

COLÉGIO PEDRO II

**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA,
EXTENSÃO E CULTURA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

Gabrielle Braga da Costa

**IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS
NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA**

BRASILEIRO: Uma revisão sistemática

Rio de Janeiro
2021



Gabrielle Braga da Costa

**IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA BRASILEIRO: Uma revisão sistemática**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia, vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Orientadora: Professora Claudia Vargas Vilar,
Dra. em Ciências.

Rio de Janeiro

2021

COLÉGIO PEDRO II
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA, EXTENSÃO E CULTURA
BIBLIOTECA PROFESSORA SILVIA BECHER

CATALOGAÇÃO NA FONTE

C837 Costa, Gabrielle Braga da
Implementação de metodologias ativas no ensino de ciências e
biologia brasileiro: uma revisão sistemática / Gabrielle Braga da Costa. -
Rio de Janeiro, 2021.

80 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de
Ciências e Biologia) – Colégio Pedro II, Pró-Reitoria de Pós-Graduação,
Pesquisa, Extensão e Cultura.

Orientador: Claudia Vargas Vilar.

1. Biologia – Estudo e ensino. 2. Ciência - Estudo e ensino. 3.
Educação. 4. Processo de ensino-aprendizagem. 5. Ensino - Metodologia.
I. Vilar, Claudia Vargas. II. Colégio Pedro II. III. Título.

CDD 570

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Simone Alves – CRB7 5692.

Gabrielle Braga da Costa

**IMPLEMENTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE
CIÊNCIAS E BIOLOGIA BRASILEIRO: Uma revisão sistemática**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Biologia vinculado à Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura do Colégio Pedro II, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências e Biologia.

Aprovado em: 30/06/2021.

Dra. Claudia Vargas Vilar
Colégio Pedro II (EECB)

MSc. Maria da Conceição dos Reis Leal
Colégio Pedro II (EECB)

Dra. Thaís Louise Gurjão de Carvalho
PUC – RJ (Departamento de Biologia)

Dedico esse trabalho a todos que me apoiaram e me ajudaram ao longo desta longa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão a todos que não mediram esforços para me ajudar.

Agradeço primeiramente à minha família, pelo incentivo e pelo apoio incondicional.

Ao Colégio Pedro II e a todos os professores do programa de Pós-Graduação que não mediram esforços ao longo deste tempo para fazer o curso acontecer da melhor maneira possível.

À minha orientadora Claudia, pelo suporte, ajuda, correções e todo o auxílio necessário.

Aos meus colegas de curso que tornaram as sextas-feiras mais leves.

Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas. Pessoas mudam o mundo.

(Paulo Freire)

RESUMO

COSTA, Gabrielle Braga. **Implementação de metodologias ativas no Ensino de Ciências e Biologia Brasileiro**: uma revisão sistemática. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2021.

As metodologias ativas de aprendizagem (M.A.A.) se destacam cada vez mais por sua capacidade de trazer para o ambiente escolar, a construção de novos conhecimentos e uma aprendizagem mais significativa, onde o agente principal nesse processo, é o educando. Dessa forma, o aluno passa de uma postura passiva para ativa, tornando-o mais crítico e reflexivo. Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa foi analisar trabalhos publicados na área de Ensino de Ciências e Biologia que trazem a implementação dessas metodologias dentro das salas de aulas brasileiras e os relatos de experiência dos professores e alunos. Os resultados demonstraram uma certa carência de trabalhos publicados em relação a utilização dessas metodologias. Entretanto, nas que foram utilizadas, verificou-se maior aprendizado por parte dos alunos, em relação às metodologias tradicionais. A partir disso, concluiu-se que, dentro da amostra de publicações encontradas, essas metodologias vêm sendo pouco utilizadas. Entretanto, fora dessa amostra, pode-se questionar se elas de fato acontecem em sala de aula.

Palavras-chave: Metodologias ativas de aprendizagem. Ensino de Ciências. Estratégias de Ensino-aprendizagem. Educação.

ABSTRACT

COSTA, Gabrielle Braga. **Implementation of active methodologies in Brazilian's Science and Biology Education**: a systematic review. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Pesquisa, Extensão e Cultura, Colégio Pedro II, Rio de Janeiro, 2021.

Active learning methodologies (M.A.A.) stand out increasingly due to their ability to bring to school, the construction of new knowledge and more meaningful learning, where the student is the main agent in this process. In this way, the student moves from a passive to an active posture, becoming more critical and reflective. Therefore, the objective of this research was to analyze works published on Science and Biology Education area that brings the implementation of these methodologies inside Brazilian classrooms and the experience reports from teachers and students. The results showed a lack of published works with regard to these methodologies using. However, the ones that were used demonstrated great learning coming from the students. Thus, it was concluded that inside the sample of publications found, these methodologies have been little used, meanwhile, outside this sample, it is questioned that they actually can be happening in class.

Keywords: Active learning methodologies. Science teaching. Teaching learning strategies. Education.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados utilizando combinações dos descritores do pesquisador	31
Gráfico 2: Resultado dos artigos selecionados na plataforma SciELO	33
Gráfico 3: Resultados integrais da plataforma Google Scholar divididos em categorias.....	35
Gráfico 4: Níveis escolares em que foram aplicadas as metodologias ativas dos trabalhos do Google Scholar	39
Gráfico 5: Classificação dos trabalhos selecionados em categorias de atividades.....	44
Gráfico 6: Distribuição das produções sobre metodologias ativas por estado brasileiro	64
Gráfico 7: Aumento das publicações ao longo dos anos	66
Gráfico 8: Variações das publicações ao longo dos anos relacionadas aos níveis de ensino	69
Gráfico 9: Aumento de publicações utilizando metodologias ativas em escolas públicas ao longo dos anos	69

LISTA DE IMAGENS

Imagem 1: Fluxograma referente ao processo de seleção de trabalhos do SciELO.....	32
Imagem 2: Fluxograma referente ao processo de seleção de trabalhos do Google Scholar.....	35
Imagem 3: Fluxograma referente aos artigos excluídos e selecionados para análise do G.A.....	37
Imagem 4: Fluxograma referente às dissertações e monografias excluídas e incluídas para análise.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Breve descrição de metodologias ativas utilizadas em sala de aula.....	22
Quadro 2: Produções científicas sobre metodologias ativas no SciELO.....	34
Quadro3: Artigos finais selecionados sobre metodologias ativas no Google Scholar.....	38
Quadro 4: Dissertações e monografias finais selecionadas sobre metodologias ativas do Google Scholar.....	43
Quadro 5: Resumo das produções utilizando ABP.....	46
Quadro 6: Resumo das produções utilizando EC.....	48
Quadro 7: Resumo das produções utilizando Atividades Lúdicas.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Problemas

ABProj – Aprendizagem Baseada em Projetos

EC – Estudo de Caso

ENEM – Exame Nacional de Ensino Médio

GA – Google Acadêmico

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP – Instituto Nacional De Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB – Lei de Diretrizes e Bases

M.A.A. – Metodologias Ativas de Aprendizagem

PBL/PLE – Problem-Based Learning

PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais

PjBL – Project-Based Learning

ProUni – Programa Universidade para Todos

SiSU – Sistema de Seleção Unificada

SciELO – Scientific Eletronic Library Online

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	OBJETIVOS	11
2.1	Objetivo Geral.....	11
2.2	Objetivo Específico	11
3	JUSTIFICATIVA	12
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
4.1	Educação Brasileira	13
4.1.1	Período Colonial.....	13
4.1.2	Período Imperial (1822-1889)	14
4.1.3	Primeira República (1889-1930)	15
4.1.4	Segunda República (Revolução de 1930).....	15
4.1.5	Estado Novo (1937-1945) e Governos Populista (1945-1964)	16
4.1.6	Regime Ditatorial (1964-1985) e Atualidade	16
4.2	Ensino de Ciências	17
4.3	Caracterização das Metodologias de Aprendizado (M.A.A.)	19
4.3.1	Práticas de Ensino-aprendizagem mais comuns nas M.A.A.	21
4.3.2	Aprendizagem baseada em problemas (ABP)	23
4.3.3	Aprendizagem baseada em projetos (ABProj)	25
5	METODOLOGIA.....	28
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
8	REFERÊNCIAS	73

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, um dos maiores desafios em ensinar Ciências é possibilitar ao aluno uma construção de princípios e conceitos fazendo com que o mesmo consiga interagir com o assunto em questão, direcionando-o para uma aprendizagem mais ampla. Assim, faz-se necessário que essa aprendizagem se aproxime da significativa, de forma que no futuro, o educando consiga tomar decisões com bases, fundamentos e criticidade.

Com base nisso, é necessário que haja uma mudança estrutural buscando caminhos e metodologias de ensino que estejam focadas no protagonismo dos estudantes, favorecendo a motivação, autonomia e independência dos mesmos. De acordo com Berbel (2011), algumas atitudes que geralmente não se concretizam como a escuta dos educandos, valorização de suas opiniões, levantamento de questionamentos e respostas destes, empatia, entre outros, são favorecedoras da motivação. Nessa perspectiva de forma a suprir essa necessidade na educação, é que se situa o método ativo, sinônimo de Metodologias Ativas de Aprendizagem (M.A.A.) que têm por objetivo inserir o aluno de forma ativa dentro de sala de aula, transformando-o de apenas ouvinte a agente da sua própria produção de conhecimento e aprendizagem.

No método tradicional, aquele no qual fomos de certa maneira acostumados e muitos endossam em sala de aula, os estudantes detêm uma postura passiva na recepção do aprendizado, ou seja, o professor dispõe de toda verdade e repassa seu conhecimento, enquanto ao aluno cabe ouvir, assimilar e aprender o que lhe é transmitido. No método ativo, os alunos passam a assumir outra postura. Seus conhecimentos prévios, aqueles trazidos consigo em forma de experiências e saberes, são utilizados como principal aspecto na construção do seu próprio conhecimento. Em outras palavras, os alunos passam de meros reprodutores para construtores de significados embasados em algo real.

Bastos (2006) nos apresenta o método ativo como um processo que tem por objetivo, em primeiro lugar, estimular tanto a auto-aprendizagem como também a curiosidade do aluno na questão de pesquisar, refletir, pensar e analisar diferentes situações que o façam ser um pouco mais crítico nas situações de tomada de decisão, onde o professor desencadeia apenas o papel de facilitador deste processo.

Perante o exposto acima, um questionamento que surge é: como as M.A.A. se inserem no Ensino de Ciências? De forma a responder tal questão, esse trabalho busca

realizar um levantamento de como se tem dado a relação da educação científica e a construção de um sujeito ativo no seu próprio ensino-aprendizagem. Neste contexto, a proposta é investigar a inserção das M.A.A. no ensino de ciências diário, e observar se houve um aumento na implementação das mesmas entre os anos de 2007 e 2017, através de análise de relatos descritos em periódicos científicos da área.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O presente estudo teve por objetivo realizar um mapeamento da implementação de Metodologias Ativas de Aprendizagem (M.A.A.), no Ensino de Ciências e Biologia na atualidade, dentro de sala de aula, por meio de revisão de literatura das produções científicas publicadas entre 2007 e 2017, nas bases de dados do SciELO e Google Scholar.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar os tipos de M.A.A. que estão sendo utilizadas e em quais modalidades de ensino.
- Especificar, através da comparação e análise das produções científicas publicadas, quais são, dentre as metodologias ativas presentes nos trabalhos, as estratégias metodológicas preferidas nas salas de aula.
- Verificar se há tendência de queda ou ampliação da aplicação das M.A.A. nos diferentes níveis de ensino de Ciências e Biologia.
- Constatar, através da análise de relatos dos autores, se ocorre incremento na aprendizagem significativa por parte dos alunos.

3. JUSTIFICATIVA

A utilização de Metodologias Ativas de Aprendizagem (M.A.A.) com foco no Ensino de Ciências tornou-se uma forma onde os alunos conseguem construir conhecimentos significativos a partir do momento em que o professor se torna mediador, trazendo para dentro de sala de aula, problemas relacionados às vivências desses estudantes, estimulando-os a pensar criticamente, pesquisar e questionar.

A relevância do tema justifica-se através da averiguação do uso e implementação dessas metodologias em ambientes escolares do Brasil, nos diversos segmentos educacionais. Utilizando relatos de experiência de professores e alunos, a pretensão desse trabalho é apresentar a definição de metodologias ativas; os tipos mais comuns; suas aplicações na área de Ensino de Ciências e Biologia; descrições de experiências no ensino fundamental, médio e superior; e, sobretudo, apresentar se elas vêm sendo utilizadas com o objetivo de tornar a aprendizagem mais significativa e menos tradicional.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Educação Brasileira

É notório que a educação brasileira, desde a sua existência à atualidade, passa por momentos que influenciam direta e indiretamente em uma educação mais ou menos desigual para a sociedade como um todo. Ao longo dos anos, foram criadas inúmeras leis e reformas; ainda nos dias de hoje, encontram-se em vigor. Elas certificam que a educação é de direito igualitário, gratuito e laico para todos os cidadãos. Entretanto, não é essa a realidade em que vivemos. Essa situação é reflexo e consequência de todo o processo histórico de avanços e retrocessos (FREITAS; LEITE, 2016).

4.1.1 Período Colonial

O ato de “lecionar” configura-se no modelo jesuítico de 1599, que propõe a lição do conteúdo pelo professor, seguido pela relação de dúvidas dos alunos e aplicação de exercícios com objetivo na fixação do conteúdo (NOGUEIRA, 2009). Nesse contexto, a Companhia de Jesus, fundada a fim de contrapor-se ao avanço da Reforma Protestante, foi trazida ao Brasil com o objetivo educativo e missionário, para instruir e catequizar os índios (FREITAS; LEITE, 2016).

Segundo Souza (2018), o modo de educar dos jesuítas foi responsável pela educação e perdurou por mais de dois séculos. “Além de ser um ensino totalmente acrítico e alheio à realidade da vida da colônia, foi aos poucos se transformando em uma educação de elite e, em consequência, num instrumento de ascensão social.”

A Companhia de Jesus tinha por objetivo catequizar e instruir o índio, de acordo com o *Ratio Studiorum*¹e, aos poucos, com o passar do tempo, começou a se configurar como um forte instrumento de formação de elite colonial, onde os indígenas e as classes pobres ficaram sem direitos à instrução.

Segundo Piletti (1991, p. 34 *apud* SOUZA, 2018, n.p.), “os jesuítas responsabilizaram-

¹*Ratio Studiorum* é uma coletânea onde eram inseridas observações pedagógicas de colégios diversos, para facilitar a instrução dos jesuítas sobre a natureza, extensão e obrigações do seu cargo. Ele surgiu de forma a unificar todo o procedimento pedagógico que os jesuítas precisavam ter, devido à quantidade de colégios pertencentes à Companhia de Jesus

se pela educação dos filhos dos senhores de engenhos, dos colonos, dos índios e dos escravos”. O objetivo na época era catequizar e instruir os índios. Entretanto, o que realmente aconteceu foi o contrário, pois os únicos instruídos foram descendentes dos colonizadores, enquanto os indígenas apenas foram catequizados (SOUZA, 2018). Portanto, todos os cidadãos que não fossem da classe elitista encontravam-se excluídos da educação. O ensino jesuítico apresentava domínio sobre toda a educação. Além de escolas de ler e escrever, eles ainda ministravam o ensino secundário e o ensino superior.

Em 1759, Sebastião José de Carvalho, o Marquês de Pombal, expulsa as escolas jesuíticas de todas as colônias portuguesas, acabando com todo o seu monopólio.

Com o fim das escolas jesuíticas, “a educação brasileira, com isso, vivenciou uma grande ruptura histórica num processo já implantado e consolidado como modelo educacional.” (BELLO, 2001). A partir da expulsão dos jesuítas, toda a estrutura administrativa de ensino foi desconfigurada, e o Estado, que antes não assumia essa responsabilidade, passou a ser responsável pelos trâmites educacionais pela primeira vez. “O ensino brasileiro, ao iniciar o século XIX, estava reduzido a pouco mais que nada” (PILETTI, 1991, p. 37 *apud* SOUZA, 2018, n.p.), já que, com a reforma pombalina, nenhum sistema educativo comparado ao jesuítico passou a existir.

4.1.2 Período Imperial (1822-1889)

A vinda da Família Real em 1808 trouxe algumas novidades em relação à educação. O Brasil apresentou um desenvolvimento cultural, onde surgiram alguns cursos profissionalizantes. Entretanto, a educação permanecia restrita apenas a algumas classes (FREITAS; LEITE, 2016).

Mais adiante, em 1822, a Independência fez com que “o ensino superior tivesse preocupação exclusiva em detrimento de outros níveis de ensino, evidenciando o caráter classista da educação (...)” (SOUZA, 2018, n.p.). Em outras palavras, enquanto os elitistas expandiam no quesito educação, os mais pobres permaneciam cada vez mais sem o acesso.

