAGA, G. R.; COSTA, R. C. Produção e avaliação do jogo didático "tapa zoo" como ferramenta para o estudo de zoologia por alunos do ensino fundamental regular. **HOLOS**, v.4, n.32 pp.383-400, fev./mai. 2016. DOI: 10.15628/holos.2016.4100.

MORAN, J. Educação Híbrida: um conceito chave para a educação, hoje. Separata de: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. (Org.) **Ensino hibrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015. cap. 1, p.21-45. ISBN 978-85-8429-049-9.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C.A. S.; MORALES, O. E. T. (orgs.). Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**. Vol. II. PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. p. 15-33.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto Alegre, 2012. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf . Acesso em: 31 de maio de 2021.

MOTA, A. R.; ROSA, C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. 2018. **Espaço Pedagógico**, Passo Fundo v. 25, n. 2, p. 261-276, maio/ago. 2018. Disponível em www.upf.br/seer/index.php/rep.

NASCIMENTO, T. E. do.; COUTINHO, C. **Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências**. Multiciência online, 2016.

PIERINI, M. F.; LOPES, R. M.; ALVES, N.G. Um referencial pedagógico da aprendizagem baseada em problemas. Separata de: LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S.; ALVES, N. G. (Org.). **Aprendizagem baseada em problemas:** fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores. Rio de Janeiro: Publiki, 2019. v. 1, cap. 6, p.165-200. ISBN 978-85-66631-23-4.

SANTOS, V. G.; GALEMBECK, E. Sequência didática com enfoque investigativo: alterações significativas na elaboração de hipóteses e estruturação de perguntas realizadas por alunos do ensino fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18 n.3, p. 879–904, dez. 2018. ISSN: 1806-5104. E-ISSN: 1984-2686. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183879.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **Revista Reamec**, Cuiabá, n.03, p. 87-98, dez. 2015. ISSN: 2318 – 6674.

SILVA-BATISTA, I. C.; MORAES, R. R. História do ensino de ciências na educação básica no Brasil (do Império até os dias atuais). Educação Públia, v. 19, n. 26, 22 de out. 2019. Disponível em: https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais. Acesso em: 22 de setembro de 2020.

SOUZA, G. F.; PINHEIRO, N. A. M.; MIQUELIN, A. F. Mapas conceituais como recurso de aprendizagem: uma experiência nos anos iniciais. **Revista de Educação Ciências e Matemática,** v.8, n.2, p. 32-47, mai/ago 2018. ISSN 2238-2380.

STEINERT, M. E. P.; HARDOIM**,** E. L. Leigos ou excluídos? a criação de um aplicativo educacional e seu uso via ensino hibrido em uma escola pública. **Sustinere**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 90-113, jan-jun, 2017 DOI: http://dx.doi.org/10.12957/sustinere.2017.25067 . ISSN - 2359-0424.

STEINERT, M. E. P.; HARDOIM, E. L.; PINTO, M. P. P. R. C. De mãos limpas com as tecnologias digitais. **Sustinere**, v.4, n.2, p.233-253, 2016. ISSN: 2359-0424. DOI: 10.12957/sustinere.2016.25055.

VALENTE, J. A.; DE ALMEIDA, A. E. B.; e GERALDINI, A. F. S. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, abr./jun. 2017. ISSN 1518-3483.

VALENTE, J. A. Visão geral do projeto o laptop educacional e a educação baseada na investigação: do estudo de fatos científicos para o fazer científico. Separata de: VELENTE, J. A.; BARANAUSKAS, M. C. C.; MARTINS, M. C. (Org.). **ABInv aprendizagem baseada na investigação**. Campinas-SP: editora NIED/UNICAMP, 2014. cap.1, p.25-42. ISBN 978-85-88833-09-8.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO. Gabinete da Reitoria. Sistema Integrado de Bibliotecas. **Manual de normalização de trabalhos acadêmicos da UNIVASF**, ed. 4, Petrolina, 2019.