No período Imperial, segundo Piletti (1991 *apud* SOUZA, 2018), o principal objetivo da educação era a formação de classes dirigentes. Sendo assim, ele explica que, ao contrário de formar um sistema nacional de ensino, onde todos os graus e modalidades fossem de certa

forma integrados, as autoridades da época mantinham o foco em criar escolas superiores, e regulamentar vias de acesso aos cursos formados na época.

Em 1824, foi conferida a primeira Constituição Brasileira, garantindo instrução primária e gratuita a todos.

O ato adicional de 1834 e a Constituição de 1891 descentralizaram o ensino, mas não ofereceram condições às províncias de criar uma rede organizada de escolas, o que acabou contribuindo para o descaso com o ensino público e para que ele ficasse nas mãos da iniciativa privada, acentuando ainda mais o caráter classista e acadêmico, gerando assim um sistema dual de ensino: de um lado, uma educação voltada para a formação das elites, com os cursos secundários e superiores; de outro, o ensino primário e profissional, de forma bastante precária, para as classes populares (SOUZA, 2018, n.p.).

4.1.3 Primeira República (1889-1930)

O período da primeira república é marcado pelo fim do voto censitário, fim dos denominados títulos de nobreza e descentralização do poder (FREITAS; LEITE, 2016). Com isso, surgiram inúmeras reformas visando resolver o problema do sistema educacional. Dentre elas, pode ser citada a Benjamin Constant e Reforma Carlos Maximiliano, que foram apenas paliativas, de certo modo.

Souza (2018) enaltece que, enquanto se modificava o sistema educacional, a base da educação continuava a mesma. Ele defende que:

O modelo educacional que privilegiava a educação da elite, em detrimento da educação popular, é posto em questão na Primeira República. Mas os ideais republicanos que pretensamente alimentavam projetos de ver um novo Brasil traziam, intrinsecamente, resquícios de um velho tempo, cujas bases erguiam as colunas da desigualdade social, em que, no cenário real, estava de um lado a classe pobre, sempre relegada a segundo plano; de outro, a classe dominante, expandindo cada vez mais os seus privilégios (SOUZA, 2018).

Assim, a descentralização, deixando que o Estado assumisse a direção e tivesse um maior poder, resultou no comprometimento da realidade da educação, ao contrário de resultar em mudanças mais satisfatórias e significativas para a população.

4.1.4 Segunda República (Revolução de 1930)

A Revolução de 30 veio para marcar o crescimento do Brasil referente à produção

capitalista. Nesse período, houve uma reconstrução voltada ao âmbito educacional de forma a expandir o ensino público, especialmente a classe técnico-profissional (educação tecnicista).

Além disso, foram criados o Ministério da Educação e as Secretarias de Educação dos Estados; e em 1932, com o objetivo de uma educação obrigatória, gratuita e laica, surgiu o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, com o objetivo de tornar público e igualitário o ensino na sociedade (FREITAS; LEITE; 2016).

4.1.5 Estado Novo (1937-1945) e Governo Populista (1945-1964)

Todas as conquistas e reivindicações do período anterior foram anuladas pela Constituição de 1937. Segundo Ghiraldelli Jr. (1994, p.81):

O Estado Novo se desincumbiu da educação pública através de sua legislação máxima, assumindo apenas um papel subsidiário. O ordenamento relativamente progressista alcançado em 34, quando a letra da lei determinou a educação como direito de todos e obrigação dos poderes públicos, foi substituído por um texto que desobrigou o Estado de manter e expandir o ensino público.

Aproveitando o trecho mencionado anteriormente, não havia interesse do Estado em oferecer às classes populares uma educação pública e gratuita. Logo, a elas destinava-se apenas o ensino profissionalizante.

Entre os anos de 1946 a 1963, período chamado República Populista, caracterizado pela voz do povo, foi adotada uma nova Constituição, criando-se uma comissão que possuía o objetivo de elaborar uma reforma geral na educação. Com isso, se deu a criação da LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, prevendo o ideal de uma educação igualitária. Apesar da mudança de regime e da criação da nova constituição, a LDB só entrou em vigor a partir de 1961 (FREITAS; LEITE, 2016).

4.1.6 Regime Ditatorial (1964-1985) e Atualidade

Esse Período Ditatorial levou a ideia e a prática de uma educação igualitária, que já não vinha sendo posta em prática, para mais distante, privilegiando, como sempre, a classe dominante com um ensino de qualidade; as classes populares estavam destinadas a receber um

ensino profissionalizante de forma a atender às necessidades do capitalismo.

Conforme Souza (2018), pela Lei nº 5.540 de 1968, o governo promoveu a Reforma Universitária de 68, e depois, em 71 que: instituiu vestibular classificatório; deu a universidade um modelo empresarial; organizou as universidades em unidades isoladas.

Em 1988, foi promulgada uma nova Constituição que traz para a educação e para o ensino em geral, mudanças já necessárias há algum tempo. Aranha (1996) destaca algumas mudanças, como gratuidade do ensino público em estabelecimentos oficiais; ensino fundamental gratuito e obrigatório para todos os cidadãos; valorização dos profissionais de ensino com plano de carreira; atendimento de crianças nas creches e pré-escolas, entre outros.

Foi criada uma nova LDB, a Lei nº 9.394 de 1996, que dá suporte à educação de qualidade, assegurando a formação do indivíduo. Em 1996, o Governo Federal elaborou os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais), que ajudam na direção, elaboração e reestruturação dos currículos escolares do Brasil (SOUZA, 2018).

Em relação ao nível superior, em 2005 foi aprovada a Lei nº 11.096, que traz para a educação o ProUni (Programa Universidade para Todos), concedendo bolsas de estudos em instituições de ensino superior utilizando a nota do Enem (Exame Nacional de Ensino Médio). Além disso, foi criado o Sisu (Sistema de Seleção Unificada), que seleciona os estudantes através da nota do Enem para que eles possam concorrer na modalidade ampla concorrência e, os de escola pública, baixa renda, indígenas e negros, possam concorrer na seleção de cotistas (SOUZA, 2018).

4.2 Ensino de Ciências

Não é de hoje que vêm sendo feitas críticas sobre o ensino de um modo geral praticado ao longo dos anos dentro das escolas, e que o mesmo não se adequa à realidade dos alunos e muito menos favorece sua aprendizagem. Muitas vezes, a escola não se encontra em sintonia com a realidade do lado de fora.

Com isso, têm sido frequentes os comentários em artigos e dissertações, sobre uma necessidade de melhorar o ensino no Brasil, e em particular o ensino de ciências. É importante que, ao ensinar, seja levada em conta a realidade dos alunos e que, ao aprender, possam reproduzir, no mundo real, seus conhecimentos na resolução de problemas, na tomada de decisões, na criticidade, na curiosidade e autonomia.

Contribuindo com essas informações, alguns pesquisadores, como Chassot (1990) e Maldanner (2007), observaram que o ensino se mantém, ainda nos dias de hoje, configurado no modo tradicional de transmissão de conhecimento nas escolas, gerando insatisfação por parte dos alunos, dos professores e da sociedade, que acaba sentindo os resultados desses grupos. De um modo geral, para Krasilchik e Marandino (2007), o ensino de ciências ainda muito se pauta na memorização de conceitos e nomes científico, não acrescentando tanto na sua formação.

Carvalho *et al.* (1998, p.6) defendem o pensamento de que, se for um aprendizado pautado na memorização de conceitos além do adequado, e não tiver conexão com a realidade do aluno, então a aversão à Ciências seria difícil de eliminar. Entretanto, se fizer sentido para eles, conseqüentemente, eles gostarão de Ciências.

Amorim (1995) destaca a importância de uma postura renovada por parte das escolas, que implique na escolha de temas que fujam de conteúdos tradicionais, e na construção de metodologias de ensino que não foquem na participação passiva dos alunos, mas que, estimulem o debate entre eles e a postura crítica dos mesmos.

Neste cenário, é necessário que o professor exima os conceitos repassados aos alunos e adquiram a responsabilidade de construir os conceitos junto a eles, que deverão refletir nas suas realidades. É esperado que o professor consiga problematizar a realidade e criar situações de estímulos, tornando a sala de aula um lugar para se falar, discutir, construir e agregar.

Freire (2005), no seu livro “Pedagogia do Oprimido”, discute questões relacionadas ao modo de ensino perpetuado nas escolas brasileiras. Para ele, “ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 2005, p. 79). A partir dessa reflexão, a educação tem como principal objetivo superar a repetição de conteúdo, focando na educação como um instrumento de libertação.

Outros autores, como, por exemplo, Delizoicov (2001), argumentam sobre a problematização de conhecimentos, propiciando novas alternativas de apreensão do conhecimento científico aos alunos. Ele destaca que problematizar uma questão implica desde a formulação de um problema pelo professor, que o mesmo considere de fato, significativo e/ou inédito para o aluno e que, conseqüentemente, implicará em um desconforto, causando no final uma aprendizagem significativa. Nesse sentido, ao mesmo tempo em que o professor toma posse do conhecimento prévio do aluno em relação a uma determinada questão ou conteúdo, ele consegue promover, em sala de aula, uma discussão que tenha por finalidade identificar contradições e/ou limitações dos conhecimentos que, ao longo da resolução do

problema proposto, questionando-os de diferentes formas, são resolvidos diretamente pelos estudantes.

4.3 Caracterização das Metodologias de Aprendizado (M.A.A.)

As Metodologias Ativas de Aprendizagem podem ser consideradas meios inovadores na educação, visto que a todo tempo estimulam não só a aprendizagem do aluno, como principalmente sua participação, levando-o a fazer parte do seu processo ensino-aprendizado. Nessa perspectiva, o aluno adquire uma postura ativa durante todo o seu aprendizado, cabendo ao professor o papel de desafiá-lo através de problemas propostos. O propósito se dá na descoberta de soluções e respostas por parte do aluno, de uma forma que caiba dentro da sua realidade.

A aplicação deste tipo de metodologia permite ao educador inserir o aluno no contexto apresentado em sala de aula, explorando não só a sua criatividade, como também a sua capacidade na formação de opiniões, questionamento e senso crítico, somando na busca de novos conhecimentos, independência e convívio social.

Para Berbel (2011, p. 28), as metodologias ativas:

Tem o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos, ainda não considerados nas aulas ou na própria perspectiva do professor. Quando acatadas e analisadas as contribuições dos alunos, valorizando-as, são estimulados os sentimentos de engajamento, percepção de competência e de pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras.

Segundo Borges e Alencar (2014, p.120), Metodologias Ativas são formas de desenvolvimentos passíveis dos educadores utilizarem, em busca de contribuir na formação crítica do educando. Eles consideram que a utilização desses tipos de metodologias pode auxiliar, tornando-os mais autônomos, curiosos, estimulados a tomarem tanto decisões individuais quanto coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social necessária futuramente.

Essa metodologia, para Xavier (2014), reflete em um aprendizado integrado e dinâmico. O ensino através de projetos, bem como através da solução de problemas, pode ser considerado exemplo de metodologia ativa (BARBOSA; MOURA, 2013). Os problemas propostos pelo educador são construídos pelos alunos a partir dos objetivos obtidos após uma

busca individual.

Portanto, é um processo em constante formação, com propostas que se estruturam gradativamente durante toda a ação, trabalhando a criatividade, o coletivo e a integração entre os participantes, trazendo não só benefícios para os alunos, como também para os professores que neste caso, se tornam mediadores.

Para Moreno *et al.* (2016), a M.A.A. acontece justamente quando o aluno é posto no cargo de confrontar um problema proposto. O tema problematizador em questão deverá estar ligado à algum conhecimento prévio do aluno para que, então, possa acontecer a construção de novos conhecimentos.

Nosso dia a dia escolar é caracterizado por um aluno passivo, reproduzidor de conhecimentos e um professor que age de forma automática em relação à educação. Exemplificando de uma maneira geral, para Gama (2015, p. 2), o aluno vai à escola, escuta o professor, estuda para provas a fim de obter uma nota adequada na avaliação e após todo esse processo, acaba esquecendo tudo que teoricamente deveria ter sido aprendido. Ela ainda afirma que:

As metodologias ativas vêm com a missão de mudar essa rotina. Todo conteúdo ministrado em sala de aula é de extrema importância e em algum momento de nossas vidas, serão usados, portanto, o conhecimento tem que ser gravado em nossa memória, e a única maneira de eternizar um conhecimento é praticando (Gama, 2015, p.2).

Levando em consideração esse viés, a mesma autora ainda comenta sua ideia exemplificando o uso dos livros didáticos que, quase sempre, são utilizados como chave no trabalho de fixação de um determinado conteúdo e que, logo após, são esquecidos. Para ela, o uso destes livros não perde importância a partir do momento que o professor decide utilizá-los juntamente a uma metodologia ativa. Se associados a vídeos, palestras, passeios, jogos, discussões, entre outros, eles passam a envolver o aluno de forma mais aprofundada, de forma a trazer o conteúdo para a sua realidade (GAMA, 2015).

É importante salientar que o engajamento do aluno e do professor em relação à busca de novas propostas é essencial para que haja o funcionamento dessa metodologia. Faz-se necessário que por parte do aluno haja interesse, predisposição e engajamento de forma que, neste cenário, suas possibilidades de exercitar liberdade e autonomia os ajudem a adquirir propriedade na tomada de decisões futuras.

No papel dos professores, Oliveira (2015) afirma que essas metodologias devem realizar a conexão da teoria e da prática à realidade do aluno, envolvendo-o também em

aspectos não só conceituais como atitudinais e quesitos de habilidade. Para complementar, é necessário que o professor também obtenha meios de viabilizar sua relação com o aluno, estimulando-o na aprendizagem.

Atualmente, a tarefa do professor em encontrar uma questão motivadora para despertar o interesse no aluno não se torna difícil. Esta tarefa de busca “induz professores e profissionais da educação a pensar e conhecer sobre como se produz uma aprendizagem significativa e se constrói o conhecimento” (PINTO *et al.*, 2012, p.78).

As M.A.A. na visão de Barbosa e Moura (2013) trabalham em cima de estratégias, de forma a intensificar a aprendizagem do educando ao mesmo tempo em que reestruturam a posição funcional do professor no ensino, pois o mesmo se depara com novos desafios e estudos, além da seleção de informações adequadas que se encaixem na aprendizagem efetiva, tornando suas aulas diferenciadas, com caráter ativo.

Barbosa e Moura (2013) defendem ainda que, se na prática pedagógica houver favorecimento para que o aluno veja, pergunte, discuta, faça e ensine, o ensino estará no caminho da aprendizagem ativa, de forma a estimular o estudante a construir o conhecimento e não o receber pronto passivamente do professor. O professor tem papel de mediador e não detentor do saber, como tradicionalmente ocorre.

Dessa forma, as Metodologias Ativas de Aprendizagem acontecem quando o aluno se propõe a interagir com a proposta exposta pelo professor, que pode ter o caráter de jogos, mapas conceituais, projetos, entre outros, através de levantamento de discussões, questionamentos e dúvidas, a fim de construir seu próprio conhecimento. É uma característica da aprendizagem ativa a obtenção, por parte dos alunos, apenas de orientação vinda do professor, facilitando o processo via mediação. O aluno se torna o maior e principal responsável no processo de aprendizagem.

4.3.1 Práticas de Ensino-aprendizagem mais comuns nas M.A.A.

Como já mencionado, a aprendizagem parte de problemas que, por sua vez, têm a capacidade de gerar uma instabilidade intelectual sobre a realidade do aluno que, conseqüentemente, precisa ser mobilizado para entender a realidade, sua vida e seus problemas (FREIRE, 2005). Em relação às estratégias de aprendizagem ativa, para Berbel (2011), a problematização de um tema é utilizada a todo tempo como elemento chave e, a

partir disso, o objetivo se torna motivar os alunos de forma que eles utilizem seus conhecimentos prévios, atribuindo um novo significado às descobertas realizadas, levando-os à autonomia na busca de soluções.

Atividades lúdicas, filmes, jogos, mapas conceituais, seminários, estão entre os tipos de estratégias de ensino-aprendizagem mais utilizadas. Segundo Barbosa e Moura (2013, p. 54), “o ensino por meio de projetos, assim como o ensino por meio da solução de problemas, são exemplos típicos de metodologias ativas de aprendizagem”.

Portanto, são citadas a seguir, algumas estratégias que podem ser aplicadas em sala de aula: Peer Instruction, Think-Pair-Share, Just-In-Time Teaching, Flipped Classroom, One-Minute Paper, que encontram-se descritas brevemente no quadro 1. As duas a seguir, denominadas Problem Based Learning (PBL ou PLE), ou Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), e Project Based Learning (PjBL), ou Aprendizagem Baseada em Projetos serão expostas de forma mais explicativa mais à frente.

Quadro 1 - Breve descrição de metodologias ativas utilizadas em sala de aula.

<u>ESTRATÉGIA</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>
Peer Instruction (Instrução por pares)	Método simples, trabalhado por etapas. Em sala, é necessário que os alunos façam uma leitura prévia do conteúdo. Seguem realizando um quiz como motivador; aula expositiva breve com problematizações; testes conceituais em sequência de forma a encorajar debates e, por fim, uma combinação de avaliações e atividades como leitura e exercícios do conteúdo para a próxima aula (DUMONT <i>et al.</i> , 2016).
Think-Pair-Share (Pensar e compartilhar em pares)	É proposto que os alunos trabalhem em conjunto/pares na resolução de um problema, ou respondam a uma questão sobre uma leitura solicitada, de forma que pensem individualmente sobre um questionamento dado pelo professor. É preciso trocar informações, argumentar e pontuar através da mediação do professor, para o desenvolvimento do conhecimento (REIS, 2017).
Just-in-time teaching (Ensino na hora certa)	O objetivo principal é promover participação ativa dos alunos. Antes da aula, eles têm contato com o

	assunto que será abordado por meio de um material dado pelo professor. Em seguida, eles respondem questões sobre o tema da aula. As respostas são reveladas pouco tempo antes do começo da aula. A partir das respostas, o professor consegue preparar atividades, de forma a sanar dúvidas e lacunas identificadas (BERNARDES <i>et al.</i> , 2019).
Flipped Classroom (Sala de aula invertida)	Inverso do ensino tradicional, onde os alunos aprendem o conteúdo, previamente, fora de sala através de vídeos ou outros recursos que sejam interativos e posteriormente em sala, é feita a assimilação e construção do conhecimento (PESSOA; COSTA, 2019).
One-Minute Paper (Relatório de último minuto)	É proposto pelo professor, antes do término da aula, que os estudantes façam anotações dos principais pontos e dúvidas da aula. Ao final, o professor recolhe as anotações e avalia o que foi entendido pelos alunos. Com isso, o professor pode elaborar a próxima aula de forma a sanar as dúvidas e as questões que não ficaram claras (SCALCO; OLIVEIRA, 2013).

Fonte: Dumont *et al.*, (2016); Reis (2017); Bernardes *et al.*, (2019); Pessoa e Costa (2019); Scalco e Oliveira (2013).

4.3.2 Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)

Embora a ABP tenha passado a fazer parte de propostas e de debates há pouco tempo no Brasil, seu surgimento foi no final da década de 60. Para sua formulação, sua proposta se baseou nos conceitos do psicólogo americano Jerome Bruner e do filósofo John Dewey.

Bruner afirmava que a educação deveria colocar os estudantes em contato diretamente com os problemas, de forma que a discussão e a busca pelas soluções dos mesmos fossem de fato incentivadas. Dewey, por sua vez, defendia a ideia de que a educação deveria ser baseada na reconstrução da experiência. Para ele, o conhecimento começa a ser construído através de um problema e termina com a resolução, passando por um processo indagativo e reflexivo, por meio de uma sequência ordenada e consecutiva de ideias. Dessa forma, a aprendizagem

deveria partir de problemas ou situações que gerassem dúvidas, certo desconforto, desequilíbrios ou, até mesmo, perturbações intelectuais nos alunos. O processo de investigação ocorre considerando os seguintes passos: apresentação de um problema; identificação do problema; sugestão de solução; experimentação; solução (TIBALLI, 2003).

Contrapondo-se à prática corrente do ensino tradicional, a prática construtivista coloca o professor na posição de provocar o raciocínio do aluno, procurando gerar conflitos e problemas em relação ao objeto de conhecimento proposto pelo professor mediador, que levem o aluno a uma aprendizagem significativa. Sendo assim, o aluno utiliza diferentes processos mentais, como capacidade de levantar hipóteses, comparar, analisar, interpretar e avaliar, desenvolvendo a capacidade de assumir responsabilidade por sua formação (CUNHA, 1996).

Na ABP, o estudante torna-se o centro de todo processo, sendo ele o responsável pelo seu aprendizado, e o professor como seu orientador. Ela possui objetivos educacionais apoiado em uma base de conhecimentos estruturada a partir de problemas próximos aos reais e integrada com o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem autônoma e trabalho em equipe, favorecendo não só mudanças, mas principalmente a habilidade dos alunos na solução de problemas em situações distintas, fazendo uso e construindo pensamento crítico e criativo, a partir de um trabalho em equipe (RIBEIRO, 2008).

Para Tynyälä (1999 apud RIBEIRO, 2008), a ABP permite satisfazer uma formação que integre teoria à prática, promovendo o domínio do conhecimento específico e o desenvolvimento de habilidades e atitudes profissionais e cidadãs. Essa metodologia tem como objetivo não apenas atender às necessidades dos discentes, mas principalmente dos docentes e da sociedade em si. Sim, dos discentes, pois esse método permite que os educandos solucionem problemas que surgirão ao longo da vida de forma crítica, com tomadas de decisões certas, sendo capazes de distinguir o “apenas aprender”, do “aprender a aprender”. Dos docentes, porque os mesmos são indiretamente estimulados a todo tempo a buscarem a interdisciplinaridade muito pouco utilizada, realizando conexões com o que está sendo proposto ao ensino, ou seja, o que precisa ser ensinado, com informações necessárias aos futuros profissionais desses alunos. E quanto aos objetivos da sociedade, que se encontra sempre em função da grande competitividade em relação, não só a concorrência, como ao cenário da globalização e rápidas mudanças no mercado de trabalho. O aluno se desenvolve como um profissional preparado para a busca de soluções condizentes com as necessidades do externo, junto a sua realidade.

Segundo Mamede (2001), a ABP se aproxima de uma estratégia educacional onde os

professores se colocam na função de construir um conhecimento de forma ativa e colaborativa, aprendendo de forma contextualizada. Esse método não se configura para ser utilizado isoladamente em determinadas disciplinas. O aluno necessita desenvolver a capacidade de descobrir e utilizar certas informações, além de construir sua própria habilidade na resolução dos problemas, aprendendo o conteúdo necessário. Portanto, o currículo que tem como objetivo preparar o futuro cidadão e profissional, não é construído e permeado apenas de teoria. Ele mostra além de conhecimentos teóricos, como o aluno deve aprender por conta própria e como deve utilizar as informações adquiridas.

Na ABP, é necessário que o docente apresente um problema próximo do real ou simulado com temas fundamentais que auxiliem no preparo do aluno para atuar na vida profissional. Sendo assim, os temas e/ou conteúdos relacionados ao problema desenvolvido são estudados individualmente ou coletivamente pelos alunos e, posteriormente, discutidos em grupo. Com isso, o docente espera despertar no aluno um sentimento de que ele é capaz de resolver as questões junto à pesquisa (BERBEL, 2011). Essa metodologia ativa “possibilita que o estudante empregue os conhecimentos adquiridos de forma ampliada, minimizando a ocorrência de uma educação fragmentada” (FARIAS, 2015).

De acordo com Pereira (2014, p. 8 *apud* NASCIMENTO; COUTINHO, 2016, p.140) “é mais que fornecer ao aluno uma técnica de como se faz. É fornecer a ele subsídios para a reflexão sobre sua própria experiência em aprender, suas melhores opções, suas potencialidades e suas limitações”.

Para finalizar, este método estimula o aluno a pesquisar, ajudando-o não só a adquirir conhecimentos novos através da sua busca pelo aprendizado, como também o faz explorar novos caminhos. O aluno desenvolve sua capacidade de trabalho em grupo, respeitando as opiniões divergentes dos outros alunos e desenvolve seu raciocínio crítico durante a solução do problema que acontece em grupo. A partir da ABP, surgem estratégias, como outras metodologias ativas. É o caso da Aprendizagem Baseada em Projetos, que motiva o aluno na investigação de novas possibilidades, mas demonstrando o que aprender por meio de projetos.

4.3.3 Aprendizagem Baseada em Projetos (ABProj)

A aprendizagem baseada em projetos se assemelha à aprendizagem baseada em problemas. No entanto, ela é focada na construção de conhecimento por intermédio de um

longo e contínuo trabalho de estudo, onde o objetivo principal é atender a uma indagação, um desafio ou uma situação problema real. Pode ser considerado como um dos mais eficazes métodos no envolvimento dos alunos com o ensino-aprendizagem e, por conseguinte, é reconhecida como uma das melhores metodologias ativas atualmente (BARELL, 2010).

A ABProj, como metodologia ativa, desenvolve, através de projetos, atividades focadas nas competências e habilidades dos alunos. Esse método geralmente é formulado através de um problema que, o aluno também deve procurar resolver através da busca por novos conhecimentos. A partir dele, existe de fato a possibilidade de superação do modelo tradicional de ensino, mostrando o real potencial dos alunos e levando à melhora do processo educacional.

Bender (2014, p.15) define essa metodologia pela “utilização de projetos autênticos e realistas baseados em uma questão, tarefa ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas.”

A Aprendizagem baseada em Projetos da sigla em inglês PBL (Problem Based Learning) é um processo de ensino e aprendizagem ancorado na investigação. Nesse método, é apresentado aos aprendizes um problema inicial, que pode ser uma questão complexa, a qual eles precisam resolver por meio da colaboração entre os pares por certo período de tempo. Os temas dos projetos abrangem questões sobre assuntos autênticos do mundo real. O que se espera ao se trabalharem esses projetos é que, durante o processo de pesquisa e investigação coletiva dos temas, os participantes aprendam o conteúdo, obtendo fatos e informações necessários para chegarem a conclusões sobre o problema ou questão inicialmente lançada. Esse processo é muito rico, pois, durante seu desenvolvimento, os aprendizes aprendem novos modos de aprender em grupo, criando valiosas habilidades e novos processos mentais, diferentes dos criados pelos métodos tradicionais de ensino (TORRES, 2014, p. 78).

A investigação dos alunos é totalmente integrada à ABProj. Como eles têm, de um modo geral, poder na escolha de seus projetos e dos métodos que serão utilizados no desenvolvimento dos mesmos, esses alunos tendem a ter uma motivação muito maior para trabalhar de forma ativa na solução dos problemas. Dessa forma, isso resulta em altos níveis de envolvimento com o conteúdo relacionado à resolução e/ou conclusão projeto, assim como em níveis mais altos de desempenho acadêmico (GRANT, 2000 *apud* BENDER, 2014) (LARMER; MERGENDOLLER, 2010 *apud* BENDER 2014) (MARZANO, 2007 *apud* BENDER, 2014).

Masson (2012) afirma que essa metodologia ativa favorece a relação entre os conteúdos, de forma que o aluno busque uma aprendizagem significativa através da

construção do conhecimento. Esse método ajuda a tornar os alunos mais conscientes em relação ao seu processo aprendizagem, fazendo-os aprender a aprender e, principalmente, a serem os próprios agentes da caminhada do ensino-aprendizagem. O autor também ressalta que a participação do professor se torna primordial, uma vez que ele é o principal organizador dos processos de conhecimento. Portanto, o sujeito do ensino e da aprendizagem será o próprio aluno.

Seu desenvolvimento encontra-se focado em questões ou problemas autênticos do mundo real, como já mencionado anteriormente. Tal foco em tarefas que os estudantes podem ter que lidar no mundo real é uma característica que, em geral, aumenta a motivação dos alunos na participação ativa dos projetos. Além disso, essa metodologia exige um trabalho cooperativo, em equipe, e na medida em que avançam na solução dos problemas, desenvolvem um plano de ação. Tal etapa pode levar certo tempo, e normalmente envolve a criação de apresentações multimídias, modelos funcionais, portfólios, entre outros.

Trabalhar com projetos gera ambientes de aprendizagem favoráveis ao exercício de valores e atitudes como a iniciativa e a capacidade de planejar e realizar um trabalho colaborativo, com repercussões positivas no desempenho escolar e no envolvimento do aluno no processo de aprendizagem (BARBOSA; MOURA, 2014, p. 4).

Levando em consideração essas novas propostas de ensino e aprendizagem, é que o Ensino de Ciências deveria ver como necessidade, a aplicabilidade dessas metodologias, a fim de buscar o envolvimento ativo dos alunos em aula, fazendo com que eles adquiram a capacidade de se tornarem críticos, expressarem suas ideias e opiniões, de forma a deixarem de ser meros receptores passivos de conhecimentos.

5. METODOLOGIA

Para a condução desta investigação, adotou-se uma revisão de literatura com aprofundamento da análise em um estudo do tipo estado da arte.

Noronha e Ferreira (2000, p. 191) definem os trabalhos produzidos através de revisão como análises de produções bibliográficas, realizados dentro da área temática na qual o autor pretende pesquisar, utilizando um recorte de tempo. Taylor e Procter (2001) definem “como uma tomada de contas sobre o que foi publicado acerca de um tópico específico”.

Revisão de literatura pode ser definida como um processo que inicia por uma busca que cobre todo o material escrito sobre um determinado tema, seguindo-se de uma análise de todo esse material partindo do autor. Para Mazzotti e Alves (2002 *apud* MATTOS, 2015) “ela permite a construção de uma contextualização para um determinado problema e a análise das possibilidades existentes na literatura consultada para a concepção do referencial teórico da pesquisa.”

A partir desse levantamento, o aprofundamento dessa análise “pode se constituir de um estudo do tipo estado da arte” (PICHETH, 2007 *apud* MATTOS, 2015)(ROMANOWSKI; ENS, 2006 *apud* MATTOS, 2015). A partir dele, depois de definida a contextualização e o problema a ser respondido podem determinar diversas variáveis, tal qual a quantidade de estudos publicados naquela temática, intervalo de tempo de publicação, tipo de material (artigos, teses, dissertações), entre outros aspectos. De acordo com Universitas (2000 *apud* MATTOS, 2015) estado da arte pode ser definido como “estudo descritivo da trajetória e distribuição da produção científica sobre um determinado objeto, estabelecendo relações contextuais com um conjunto de outras variáveis, como por exemplo, data de publicação, temas e periódicos, etc”.

Nesse sentido, a revisão seguiu as seguintes etapas: seleção da pergunta norteadora (contextualização e problematização); estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão de artigos (seleção da amostra); definição de informações a serem extraídas dos artigos que foram selecionados; análise dos resultados e discussão e apresentação dos resultados.

Foi formulada a seguinte questão para guiar a revisão de literatura: Existe implementação de metodologias ativas em sala de aula no Ensino de Ciências e Biologia no Brasil? Para o levantamento das produções bibliográficas, foram utilizadas as bases de dados do SciELO e Google Scholar.

Ambas as bases de dados escolhidas trazem conteúdo da literatura acadêmica, entretanto, de formas distintas. O SciELO é uma base textual que possibilita ter todas as

informações da publicação, focado na coleção de artigos e garante um acesso completo ao texto do trabalho. O Google Scholar, ou Google Acadêmico (GA) é uma ferramenta do Google que permite uma pesquisa mais ampla, tendo em sua base de dados, além de artigos, teses, dissertações, monografias, resumos, trabalhos publicados em eventos, em editores não comerciais, etc. Trabalhando com duas bases diferentes, é possível ter na primeira, um resultado baseado em artigos publicados acerca do tema em questão, e na segunda, um resultado mais amplo, pois é possível que haja ocorrência do uso dessas metodologias publicadas em diferentes tipos de produções que a primeira base não contempla. Dessa forma, é possível ter uma amostra mais exata.

Na ocasião da pesquisa foram empregados os seguintes critérios de inclusão das publicações: trabalhos disponíveis eletronicamente publicados entre os anos de 2007 a 2017, recorte temporal de dez anos, excluindo os anos de 2018, 2019 e 2020 (este último, como data da realização da pesquisa), devido principalmente ao tempo, que pode perdurar em média dois anos, para os trabalhos estarem disponíveis nas plataformas, revistas, bases, etc.; trabalhos disponíveis no idioma português; e trabalhos completos que abordam os fundamentos teóricos das metodologias ativas de aprendizagem, como estas foram implementadas em sala de aula brasileira, tendo relatos de experiências em seus resultados.

Foram adotados como critérios de exclusão durante a busca: toda produção duplicada; livros, teses, dissertações, artigos que contemplavam metodologias ativas utilizadas em outras áreas; produções que contemplavam metodologias ativas com o objetivo de revisão; bem como estudos que não abordavam a temática relevante ao alcance do objetivo deste trabalho. Para a seleção dos trabalhos que irão compor os resultados, foram seguidas as etapas de: inclusão ou exclusão a partir do título; inclusão ou exclusão pela leitura do resumo; inclusão ou exclusão pela leitura da metodologia; e inclusão e exclusão pela leitura do trabalho por completo.

Os descritores utilizados para a busca dos artigos no SciELO e Google Scholar, foram: “metodologias ativas”, “ciências” e “biologia”. A coleta de dados foi realizada no período maio de 2020.

A busca foi feita através de acesso online, levando em consideração os seguintes itens: identificação do trabalho original, resumo, fundamentação teórica e características metodológicas do estudo. Os trabalhos que, dentre esses itens especificados, corresponderam ao objetivo da pesquisa, foram lidos na íntegra e analisados quanto aos aspectos quantitativos e qualitativos.

Em termos quantitativos, os dados foram analisados descritivamente em números absolutos, dispostos em quadros, seguindo as variáveis: artigos; autores; ano de publicação; estado e tipo de estudo. Em termos qualitativos, foram recolhidos por meio da leitura exploratória, levando em consideração a implementação de metodologias ativas no ensino de ciências e biologia brasileiro.

Após a seleção dos trabalhos conforme os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos anteriormente foram seguidos os passos: leitura exploratória; leitura seletiva e escolha das publicações que se adequam aos objetivos do trabalho; leitura analítica e análise dos trabalhos e redação. Terminadas essas etapas, os trabalhos selecionados foram agrupados nas seguintes categorias de M.A.A.: ABP; EC e Atividades Lúdicas.

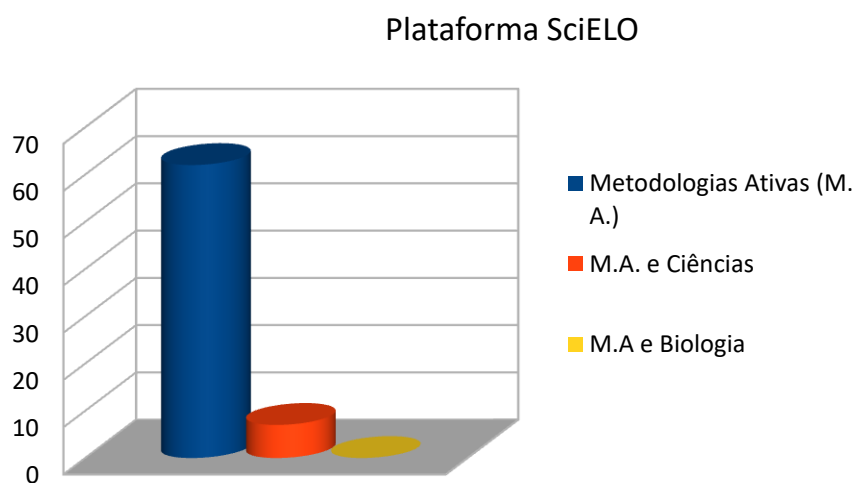
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise da produção bibliográfica sobre o uso das metodologias ativas no Ensino de Ciências e Biologia ocorreu a partir das bases de dados do SciELO e Google Scholar, como estabelecido anteriormente.

Inicialmente, na base de dados do SciELO, foram encontrados 62 resultados com o simples descritor *metodologias ativas*. Associando os descritores *metodologias ativas* “and” *ciências*, foram encontrados 7 resultados; todos eles, sem exceção, já estavam incluídos no total dos 62 trabalhos encontrados anteriormente usando apenas o primeiro descritor. Por fim, ao associar *metodologias ativas* “and” *biologia*, nenhum resultado foi obtido. O resultado das combinações de busca mencionados se encontram expostos no gráfico 1.

Portanto, para a análise na plataforma SciELO, foi utilizado apenas um descritor, (*metodologias ativas*), pois trouxe um maior número de resultados. A filtragem dos artigos foi feita de forma manual. Para a pré-seleção e exclusão dos trabalhos, seguiram-se as seguintes etapas: leitura dos títulos; leitura dos resumos e metodologias.

Gráfico1 - Resultados utilizando combinações dos descritores da pesquisa



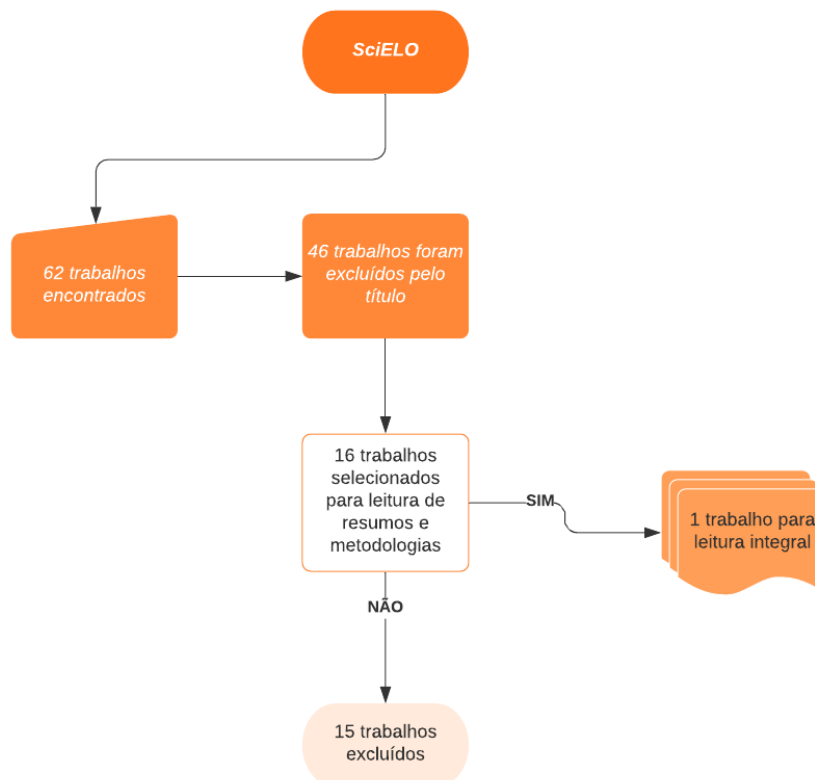
Fonte: [SciELO](#), 2020.

A partir da leitura dos títulos, foi possível dar início à exclusão de alguns artigos de imediato, uma vez que foi constatado que englobavam áreas diversas, cujo assunto não tem conexão com o objetivo deste trabalho. Ao todo, foram excluídos 46 trabalhos a partir do título do total de 62. A maioria dos artigos que lá se encontravam disponíveis, estavam

relacionados ao uso de metodologias ativas nos cursos de Enfermagem, Medicina, Farmácia, Nutrição, entre outros, como por exemplo o trabalho intitulado “Metodologias ativas de ensino-aprendizagem para educação farmacêutica: um relato de experiência”, da autora Jane Beatriz Limberger (2013), e “O ensino de saúde mental na graduação de enfermagem: um estudo de caso”, de Juliane Cardoso Villela *et al.*, (2013).

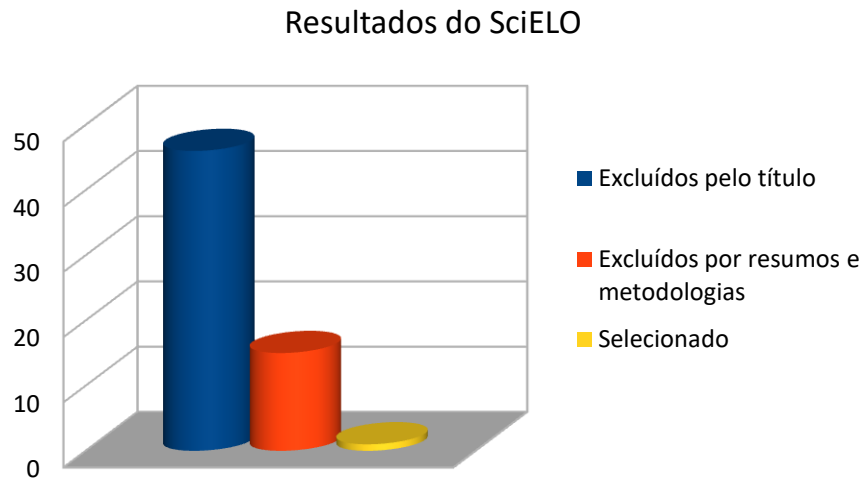
Após a leitura do título e primeira filtragem, restaram, então, 16 trabalhos. Como em alguns deles, o título não trazia detalhes sobre o estudo, se era uma pesquisa realizada com alunos ou uma revisão de literatura, foi necessária a leitura dos resumos e metodologias. Por exemplo, dos trabalhos: “Estratégia Educacional baseada em problemas para grandes grupos”, de Sônia Leite da Silva *et al.*, (2015), e “Situação-problema como disparador do processo de ensino-aprendizagem em metodologias ativas de ensino”, de Raphaela Barroso Guedes-Granzotti *et al.*, (2015). Com essa segunda etapa de filtragem, 15 trabalhos foram excluídos, restando apenas um artigo relacionado ao uso dessas metodologias no ensino de Ciências e Biologia, o qual foi lido na íntegra. O resultado referente a essas etapas de filtragem dos trabalhos encontrados na plataforma SciELO está sintetizado na imagem 1 e no gráfico 2.

Imagem 1 - Fluxograma referente ao processo de seleção de trabalhos do SciELO



Fonte: O Autor, 2021.

Gráfico 2 - Resultado dos artigos selecionados na plataforma SciELO



Fonte: O Autor, 2021.

O artigo selecionado na plataforma SciELO para leitura na íntegra, intitulado “Jogos tipo “bean bag” em aulas de evolução” dos autores Maíra da Silva Navarro Ferreira e Edson Pereira da Silva (2017), descreve o uso de um jogo didático no ensino de evolução do curso de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, de uma universidade pública e região brasileira, ambas não identificadas. O quadro resume as informações mais relevantes referentes a ele.

Quadro 2 - Produções científicas sobre metodologias ativas no SciELO

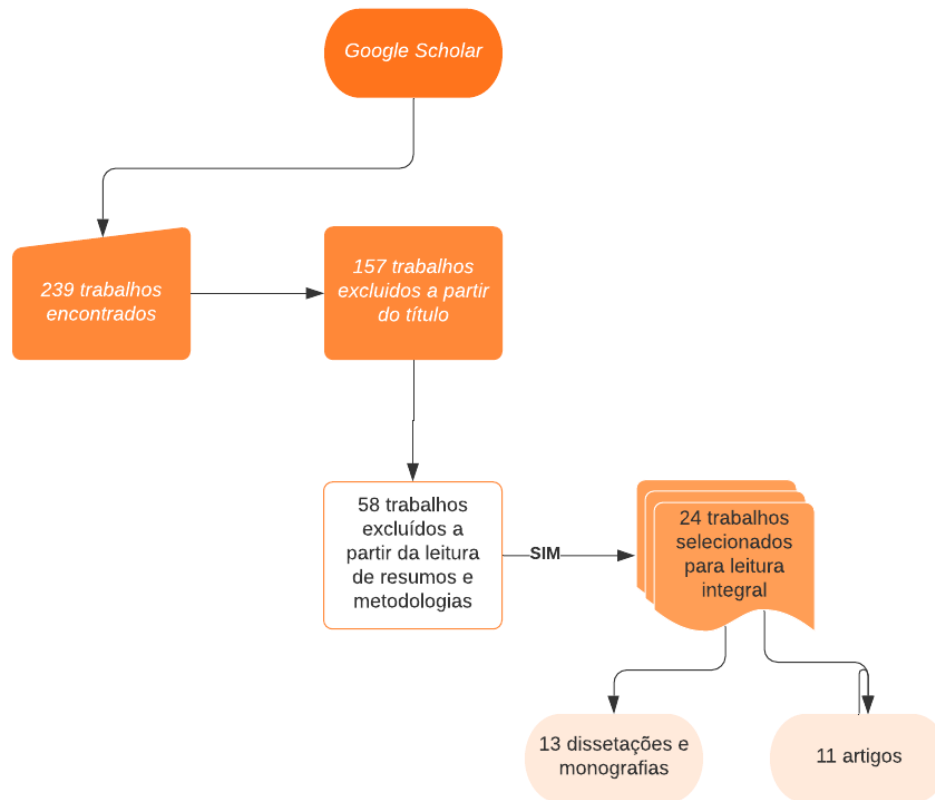
Periódico	Artigo	Autores	Ano de Publicação	Estado/BR (Revista de publicação)	Tipo de Metodologia adotada e detalhes
Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências – SciELO	Jogos tipo “bean bag” em aulas de evolução	Maíra da Silva Navarro Ferreira e Edson Pereira da Silva	2017	Minas Gerais	Jogos didáticos – Licenciatura Biologia – Universidade Pública Brasileira e Região do Brasil - Não identificadas

Fonte: SciELO, 2020.

Na busca realizada na plataforma Google Scholar, foram encontrados 239 resultados a partir do cruzamento dos termos *metodologias ativas* “and” *ciências* “and” *biologia*. Da mesma forma, os resultados foram filtrados manualmente através do mesmo processo realizado para a outra plataforma, utilizando os critérios: leitura dos títulos; leitura dos resumos e metodologias; leitura na íntegra dos trabalhos.

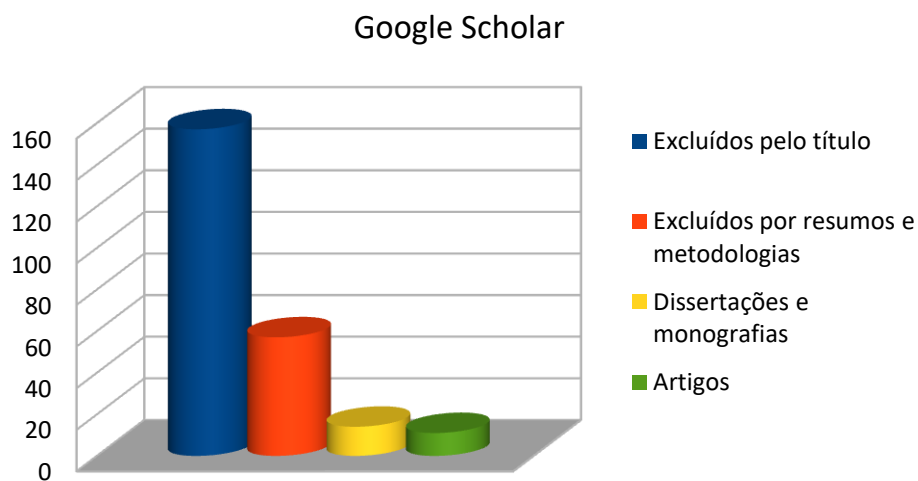
As buscas no Google Scholar resultaram um número maior de trabalhos. De todos os trabalhos encontrados através do cruzamento dos termos mencionados acima, na primeira filtragem, 157 trabalhos foram excluídos a partir da leitura do título, uma vez que correspondiam a trabalhos não relacionados à área, trabalhos duplicados e resultados que eram somente citações, entre outros. Em seguida, foi realizada uma segunda filtragem a partir da leitura dos resumos e metodologias, na qual foram excluídos 58 trabalhos relacionados a revisões bibliográficas, pesquisas que utilizavam apenas aplicações de questionários, sem intervenções metodológicas, ou realizadas em outros países, entre outros aspectos. Para leitura na íntegra, restaram 24 trabalhos cujos resumos e metodologias indicavam um alinhamento ao objetivo desta monografia. Desse total, 13 foram agrupados na categoria “dissertações e monografias”, e os outros 11 foram agrupados na categoria “artigos”. A imagem 2 e o gráfico 3 mostra os resultados da busca e seleção de publicações na plataforma Google Scholar.

Imagem 2 - Fluxograma referente ao processo de seleção de trabalhos do Google Scholar



Fonte: O Autor, 2021.

Gráfico 3 - Resultados integrais da plataforma Google Scholar divididos em categorias



Fonte: Google Scholar, 2020.

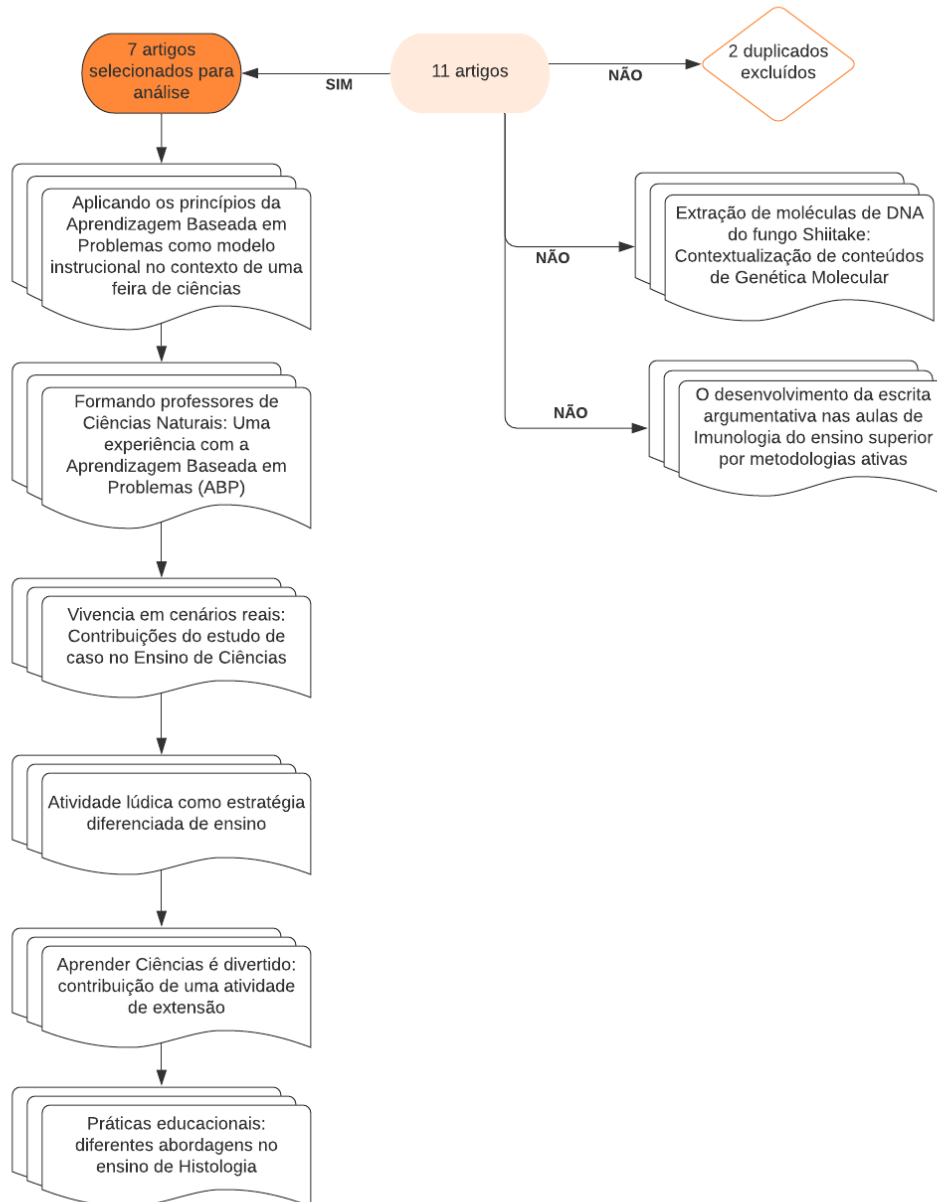
Iniciando a seleção pelo grupo dos artigos, dos onze trabalhos selecionados, houve outro recorte, pois havia um artigo em duplicata, “Jogos tipo “bean bag” em aulas de evolução”, sendo este previamente selecionado através da plataforma SciELO. Portanto, ele não foi incluso para análise pela plataforma Google Scholar. A leitura integral foi realizada em nove trabalhos.

Após a leitura integral de todos os artigos apresentados anteriormente, dois deles foram excluídos como resultado de alguns critérios que, a princípio, não puderam ser percebidos de imediato, somente com a leitura dos títulos, resumos e metodologias. O artigo “Extração de moléculas de DNA do fungo Shiitake: Contextualização de conteúdos de Genética Molecular” dos autores Mariana de Paula Gonçalves Ferreira *et al.*, (2017), traz em seu resumo a importância de utilizar exemplos práticos em sala de aula como forma de proporcionar aos alunos uma aprendizagem significativa, e na metodologia foi caracterizado o grupo pesquisa e descritas as práticas a serem realizadas com o mesmo.

No entanto, nos resultados e discussões não há relatos de experiências por parte dos professores e/ou dos alunos, informações que indiquem se houve aproveitamento das práticas por parte dos alunos ou, até mesmo, uma aprendizagem significativa. Em sua maior parte, foram expostos os resultados das práticas, o que acontece durante a extração do DNA (fungo Shiitake e morango), como ele pode ser visualizado e que esse exemplo pode ajudar a despertar o interesse dos estudantes e auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, não há nenhuma descrição do artigo como uma pesquisa que tenha sido realizada a fim de introduzir uma nova metodologia ativa em sala de aula como forma de inovação na educação.

No trabalho “O desenvolvimento da escrita argumentativa nas aulas de Imunologia do ensino superior por metodologias ativas” do autor Daniel Manzoni de Almeida (2017) não houve caracterização do estudo. Houve identificação e caracterização do grupo, como alunos da disciplina de Imunologia, de um curso superior do Brasil. Ademais, não foram descritas informações sobre em que região do Brasil se deu a pesquisa e a coleta de dados (estado, cidade, município), se a mesma foi realizada em universidade pública, ou faculdade particular, qual grupo de alunos e de qual curso foi estudado (enfermagem; biologia; biomedicina, por exemplo). O fluxograma referente aos trabalhos excluídos e selecionados após a leitura na íntegra estão apresentados na imagem 3.

Imagem 3 - Fluxograma referente aos artigos excluídos e selecionados para análise do G.A.



Fonte: O Autor, 2021.

Desta forma, do grupo de “artigos” encontrados na plataforma Google Scholar, foram selecionados para análise, após todas as etapas de filtragem, sete trabalhos, dos mais variados lugares do Brasil, que trazem a utilização de diferentes tipos de metodologias para dentro de sala de aula, em diferentes níveis escolares. À nível de graduação, foram detectados três trabalhos; nível de ensino médio, apenas um trabalho; à nível fundamental, total de dois

trabalhos, e apenas um trabalho contemplou o ensino médio e fundamental, referenciados no gráfico 4. O quadro 3 traz mais detalhes sobre essas obras selecionadas para análise.

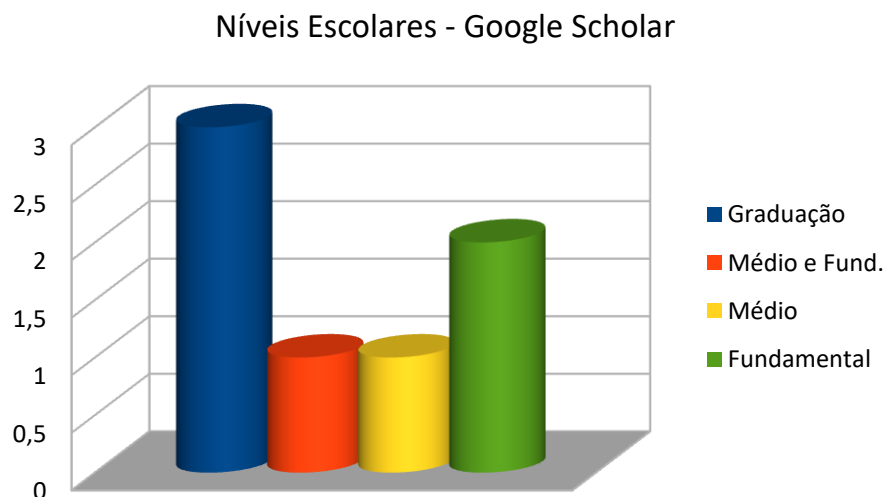
Quadro 3 - Artigos finais selecionados sobre metodologias ativas no Google Scholar

Periódico	Artigo	Autores	Ano de Publicação	Estado/BR (Revista de Publicação)	Tipo de Metodologia adotada e detalhes
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de Ciências	Daniel Fábio Salvador <i>et al.</i>	2014	Rio de Janeiro	Aprendizagem Baseada em Problemas – Ensino Médio – Escola Estadual (Não Identificada - São Gonçalo/RJ)
Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	Formando professores de Ciências Naturais: Uma experiência com a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	Delano Moody Simões da Silva <i>et al.</i>	2017	Brasília	Aprendizagem Baseada em Problemas – Licenciatura Ciências Naturais – Faculdade UnB – Brasília (DF)
Latin American Journal of Science Education	Vivencia em cenários reais: Contribuições do estudo de caso no Ensino de Ciências	Edilene Lisboa Martins	2015	Pará	Estudo de Caso – Licenciatura Biologia – Universidade Federal do Pará (PA)
Anais Erebio 2013	Atividade lúdica como estratégia diferenciada de ensino	Cléia Rosani Baiotto	2013	Rio Grande do Sul	Estudo de Caso, Jogos de Cartas, Seminários – Licenciatura Biologia – Universidade de Cruz Alta (RS)

Acta Scientiae Biological Research, Revista UNASP	A abordagem da Sustentabilidade no Ensino de Ciências por meio de uma Metodologia Ativa	Luana Almeida Ferreira <i>et al.</i>	2017	São Paulo	Interação com vídeos, produção de desenhos e construção de histórias relacionadas ao tema – Ensino Fundamental – Escola Pública (Não Identificada-SP)
Revista Ciência em Extensão – Unesp	Aprender Ciências é divertido: contribuição de uma atividade de extensão	Taciana Ferreira Andrade Cruz <i>et al.</i>	2016	Alagoas	Jogo didático, atividades lúdicas – Ensino Fundamental - Escolas Estaduais Pastor José Tavares de Souza e Profª Laura Dantas – Maceió/AL
Revista Ciência em Extensão – Unesp	Práticas educacionais: diferentes abordagens no ensino de Histologia	Luís Paulo Sant'ana <i>et al.</i>	2017	Minas Gerais	Jogos didáticos, atividades lúdicas e práticas microscópicas – Ensino Fundamental e Médio - 9 Escolas Municipais e Estaduais Identificadas – Diamantina (MG)

Fonte: Google Scholar, 2020.

Gráfico 4 - Níveis escolares em que foram aplicadas as metodologias ativas dos trabalhos do Google Scholar



Fonte: O Autor, 2021.

No grupo de monografias e dissertações, após a leitura integral dos 13 trabalhos, foram excluídos dez ao todo. O trabalho “A experimentação no ensino de ciências: percepções de alunos e professores de uma escola pública, Chapadinha-MA” do autor Fabiano Alves Ferreira (2016), por exemplo, aborda a ideia de levar práticas investigativas aos alunos de ensino fundamental; entretanto, não descreve as atividades que foram realizadas, apenas as nomeia. Uma das atividades propostas contém detalhes como os materiais que foram utilizados, mas não traz maiores informações do que foi feito, nem como foi desenvolvida. Seus resultados e discussões também não trazem relatos de experiências.

Na produção “Aprendizagem baseada em problemas e em casos investigativos: construindo e avaliando possibilidades de implementação no Ensino Médio” de Max Fonseca Pierini (2015), não foi realizada uma implementação de metodologias ativas em sala de aula. O propósito do trabalho se deu em desenvolver um material de apoio junto aos professores sobre a utilização da aprendizagem baseada em problemas, levando em consideração seu potencial e aplicabilidade, além de construir uma proposta de ABP para ser utilizada no ensino médio.

Já o trabalho “Constituição e diversidade dos seres vivos: uma proposta didática para o 5º ano de escolaridade” de Alfredo José Fernandes Martins (2011) foi excluído devido ao fato de ter sido realizado fora do Brasil. Tal informação apenas pôde ser identificada a partir da leitura do trabalho na íntegra, onde estava explícito nas metodologias.

O trabalho “Desenvolvimento e avaliação de um método utilizando recursos da informática para o ensino de biologia celular em cursos de graduação” de Julio César Noronha Silva (2013) traz em seus objetivos o desenvolvimento de um conjunto de animações e esquemas táticos sobre o conteúdo de Biologia Celular, utilizando softwares próprios para tal realização, e aplicação desses esquemas com alunos de graduação. Os estudantes deveriam avaliar a ferramenta através de um questionário, além de sua funcionalidade, trazendo críticas e sugestões para uma possível melhora. Contudo, o objetivo do trabalho não contempla a implementação de metodologias, e sim a criação e avaliação da mesma para que seja utilizada posteriormente em sala de aula.

O trabalho “O lúdico no ensino de ciências: conhecendo as vitaminas pelos jogos” do autor Bruno Rogério Ferro (2014), traz como objetivo avaliar a satisfação dos alunos em relação à prática do jogo se acharam interessante ou não, se, na opinião dos alunos, o jogo ajuda na fixação do conteúdo, se o consideram um instrumento importante nas aulas, entre outros aspectos. Não trouxe nos resultados e discussão se a utilização do jogo em si resultou em algo satisfatório para a aprendizagem desses estudantes, se auxiliou para o entendimento

de um determinado assunto.

A produção “O uso de atividades práticas no ensino de ciências: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem” da autora Fabíola de Souza Cardoso (2014) traz em sua metodologia, práticas que podem ser desenvolvidas nas aulas de química e física. Já o trabalho “Práticas Educativas em Biotecnologia: Integrando a Biologia e a Química em um Estudo de Bioplástico de Amido” de Jane Paula dos Santos (2017) traz a caracterização dos alunos, que foram de 2º ano de ensino médio, de uma escola municipal de Joinville/SC. Ademais, ele não traz a descrição da atividade prática que foi realizada em sala de aula. Não há maiores detalhes sobre a aprendizagem dos alunos, tampouco relatos de experiência.

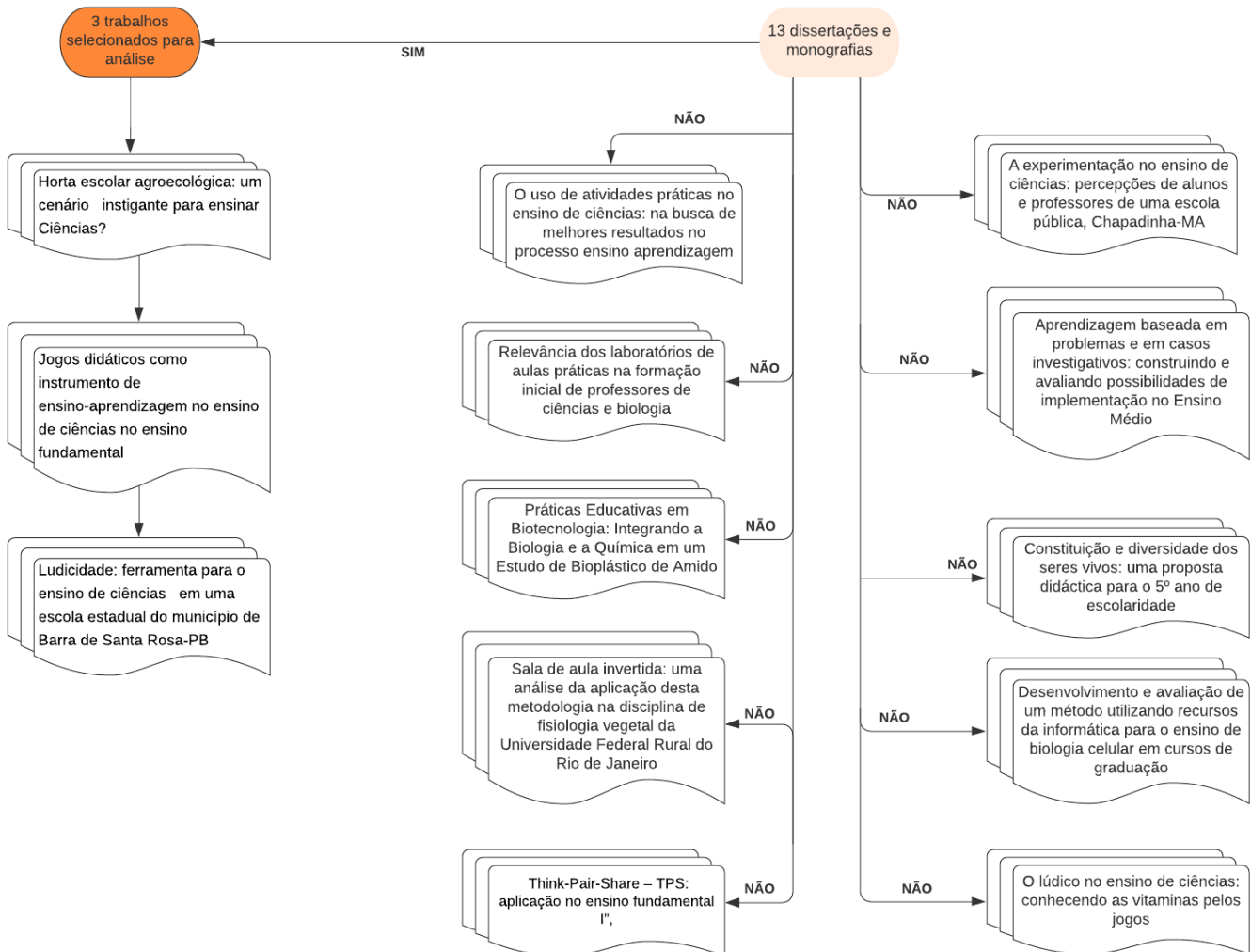
No trabalho “Relevância dos laboratórios de aulas práticas na formação inicial de professores de ciências e biologia” da autora Maria do Socorro Cecílio Sobral (2015), pôde-se perceber que não foi realizada implementação de metodologias ativas, pois seu objetivo era identificar quais eram as concepções dos estudantes de biologia do curso de licenciatura sobre a importância da utilização dos laboratórios, a partir da realização de uma pesquisa ação.

A produção “Sala de aula invertida: uma análise da aplicação desta metodologia na disciplina de fisiologia vegetal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro” de Mateus Tomás Anselmo Gonçalves (2017) fez um levantamento através da aplicação de um questionário a graduandos de Ciências Biológicas, de seus conhecimentos e percepções acerca da metodologia de sala de aula invertida. O objetivo era averiguar se os estudantes a aplicariam em sala de aula e verificar se os docentes do curso que já a vinham utilizando dentro da disciplina de Fisiologia Vegetal, perceberam um melhor desempenho dos alunos no quesito aprendizagem.

O último trabalho, “Think-Pair-Share – TPS: aplicação no ensino fundamental I” de Angelina de Fátima Moreno Vaz dos Reis (2017) trazia uma metodologia diferente dos outros. Todas as atividades foram descritas de forma bem característica, entretanto o trabalho não fez uma discussão sobre como foi o aproveitamento dos alunos em relação à aplicação da metodologia ativa, nem se houve algum aprendizado significativo, não trouxe relatos de experiência, tampouco os objetivos do trabalho.

A imagem 4 traz os trabalhos que foram excluídos pelas razões mencionadas acima, e os incluídos para análise.

Imagem 4 - Fluxograma referente às dissertações e monografias excluídas e incluídas para análise



Fonte: O Autor, 2021.

Por fim, no grupo “dissertações e monografias” foram selecionados três trabalhos após leitura na íntegra, sendo dois deles do estado da Paraíba e um do Rio Grande do Sul. Todos eles trazem em suas metodologias a utilização de atividades lúdicas, realizadas no ensino fundamental em escolas públicas. Os trabalhos detalhados estão apresentados no quadro 4.

Quadro 4 - Dissertações e monografias finais selecionadas sobre metodologias ativas do Google Scholar

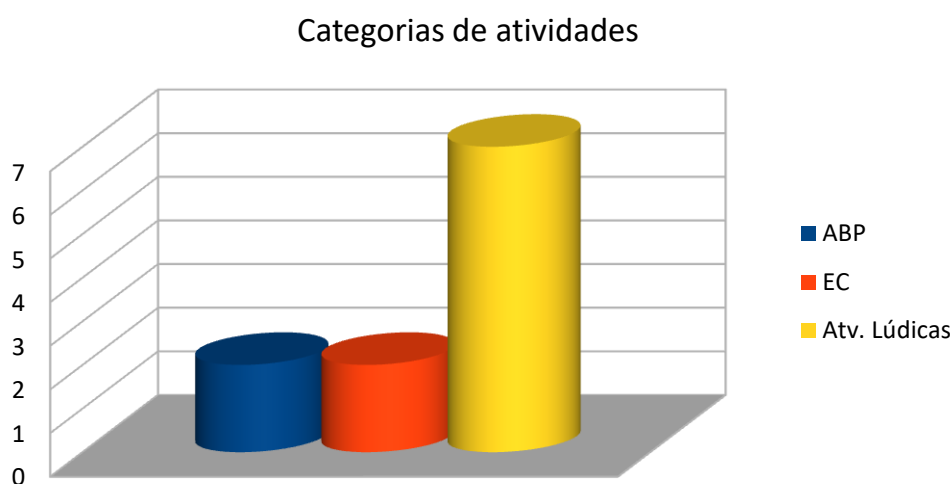
Periódico	Artigo	Autores	Ano de Publicação	Estado/BR (Revista de Publicação)	Tipo de Metodologia adotada e detalhes
Repositório Digital LUME – UFRGS	Horta escolar agroecológica: um cenário instigante para ensinar Ciências?	Jéssica Silveira Schoroeder	2017	Rio Grande do Sul	Atividades lúdicas, oficinas, construção de cartazes, filmes – Ensino Fundamental - Escola Estadual de Ens. Fundamental Padre Balduino Rambo – Paternon (POA)
Sistema de Bibliotecas da UFCG – SISTEMOTE CA	Jogos didáticos como instrumento de ensino-aprendizagem no ensino de ciências no ensino fundamental	José Manoel da Silva Júnior	2017	Paraíba	Jogos didáticos – Ensino Fundamental - Escola Bonifácio Barbosa de Andrade – Sumé (PB)
Sistema de Bibliotecas da UFCG – SISTEMOTE CA	Ludicidade: ferramenta para o ensino de ciências em uma escola estadual do município de Barra de Santa Rosa-PB	Ana Lígia Pereira Silva	2016	Paraíba	Atividades lúdicas e práticas – Ensino Fundamental - Escola Estadual (não identificada – Barra de Santa Rosa (PB)

Fonte: Google Scholar. 2020.

Após todas as etapas de seleção, somando-se os trabalhos encontrados e selecionados nas duas plataformas utilizadas como fontes de pesquisas, onze trabalhos foram separados para análise crítica. Inicialmente, foram criadas categorias de atividades (tipos de metodologias ativas utilizadas) para a melhor análise dos dados, conforme mostrado no gráfico 5. Dois deles eram sobre a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), sendo classificados na categoria ABP; dois trabalhos foram inseridos na categoria EC, pois suas

metodologias se baseavam no uso de Estudos de Casos; os sete últimos trabalhos, por fim, constituíram a categoria Atividades Lúdicas, sendo estas metodologias ativas dos trabalhos compostas por jogos didáticos, desenhos, produções textuais, etc.

Gráfico 5 – Classificação dos trabalhos selecionados em categorias de atividades



Fonte: O Autor, 2021.

Dentro da categoria denominada ABP, o primeiro trabalho, intitulado “Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de Ciências”, relata a utilização da ABP na orientação de projetos para uma feira de Ciências. O trabalho foi realizado com turmas de ensino médio, de uma escola estadual não identificada no município de São Gonçalo (Rio de Janeiro) onde, previamente, os professores foram capacitados a atuar dentro das delimitações da metodologia ativa. Cabia aos professores, propor os problemas que deveriam partir de uma situação concreta e deveriam ser adaptados de acordo com o conhecimento prévio de cada aluno, além de conduzir a atividade de resolução dos mesmos pelos estudantes. Os alunos, então, traziam suas dificuldades aos professores e eram direcionados a criarem os problemas, que seriam então o foco central da apresentação durante a feira de ciências.

Os estudantes ficavam junto a seus projetos explicando a solução do problema e respondendo perguntas dos visitantes, colegas de escola e professores (SALVADOR *et al.*, 2014, p. 300).

No segundo trabalho, “Formando professores de Ciências Naturais: Uma experiência com a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)”, a proposta se fez diferente. A utilização

da ABP se deu em uma disciplina do curso de graduação, com alunos de licenciatura do curso de Ciências Naturais, da Faculdade UnB em Brasília (DF), durante um semestre, permeando a temática da germinação de sementes. A disciplina foi organizada dentro de etapas seguindo, a apresentação dos objetivos da disciplina e da metodologia de ABP; proposta do projeto inicial como situação-problema; desenvolvimento do projeto em si; discussão de resultados; e criação de problemas a partir dos resultados. Além disso, ocorreu o desenvolvimento de projetos derivados dos problemas/resultados da etapa anterior e apresentação dos resultados finais pelos alunos em formas de seminários e artigos.

Todas as etapas foram acompanhadas com encontros semanais para discussão, análise e apresentação de dados parciais (SILVA *et al.*, 2017, p. 2232).

As duas publicações relataram a visão dos educandos em relação à metodologia descrita anteriormente. Entretanto, apenas o primeiro título descreveu um relato da visão dos educadores diante da aplicação da ABP. As metodologias para análise dos resultados também foram distintas. Na primeira, houve a coleta de dados a partir de um questionário, enquanto na segunda foi a partir de uma carta que deveria ser escrita por cada um dos amigos, endereçada a outro, seguida de análise de discurso por conta dos autores do artigo. Dessa forma, as duas pesquisas mencionadas tiveram efeitos positivos em relação à aprendizagem com o método. Os resultados indicam que os estudantes tiveram alguma retenção de conteúdo e capacidade para aplicar o que foi aprendido no cotidiano. Em ambos os trabalhos, foram mencionados o alcance dos objetivos esperados pelos educadores quanto ao uso dessa metodologia. Um aspecto bastante importante foi a testemunha de adesão dos professores a essa nova metodologia, onde o formato das demais disciplinas possam ser repensadas, e deixarem de ser trabalhadas de forma tradicionalmente, considerando os benefícios que podem ser inúmeros dentro de sala de aula, se este método for aplicado no cotidiano:

55% deles declararam que voltariam a utilizar a metodologia em suas aulas. 70% discordaram que a ABP deve ser utilizada somente em feiras de ciências, apoiando seu uso durante as atividades realizadas durante todo o ano letivo (SALVADOR *et al.*, 2014, p. 305).

Os resumos das metodologias aplicadas e das conclusões dos trabalhos podem ser visualizados no quadro 5.

Quadro 5 - Resumo das produções utilizando ABP

Artigo	Método	Conclusão
Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de Ciências	Criação de um projeto baseado na APB, de forma que alunos de ensino médio realizem uma feira de ciências com suas soluções; aplicação de questionário para coleta de dados.	Resultado positivo em relação à captação de informações pelos estudantes e adoção da estratégia pelos professores em suas disciplinas.
Formando professores de Ciências Naturais: Uma experiência com a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)	Disciplina de graduação baseada, durante um semestre, na ABP; escrita de uma carta com informações sobre a experiência de aulas utilizando metodologia ativa mencionada.	Relato de satisfação dos estudantes em relação à disciplina e ao método, e alcance dos objetivos esperados pelos professores.

Fonte: O Autor, 2021.

Segundo Rocha e Lemos (2014) a ABP inicia a aprendizagem, criando para o aluno uma situação-problema que não vem de forma completamente estruturada, porém bastante semelhante com o que pode ocorrer na vida do mesmo, fora do âmbito escolar, para que seja resolvida. Essa metodologia vem demonstrando, de certa forma, a promoção dos alunos na construção do conhecimento do conteúdo e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas, competências de aprendizagem e habilidades profissionais.

Esse processo tem o potencial de mudar o foco do ensino-aprendizagem, centrado tanto no professor quanto no conteúdo, para o estudante, uma vez que o professor modifica seu papel de transmissor e detentor do conhecimento para o de facilitador e mediador, em um contexto mais realista.

“Qualquer que seja a metodologia de ensino empregada, a aprendizagem é de responsabilidade do aluno, mas, na ABP, é mais nítida esta posição, uma vez que se trata de uma metodologia educacional centrada no aluno” (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014, p.277). O objetivo da prática educativa é poder criar possibilidades aos educandos de forma que eles aprendam e desenvolvam a consciência como sujeito e cidadão.

Levando em consideração os trabalhos acima, a adoção de uma metodologia de ensino-aprendizagem como a utilizada, ABP, exige principalmente uma mudança no papel dos

docentes e discentes, como foi visto na capacitação dos professores do primeiro trabalho, mostrado no exemplo seguinte:

Um importante aspecto abordado na capacitação dos professores foi a condição do desenvolvimento dos trabalhos baseado no quarto princípio da ABP definido por Barrows (1996), que é "o professor deve atuar apenas como um facilitador". Ele deixa de ser a fonte transmissora de conhecimento e assume o papel de facilitador, tendo por função central a orientação dos estudantes no desenvolvimento dos passos da ABP, além de estimulá-los, problematizando as questões. Eles solicitam aos estudantes, o tempo todo, que justifiquem suas interpretações e reflitam sobre as respostas encontradas (SALVADOR *et al.*, 2014, p.299)

De acordo com Cyrino e Toralles-Pereira (2004), ela exige criatividade do docente, que deve se preocupar com o "que" o estudante aprende, e principalmente com o "por que" e "como" ele aprende. O docente deve estimular o pensamento crítico dos alunos, levando-os a pensar e estimulando-os sempre a ter senso e cooperação uns com os outros, no trabalho em grupo. Além disso, ele deve agir como mediador, mantendo o fluxo das discussões, direcionando-os a fim de resolver o problema.

Sendo assim, segundo Borochovcicius e Tortella (2014, p. 276), para que a metodologia ABP seja de êxito, "o aprendizado auto direcionado e o desenvolvimento autônomo do aluno são fundamentais". O docente deve desenvolver um trabalho de mediação, auxiliando-os a conectar seus conhecimentos prévios com as novas informações que serão sintetizadas. Bridges (1992), recomenda que o professor, ao dar o feedback aos alunos, busque sempre apontar erros e acertos, sugerir melhoras, discutir sugestões e questioná-los de forma que eles possam refletir.

Em relação às mudanças nas estruturas curriculares das disciplinas, objetivo do segundo trabalho, elas permitem que os estudantes tenham uma visão crítica sobre determinados assuntos aprendidos durante a graduação, favorecendo não só a aquisição de conhecimentos, como também de experiências para o futuro próximo.

Muitos autores e pesquisadores discorrem sobre a utilização das metodologias ativas no ensino das mais variadas disciplinas e áreas de conhecimento, apresentando os tipos que podem ser empregadas a fim que os conhecimentos possam ser construídos com base na criticidade e na subjetividade, desenvolvendo competências para a resolução de problemas, quando comparados à metodologia tradicional.

O rompimento do processo ensino-aprendizagem com o modelo tradicional tanto praticado com cunho cultural se tornou um desafio. As metodologias ativas ainda trazem para as instituições um certo sentimento de insegurança. Mas se visto por outro lado, conhecimento aliado ao planejamento podem resultar positivamente nesta transição. Algumas instituições formadoras vêm implementando cursos nessa modalidade e propondo mudanças curriculares e dos métodos de ensino/aprendizagem (MARIN *et al.*, 2010).

Pozo e Crespo (2009) acreditam que os estudantes da educação científica não precisam mais de um aglomerado de informações, e sim da capacidade de organizá-la e interpretá-las a fim de lhes dar sentido. Principalmente de acordo com o cenário real e atual da sociedade, precisamos de indivíduos que hajam de forma crítica e reflexiva. Entretanto, para que essas competências sejam atingidas e que possa ser possível desenvolver tais habilidades nos estudantes, é necessário que o ensino seja reformulado. Para Oliveira (2013), essas metodologias podem ser usadas em qualquer disciplina, qualquer nível de ensino e com estudantes de todas as idades. Um currículo fragmentado contribui para uma formação igualmente fragmentada, trazendo consequências para o ensino. Neste cenário, uma mudança curricular seria a melhor alternativa para superar o ensino tradicional.

Além dessas publicações expostas acima, foram encontradas duas produções relacionadas ao uso de Estudo de Caso como metodologias ativas, agrupadas na categoria EC. As informações mais detalhadas sobre o trabalho se encontram no quadro 6.

Quadro 6 - Resumo das produções utilizando EC

Artigo	Método	Conclusão
Vivência em cenários reais: Contribuições do estudo de caso no Ensino de Ciências	Abordagem qualitativa; estudo de caso baseado em ABP, a partir de criação de um curso de extensão baseado em um problema real, com atividades em pequenos grupos.	Método busca estimular a autonomia no conhecimento, colocando o aluno no centro do processo, contribuindo para motivação, interesse, participação e envolvimento.

Atividade lúdica como estratégia diferenciada de ensino	Utilização de atividade lúdica em grupos; uso de jogos na estratégia para a proposição de problemas, utilizando estudo de caso como resolução; apresentação de seminário e sistematização do conteúdo, tudo relacionado a temas de Genética.	Estimulou o questionamento e a reflexão dos alunos, auxiliou a construção de uma postura crítica, incrementando o aprendizado dos alunos.
---	--	---

Fonte: O Autor, 2021.

O primeiro trabalho, “Vivência em cenários reais: Contribuições do estudo de caso no Ensino de Ciências” teve como objetivo colocar os alunos diretamente em contato com problemas sociais, estimulando tanto o desenvolvimento crítico, quanto a habilidade de resolução de problemas, além do aprendizado de conceitos da área trabalhada.

Foi desenvolvido um Curso de Extensão, seguindo o método do Estudo de Caso no ensino da Biologia, com alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Pará, estado do Pará. Foi utilizado um único caso, porém dividido em oito partes, caracterizando o formato de atividades em pequenos grupos, chamado caso interrompido. Segundo a autora Martins *et al.* (2015), cada parte dispunha de um texto introdutório, com os objetivos de aprendizagem, com função de contextualizar o estudo de caso conforme a sua etapa. Após isso, eram apresentadas aos alunos, questões norteadoras ou eram propostas atividades, e conforme fosse decorrendo o curso, as questões mais avançadas dependiam das anteriores. Na metodologia, os autores detalham de forma grandiosa, cada etapa do estudo de caso.

Na Parte III, iniciou-se o caso, propriamente dito, com a apresentação de uma narrativa fictícia, mas verossímil (MARTINS, *et al.*, 2015, p. 12121-8).

Para que as hipóteses pudessem ser testadas foi necessário aproximar os alunos da realidade vivenciada pelos pescadores da Ilha do Mosqueiro, o que correspondeu ao desenvolvimento da Parte IV do estudo de caso (MARTINS *et al.*, 2015, p. 12121-9).

O trabalho “Atividade Lúdica como estratégia diferenciada de Ensino” foi desenvolvido na disciplina de Genética de cursos de graduação, com alunos de licenciaturas variadas, inclusive Biologia, da Universidade de Cruz Alta, no estado do Rio Grande do Sul. A proposta de ensino utilizada na disciplina foi composta por um jogo didático como atividade lúdica e na formação e organização de grupos; a partir do resultado desse jogo, os

alunos foram reorganizados novamente em grupos para a resolução do estudo de caso, discutindo a situação apresentada no resultado dos jogos, fazendo buscas em materiais complementares em livros ou internet. Posteriormente, os resultados foram apresentados aos colegas em forma de seminários. Na última etapa da atividade, os alunos são convidados a sistematizar todos os resultados encontrados.

A terceira etapa da atividade consiste na sistematização dos aspectos comuns encontrados em todos os estudos de casos apresentados e discutidos, tendo o professor como um facilitador e organizador deste processo (BAIOTTO, 2013, n.p.).

Ambos os trabalhos trouxeram em comum a utilização da metodologia do Estudo de Caso para dentro do curso de graduação. Mais do que isso, o segundo trabalho trouxe também o uso de jogos e seminários como incrementação do processo ensino-aprendizagem de temas de Genética complicados. Ambos os estudos também relatam como resultados positivos um maior interesse e participação dos alunos para com os temas desenvolvidos e maior entendimento sobre os temas e questões.

Martins *et al.* (2015), do primeiro trabalho, Vivência em cenários reais: Contribuições do estudo de caso no ensino de ciências, trouxe relatos da atividade nos resultados e conclusão sobre a atuação dos alunos:

Os alunos iniciaram timidamente as suas contribuições e reflexões, detendo-se somente aos critérios que se referiam ao conteúdo da ecologia de crustáceos. Quando apresentamos à narrativa, contendo a problemática e a solicitação para elaboração das hipóteses, percebemos o entusiasmo na construção destas. Os alunos, colaborativamente, construíram as hipóteses dos outros, aprimorando suas visões antes de irem ao campo (MARTINS *et al.*, 2015, p. 12121-14).

Permitiu aos alunos perceber que não se deve atribuir ao conhecimento científico superioridade em relação a outros conhecimentos (MARTINS *et al.*, 2015, p. 12121-2).

O método do estudo de caso, no ensino de ciências, colocou o aluno no centro do processo, contribuindo para a motivação, o interesse, o estímulo da autonomia, a participação e o envolvimento, fatores importantes na constituição de cidadãos (MARTINS *et al.*, 2015, p. 12121-1).

O segundo estudo chega a realizar uma comparação entre turmas em que foram trabalhadas a mesma temática, onde em uma delas foi utilizada toda a estratégia descrita acima, enquanto na outra o tema foi tratado de modo “tradicional”. No final do processo, o autor conclui que houve um aumento de 25% no aproveitamento e entendimento da turma que

foi submetida à metodologia ativa em comparação com o semestre anterior.

Os acadêmicos das disciplinas de Genética, submetidos a esta proposição de aprendizagem, apresentaram resultados satisfatórios com relação ao percentual de acertos (mais de 75%) nas avaliações escritas, o que é significativamente superior ao aproveitamento em semestres anteriores, sem a utilização desta estratégia (em torno de 50%). Por outro lado, foi muito mais significativa a participação dos mesmos na aula, na organização dos seminários e na construção do texto, durante o processo de sistematização (BAIOTTO, 2013, n.p.).

Assim como a ABP, o Estudo de Caso também possui característica o aprendizado autodirigido, centrado totalmente no estudante, fazendo com que ele seja o principal responsável pelo seu aprendizado (SÁ; QUEIROZ, 2009). Nesse processo, o professor novamente atua como mediador, sobretudo, ajudando no desenvolvimento da habilidade de tomada de decisões. Esse tipo de aprendizado autodirigido auxilia nos seguintes aspectos de identificação e definição do problema; avaliação e utilização de informações necessárias à solução do problema e apresentação da solução (SÁ; QUEIROZ, 2009).

O Estudo de Caso em si, teve início a partir do método da ABP. Para Martins *et al.* (2015), ele também é elaborado a partir de um problema contextualizado em forma de narrativas (casos) e, a partir dele, são introduzidos dilemas onde os alunos precisam tomar decisões. Sá e Queiroz (2009) trazem como discussão que para a elaboração do estudo de caso, é necessário que se pense em algumas etapas anteriormente. Eles defendem que haja uma escolha do assunto principal a ser destacado no caso, os professores elaborem uma lista com conceitos, habilidades e atitudes que são pretendidos na abordagem do caso, façam uma lista com os possíveis personagens e questão para a discussão em sala de aula. A partir dessa etapa, Herreid (1998 apud SÁ; QUEIROZ, 2009) destaca critérios que devem ser utilizados para elaboração de um bom caso: ter utilidade pedagógica, ser relevante para o leitor, despertar o interesse pela questão, ser curto, provocar um conflito, forçar uma decisão.

Portanto, é necessário que haja identificação das concepções iniciais dos estudantes, proposta que foi bastante implementada no primeiro artigo tratado. A partir disso, o professor motiva os estudantes na leitura do material proposto, para assim justificar o tema escolhido.

As Partes I e II detinham-se ao contexto da pesca no Brasil e conteúdos gerais sobre biologia de crustáceos. Nesse processo os alunos foram estimulados a realizar a busca autônoma de conhecimentos. Na Parte III, iniciou-se o caso, propriamente dito, com a apresentação de uma narrativa fictícia, mas verossímil (MARTINS *et al.*, 2015, p. 12121-8).

Esse quesito foi abordado de forma diferente no segundo artigo, onde foi utilizado um jogo didático para dar início à proposta do tema escolhido. Em seguida, os alunos prepararam uma resenha que deveria ser apresentada em grupos, onde a figura do professor estivesse incentivando a discussão presencial a respeito, levantando os pontos mais interessantes. O professor exerceu uma orientação nas respostas apresentadas pelos estudantes, e propôs a implementação de uma atividade unificadora dos estudantes.

Nesse caso, o professor possui o papel de estar sempre conduzindo o processo de avaliação conjunta do estudo. Vale sempre ressaltar que “o aprender a aprender” se torna um viés importante que deve ser trabalhado a todo o momento no estudante. Ele necessita estar sempre buscando informações para resolver os casos com maior assertividade e profundidade. Com isso, o professor necessita ser retirado da condição de ensinar, e ser posicionado no papel de mediador, para que o aluno possa então desenvolver uma condição crítica e reflexiva.

Ademais, de acordo com Segura e Kalhil (2015), o EC sendo utilizado no ensino superior traz um resultado bastante positivo. Eles destacam que, além de incentivar os estudantes para estudar um caso prático em equipe se faz indispensável o debate entre os pares. E esse simples fato soma para os estudantes, pois reconhecem a diversidade de interpretações sobre um determinado assunto.

Em ambos os trabalhos, a utilização do EC como proposta de metodologia ativa na implementação de um tema crítico a ser estudado, se mostrou uma forma de trabalho diferenciada, pois estimulou o questionamento e a reflexão dos alunos, favoreceu a integração entre os grupos e ajudou na construção de uma postura crítica, incrementando a aprendizagem dos estudantes. É importante salientar que sempre existem formas diversas de se trabalhar e transformar conteúdos extremamente teóricos ou temas complexos em atividades que favoreçam o aprendizado, trazendo o aluno para dentro de uma aprendizagem mais dinâmica e construtiva.

Na categoria Atividades Lúdicas foram encaixados os sete últimos trabalhos (inclui artigos, dissertações e monografias). Cada um propõe o uso de estratégias diferentes, como por exemplo, uso de jogos didáticos, desenhos, produções textuais, entre outros. Os detalhes referentes a essas publicações podem ser encontrados no quadro 7.

Quadro 7: Resumo das produções utilizando Atividades Lúdicas

Artigo	Método	Conclusão
A abordagem da Sustentabilidade no Ensino de Ciências por meio de uma Metodologia Ativa	Utilização de discussões, produção textual, desenhos e painéis de forma a retratar o ambiente pré e pós-ação do homem.	Metodologia promoveu o aprendizado e contribuiu para a formação cidadã dos alunos, promovendo atitudes sustentáveis em relação ao meio ambiente.
Aprender Ciências é divertido: contribuição de uma atividade de extensão	Atividades aplicadas a partir da utilização de jogos didáticos e atividades lúdicas como ferramentas de ensino e aprendizagem nas aulas de Ciências.	Intervenção contribuiu de forma positiva como instrumento facilitador da aprendizagem.
Horta escolar agroecológica: um cenário instigante para ensinar Ciências?	Realização de oficinas durante o ano letivo, jogos didáticos, confecção de cartazes, utilização de filmes de forma que fossem abordados as inter-relações dos seres vivos, reutilização e reciclagem do lixo, importância da preservação das espécies.	As oficinas possibilitaram perceber uma maior autonomia dos alunos em relação à construção de seus conhecimentos, tornando-os mais ativos e compreensivos em relação ao ecossistema, aos animais e às plantas.
Jogos didáticos como instrumento de ensino-aprendizagem no ensino de ciências no ensino fundamental	Foi desenvolvido um jogo didático, “Plateljogo”, para auxiliar a aprendizagem dos alunos quanto aos conceitos dos platelmintos, com avaliação final através de questionário.	O jogo despertou interesse e uma grande participação e envolvimento dos alunos, ajudando-os a relacionar o conhecimento científico com seus conhecimentos prévios.
Ludicidade: ferramenta para o ensino de ciências em uma escola estadual do município de Barra de Santa Rosa-PB	Foram desenvolvidas atividades lúdicas com grupos de alunos, para que os mesmos construíssem protótipos de cnidários e poríferos. Ao final foi realizada uma avaliação em forma de questionário.	Os alunos tiveram um resultado positivo e uma melhor aprendizagem quanto ao conteúdo proposto após a aplicação das aulas práticas. Elas mostraram que sozinhas possuem a capacidade de auxiliar o processo ensino-aprendizagem, e combinada com aulas teóricas, algumas vezes o potencial ainda é maior.

Práticas educacionais: diferentes abordagens no ensino de Histologia	Atividades utilizando jogos didáticos, práticas microscópicas; desenhos e coleta de dados a partir de questionários abertos e análise de conteúdo.	Os alunos tiveram um posicionamento positivo em relação às atividades, com facilidade de aprendizagem, e despertaram maior interesse em relação ao assunto.
Jogos tipo “bean bag” em aulas de evolução	Jogos baseados nas metodologias ativas, onde os alunos fazem perguntas e testam previsões por meio da produção de dados e suas discussões.	Contribuíram na superação de dificuldades relacionadas indiretamente com outras disciplinas, reformulação de concepções prévias e entendimento de significados abstratos da teoria da evolução.

Fonte: O Autor, 2021.

A primeira publicação, “A abordagem da Sustentabilidade no Ensino de Ciências por meio de uma Metodologia Ativa”, traz o desenvolvimento de um trabalho, uma intervenção realizada com turmas de sexto ano do ensino fundamental, de uma escola pública não identificada, na região sul de São Paulo, com o objetivo de avaliar a contribuição de uma metodologia ativa no ensino do tema de Sustentabilidade.

Foi utilizada uma série de ações que serão brevemente descritas. Primeiramente foi passada uma série de vídeos que tratam assuntos de sustentabilidade, mudanças climáticas, consumo excessivo, entre outros. Posteriormente, houve uma discussão de forma a entender qual seria a opinião dos estudantes em relação à origem dos materiais utilizados em seus cotidianos, roupas, alimentos, etc. Em um segundo momento, foi solicitado aos alunos que expressassem, através de desenhos, o que haviam compreendido e o que achavam que seria sustentabilidade, seguida de uma discussão com o objetivo de fazê-los compreender certas dimensões.

Em seguida houve uma discussão, buscando entender qual era a opinião das turmas quanto à origem dos materiais utilizados em seu dia-a-dia (FERREIRA *et al.*, 2017, p.15).

Na segunda aula foi solicitado a todos que expressassem por meio de um desenho o que haviam compreendido ou acreditavam ser sustentabilidade (FERREIRA *et al.*, 2017, p.15).

A partir disso, os alunos foram orientados a construir suas histórias de vida, guiados por questões de suas vidas pessoais. Mais tarde, foi solicitado que eles refletissem sobre o seu impacto junto ao planeta. No momento seguinte, foi pedido que eles desenhasssem dois grupos: os elementos naturais e os elementos urbanos, de forma a demonstrar a ação antrópica sobre o meio ambiente. Houve, posteriormente, uma discussão quanto aos problemas que haviam sido gerados com as alterações no ambiente, e as possíveis soluções.

Os alunos foram instruídos a desenharem árvores, animais, pessoas, e também fazendas, hospitais, escolas, casas, rodovias, etc. Num primeiro momento se pediu a inclusão de apenas elementos naturais do ambiente e num segundo momento se solicitou a inclusão dos elementos comuns aos centros urbanos (FERREIRA *et al.*, 2017, p.16).

O segundo trabalho, “Aprender Ciências é divertido: contribuição de uma atividade de extensão”, teve como objetivo relatar as atividades do projeto de extensão “Aprender Ciências é divertido”. O projeto envolveu a aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas como ferramentas de ensino e de aprendizagem nas aulas de Ciências para alunos de sexto, sétimo e nono anos do ensino fundamental de duas escolas estaduais de Maceió/AL: Pastor José Tavares de Souza e Prof^a Laura Dantas. Três áreas temáticas foram contempladas: higiene e saúde; saúde e cidadania; meio ambiente e sustentabilidade.

Era notório o desinteresse dos alunos pelos conteúdos, a desmotivação para com as aulas e o distanciamento dos conteúdos com o cotidiano desses alunos. Dessa forma surgiu a ideia de intervir através de uma atividade de extensão, cujo objetivo fosse abordar os conteúdos de Ciências de forma lúdica e interativa, para diminuir o número de aulas oral-dialogadas e assim incentivar a participação de forma mais efetiva dos alunos durante as aulas (CRUZ *et al.*, 2016, p. 145).

Para cada área temática foi confeccionado um material. Para doenças sexualmente transmissíveis e transmitidas por água e alimentos, foi confeccionado um jogo de memória e caça ao tesouro. Para conteúdos relacionados a saneamento básico, por exemplo, foram selecionadas notícias de jornais, revistas e blogs, que foram separados para a realização de uma atividade lúdica de senso crítico-criativo. Para os conteúdos de recursos naturais e relação ser humano e ambiente, foram selecionados filmes, para uma atividade artística. E assim sucessivamente para as demais temáticas abordadas dentro dos temas principais. Os alunos participantes do projeto fizeram desenhos, jornais, simularam telejornais, novelas e debates. Para concluir, foram realizados seminários de trocas de experiências com o objetivo de apresentar os resultados que foram construídos ao longo do projeto.

Houve simulação de um telejornal intitulado “Jornal Laura Dantas”, com jornalistas âncoras, entrevistadores e entrevistados. Houve a simulação de um capítulo da novela “O Luxo do Lixo”, que contava a estória de um catador de lixo que vira empresário a partir da reciclagem e da coleta seletiva. E por fim, houve a elaboração de um jornal impresso (CRUZ *et al.*, 2016, p. 146).

O terceiro trabalho, “Horta escolar agroecológica: um cenário instigante para ensinar Ciências?” teve por objetivo realizar oficinas no projeto Horta Escolar Agroecológica, desenvolvido com recursos do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) com 15 alunos de uma turma de 5º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Balduino Rambo, em Porto Alegre/RS, a fim de verificar a construção de aprendizado desses alunos. O projeto foi dividido em oito encontros que ocorreram ao longo do ano letivo.

No primeiro encontro, os alunos foram apresentados à horta com o objetivo de investigar seres vivos presentes no solo e suas interações de modo que utilizassem seus conhecimentos prévios sobre o assunto, sempre realizando anotações em seus diários de campo. Ao final, eles foram convidados a criar uma sementeira e realizar o replantio de mudas de maracujá, e a acompanhar o desenvolvimento de ambas ao longo das oficinas.

No segundo encontro foram realizadas atividades de observação das sementeiras e das mudas, com intuito de ver o desenvolvimento delas, além de um rico diálogo sobre os fatos. Os alunos foram divididos em grupos e trabalharam a importância da reutilização e reciclagem do lixo através do jogo “Siga o lixo”, o qual não é descrito pela autora no trabalho.

No terceiro encontro, a proposta foi novamente de observação e registro do desenvolvimento das plantas, além de jogar o jogo “O gerador responsável”, que também não foi descrito, apenas citado pela autora. Foi proposta em seguida uma discussão sobre a importância dos resíduos orgânicos e a nutrição dos solos. Ao final, os alunos iniciaram a instalação de uma composteira.

Após os alunos plantarem aveia no solo para reforçá-lo para os próximos plantios e iniciaram a instalação de uma composteira na horta (SCHROEDER, 2017, p.20).

No quarto encontro, através da instalação e manejo da composteira, os alunos puderam ter a chance de identificar seres que vivem nos solos, reconhecendo-os como responsáveis pela decomposição da matéria orgânica. Realizaram ainda a leitura e discussão de um material chamado “Manual da composteira caseira” (citado e não descrito pela autora), e, de forma a ajudá-los a identificar os seres vivos. Foram utilizados lupas e microscópios, tornando-os

visualmente mais interessantes.

No quinto encontro, os alunos visitaram um projeto de extensão da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), que dispunha de uma horta em maior escala. Eles foram divididos em grupos e realizaram ações de preparação de solo, manejo de composteira, preparação de mudas e replantio. Discutiram também sobre animais exóticos e nativos, relacionando com todo o aprendizado proporcionado na escola.

No sexto encontro, os alunos puderam conhecer outros animais e plantas, particularmente do RS. Com isso, confeccionaram um cartaz coletivo para conhecerem os seres vivos e, assim, simularam uma cadeia alimentar e interações dos seres. Após isso, brincaram de Teia da vida (citado e não descrito pela autora) e, como bônus, puderam compreender os efeitos da desregulação da cadeia alimentar e da importância da preservação das espécies.

Nessa oportunidade os alunos puderam compreender os efeitos da desregulação das relações e cadeia alimentar de um ecossistema, bem como a importância de preservar todas as espécies existentes na natureza. Visualizando as noções da problemática de más condutas das intervenções humanas nos diversos ambientes em que vivem (SCHROEDER, 2017, p.21).

No sétimo encontro, os alunos assistiram ao filme Wall-e e ao término do filme, foi iniciada uma conversa sobre ações socioambientais, correlacionando com tudo que havia sido feito nas oficinas e na horta até o momento.

Por fim, no oitavo e último encontro, os alunos tiveram a oportunidade de confeccionar um boneco de alpiste de forma a observar o desenvolvimento da planta. Criaram bonecos diferentes de diversos tamanhos, cores e formatos, relacionando-os com a diversidade dos seres vivos, e a importância de respeitá-la.

O quarto trabalho “Jogos didáticos como instrumento de ensino-aprendizagem no ensino de ciências no ensino fundamental”, teve por objetivo desenvolver um jogo didático, “Plateljogo”, e verificar se esse instrumento utilizado como metodologia, contribui para o desenvolvimento do aprendizado e compreensão dos alunos sobre as características gerais dos platemintos. Foram selecionadas duas turmas do ensino fundamental da Unidade Municipal de Educação Infantil e Fundamental José Bonifácio Barbosa de Andrade, localizada em Sumé/PB.

O jogo foi desenvolvido com materiais de baixo custo, fácil acesso, e possui duas opções para jogar: com tabuleiro ou não. Com o auxílio do tabuleiro, a rodada começa com a dupla/grupo sorteado por número. A dupla/grupo deve retirar a primeira carta do monte e

fazer a leitura em voz alta. Se souber a resposta e a mesma estiver certa, devem mover o pino sobre as casas do tabuleiro. Caso não saibam ou errem a resposta, a carta deve ser retirada do jogo, e o próximo grupo dá sequência à rodada. Vence o grupo que chegar ao final do tabuleiro primeiro.

Sem o auxílio do tabuleiro, o jogo começa do mesmo jeito que o descrito anteriormente. Dá início a dupla/grupo sorteado por número. Eles devem pegar a primeira carta do monte, realizar a leitura e responder, se souberem. Caso a resposta seja correta, o grupo guardará a carta para si. Caso errem, a carta retorna para o final do monte. Vence o grupo que no final tiver o maior número de cartas. Sendo assim, na turma de 9º ano, primeiramente foi realizada uma aula teórica, seguida da aplicação do jogo didático e por fim, a resolução do questionário com perguntas que envolviam o assunto abordado tanto na aula quanto no jogo. Na turma de 8º ano, foi realizada apenas a aula teórica, seguida da aplicação do questionário.

Deste modo, o jogo com tabuleiro apresenta alguns elementos que norteiam os educandos no desenvolvimento do mesmo, como por exemplo: imagens dos vermes, seu ciclo de vida, suas características e doenças provocadas pelos vermes. Neste sentido, caso ocorra de algum grupo cair em uma das casas que contenham imagens, dos platelmintos o grupo terá que falar sobre as suas características gerais. Por outro lado, se o grupo não cair em casas do tabuleiro que tenha imagens, o grupo pega uma das cartas e responde à pergunta sobre o conteúdo (JÚNIOR, 2017, p.39).

O quinto trabalho, “Ludicidade: ferramenta para o ensino de ciências em uma escola estadual do município de Barra de Santa Rosa-PB” desenvolveu atividades lúdicas relacionadas ao conteúdo de invertebrados, com 32 alunos de 7º ano do ensino fundamental II da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Luiz Neto, localizada em Barra de Santa Rosa/PB. Com isso, a turma foi dividida em dois grupos distintos. Com o primeiro grupo foi desenvolvida uma atividade teórica, mais precisamente uma aula de 45 minutos, ministrada com as principais características e informações sobre os cnidários e poríferos. Após essa aula, foi aplicado um questionário como teste avaliativo, a fim de avaliar a aprendizagem do grupo estudado e um questionário em formato de escala de Likert para captar informações dos alunos sobre a atividade desenvolvida.

No segundo grupo, os alunos foram divididos em 4 subgrupos, e para eles foram distribuídos materiais de diferentes características para que os mesmos construíssem através

de uma atividade lúdica e prática, protótipos dos animais representantes dos filos dos cnidários e poríferos.

A proposta foi dividir a turma em quatro grupos, sendo cada grupo de quatro alunos para que cada um confeccionasse à sua maneira os cnidários, (água-viva, hidra, medusas) e os poríferos (esponjas). Para haver a troca de experiências entre si, no decorrer de toda aula a pesquisadora foi em cada grupo explicando as características e estruturas de cada filo e mostrando figuras dos mesmos (SILVA, 2016, p.33).

Enquanto construía, uma pesquisadora foi auxiliando-os, explicando suas principais características e informações. Ao final da atividade, os alunos assistiram dois vídeos informativos e em seguida, foram aplicados os mesmos questionários utilizados para o grupo anterior.

Em um terceiro momento, para o primeiro grupo, foi realizada também com os alunos a atividade prática de construção de protótipos e novamente a aplicação dos questionários. Posteriormente foi desenvolvida com os professores uma avaliação através de um questionário para a percepção da importância do desenvolvimento de atividades práticas em sala de aula.

No sexto trabalho, “Práticas educacionais: diferentes abordagens no ensino de Histologia”, foram realizadas oficinas, dinâmicas educativas e jogos didáticos relacionados ao ensino de Histologia com alunos de ensino fundamental e médio de 9 escolas estaduais e municipais, todas identificadas no artigo, da região de Diamantina/MG. As atividades se desenvolveram da seguinte maneira: descrição de modelos de tecidos, onde os alunos puderam aprender sobre os aspectos morfológicos e funcionais dos tecidos e das células; observação ao microscópio, onde os alunos puderam identificar os tipos celulares; jogos educativos (memória, tabuleiro, dominó), com um ambiente de interação e discussão entre os alunos; e, por último, desenhos e modelagens, onde foram oferecidos os mais diversos materiais aos alunos para que eles pudessem confeccionar ou desenhar o que foi aprendido nas atividades anteriores.

O objetivo desta etapa foi de promover o debate sobre Histologia, utilizando-se como estratégia pedagógica os jogos didáticos. Neste momento pôde-se promover um ambiente lúdico de interação e discussão entre os alunos. Vários tipos de jogos foram ofertados sobre o tema Histologia (SANT’ANA *et al.*, 2017, p.166).

Os jogos utilizados foram inspirados nos jogos clássicos como: memória, tabuleiro e dominó (SANT’ANA *et al.*, 2017, p.166).

No sétimo e último trabalho “Jogos tipo “bean bag” em aulas de evolução”, foram utilizados jogos didáticos a fim de ensinar Evolução, em turmas de graduação em Biologia de uma universidade pública e região do Brasil, ambas não identificadas. Para o funcionamento do jogo, os alunos receberam saquinhos com bolinhas coloridas (alelos e populações) e, para cada um dos temas abordados, o número de populações foi variado. Ao decorrer das jogadas, os alunos deveriam retirar as bolinhas de acordo com as regras e o roteiro distribuído pré-estabelecido a partir do tema da aula. Além disso, o jogo dispunha no roteiro de tarefas, perguntas e problemas que deveriam ser trabalhados pelos alunos.

os alunos receberam um conjunto de saquinhos com bolinhas coloridas que representavam as populações e seus alelos. Para cada um dos temas abordados, o número de populações variou. Ao longo das jogadas, as bolinhas coloridas eram retiradas seguindo regras específicas estabelecidas em um roteiro de atividades (FERREIRA; SILVA, 2017, p.6).

Expostos os trabalhos, cinco deles propuseram a utilização dos jogos didáticos. De acordo com os autores de todos esses trabalhos, os alunos envolvidos durante o processo apresentaram bastante interesse, estando sempre engajados na realização das atividades propostas, até mesmo os alunos de ensino fundamental, que são mais difíceis de prender a atenção para uma proposta em sala de aula.

Ficou evidente que o desenvolvimento do “Plateljogo” nas turmas de 8º e 9º anos da Unidade Municipal de Educação Infantil e Fundamental José Bonifácio Barbosa de Andrade proporcionou o despertar e o interesse, e a participação dos educandos ao assunto abordado sobre platelmintos no que diz respeito às suas características em gerais (JÚNIOR, 2017, p.42).

Todos se divertiram muito (...), os alunos demonstravam muita satisfação em estar participando daquelas ações (Relato dos bolsistas) (SCHROEDER, 2017, p.28).

Neste estudo, a grande maioria dos alunos (81%) reconheceu que a aprendizagem é mais fácil quando o tema é abordado com metodologias que tornam as aulas mais interessantes, além de promover a compreensão do conteúdo. Quando questionados sobre qual a atividade que mais gostaram o microscópio foi o eleito da grande maioria (89%). Esta atividade foi a que mais interessou os alunos, possivelmente pelo fato de poderem identificar as células e tecidos, estruturas que não são vistas a olho nu, deixando-os bastante intrigados (SANT’ANA *et al.*, 2017, p.168).

Quanto ao nível de interesse durante os jogos, foi possível notar que todos os grupos apresentaram bastante interesse, inferido pela grande interação e engajamento na realização das atividades propostas (FERREIRA; SILVA, 2017, p.12).

As atividades com jogos e os outros desmembramentos, foram proporcionadas de forma a propiciar um ambiente lúdico e, em alguns casos, de descontração, pois é de fato mais interessante e divertido de se estudar dessa maneira do que na forma tradicional. Os alunos se tornam mais ativos na construção do conhecimento, pois os jogos oferecem maior independência, uma vez que os alunos são estimulados a pensar, participar, agir, encontrar resultados, discuti-los e chegar a uma conclusão.

Você sai do abstrato. Evolução é algo que tem milhões de anos, ali você exemplifica melhor do que na teórica (se referindo às aulas teóricas da disciplina às quais os jogos estão relacionados), você consegue ver. Porque esse é o grande problema do aluno, conseguir aplicar aquilo. E ali, é mais fácil de entender (FERREIRA; SILVA, 2017, p.12).

A gente se divertia, não ficava tão sentado e copiando (SCHROEDER, 2017, p.28).

Nos trabalhos nos quais são feitas entrevistas ou aplicados questionários com os alunos, os mesmos puderam avaliar por meio de declarações, as atividades desenvolvidas em sala de aula sob o seu ponto de vista; se foram satisfatórias ou não, se eles gostariam que ocorressem com mais frequência, se preferiam aulas mais passivas ou mais participativas. Por exemplo, a pergunta do questionário aplicado no primeiro trabalho, e dois relatos dos pesquisadores, do segundo e do sétimo trabalho citados a seguir.

Em relação às aulas de ciências você prefere participar; dando opiniões, produzindo materiais, buscando soluções de problemas OU manter uma postura passiva; prestando atenção no professor, copiando texto ou resolvendo questões? (FERREIRA *et al.*, 2017, p.24).

Durante a realização das atividades foi possível observar que os alunos participantes, na maioria do tempo das aulas de Ciências, não eram tidos como o centro ativo e curioso das atividades em sala de aula. Essa situação se torna evidente através da seguinte declaração de um dos alunos: Se todas as aulas fossem assim, era muito bom, eu vinha para a escola todos os dias. Mas a professora só fala, fala, fala... (CRUZ, *et al.*, 2016, p.146).

Os alunos disseram ainda que, durante os jogos, eles eram mais ativos, “a gente ia fazendo tudo e na hora a gente ia descobrindo o que acontecia”. O que, segundo eles, era diferente das aulas teóricas, nas quais a postura era “prestar atenção na aula e anotar o que pode cair na prova”. Grande parte dos alunos destacou a interação como uma possível contribuição dos jogos para o ensino da teoria evolutiva, segundo um deles “os jogos ajudaram a entender partes diferentes da teórica, pois é o momento onde a gente pode compartilhar, e cada um se ajudar, para resolver determinado problema”(FERREIRA; SILVA, 2017, p.13).

Para Tenório (2014), o objetivo do ensino sempre foi estimular os alunos, despertando sua curiosidade para um melhor aprendizado, onde o professor deveria exercer o papel de

facilitador, a fim de incentivá-los a adquirirem conhecimento. Sendo assim, os jogos educativos, atividades lúdicas, recursos midiáticos, painéis, práticas, entre outros, conseguem fazer com que os alunos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem consigam aproveitar o que está sendo reproduzido, tanto no ambiente escolar, como principalmente adquiram uma ação social (GOMES, 2013).

A aprendizagem deve acontecer através de uma ação motivada. É preciso que a educação seja prazerosa para o aluno, e não simplesmente que o conhecimento seja transmitido, esperando-se que os alunos o adquiram. Não deve ser uma educação bancária. Segundo Tenório (2014), no processo educativo deve ser levado em conta a cultura e a linguagem, pois essa deve ser compreensível a todos, além de ser necessário ter interação social entre os alunos e, principalmente, além disso, a aula deve ser “palpável” e não abstrata, de modo que possibilite o entendimento por parte dos alunos. Dessa forma, a escola consegue cumprir seu papel, que é o de participar da formação das competências dos indivíduos.

O principal desafio para o uso desses métodos ativos nos processos educacionais, como já dito antes, é superar as estratégias tradicionais. Portanto, o uso desses recursos, sejam eles jogos, painéis, desenhos, atividades lúdicas em geral, se torna um instrumento facilitador desse processo, colocando o aluno de forma mais participativa, colaborativa e motivadora. Os mais utilizados nos artigos, que foram os jogos, podem ser agregados a outras ferramentas, como experimentação, modelos e modelagem, como feito no terceiro trabalho, histórias em quadrinhos, entre outras abordagens.

A produção de desenhos, por exemplo, segundo Basílio e Oliveira (2016), é uma metodologia em que a imagem, além de representar um conceito ou uma ideia, possui muita eficácia, ajudando a compreensão e ampliando os conhecimentos. Além disso, eles defendem que a produção de modelos utilizados em alguns trabalhos possui uma proposta de estabelecer uma relação entre a prática e a teoria que não acontece normalmente e muitas vezes trazem um realismo científico. Por exemplo, na maioria das vezes se torna complexo para o aluno conseguir fazer a conexão entre o que está sendo aprendido com o que realmente é, ou seja, assimilar as informações. Muitos dos tópicos em Ciências são abstratos, como uma célula ou uma molécula de DNA. Portanto, transpor esse conhecimento abstrato para um protótipo ou produção de modelos, onde os próprios alunos podem fazê-lo, é conseguir trazer o realismo científico para a realidade e o entendimento dos alunos, resultando na compreensão do conteúdo de Ciências.

As publicações em geral, trazem no decorrer das discussões e das considerações finais alguns relatos e percepções, tanto dos docentes quanto dos discentes em relação às

metodologias aplicadas e ao uso delas em sala de aula. Em resumo, na percepção da maioria dos professores e alunos nos estudos, as atividades implementadas facilitaram, em sua maioria, a aprendizagem. Esse fato é devido, provavelmente, não só por estimular nos alunos a curiosidade e despertar um maior interesse pelo assunto, como também por tirá-lo do ambiente diário tradicional de uma educação passada. Além disso, foi percebido que muitas vezes assuntos ou temáticas complexas se tornam mais fáceis e de melhor aprendizado quando submetidas a intervenções, por menores que sejam, como um jogo simples, ou construção de modelos e modelagens.

Achei mais fácil aprender porque não era só mexer no livro, porque eu ia para a horta e mexia na terra (SCHROEDER, 2017, p.41).

Me sentia feliz porque ao mesmo tempo em que aprendemos nos divertíamos (SCHROEDER, 2017, p.28).

Nas respostas dos alunos sobre as atividades desenvolvidas, eles afirmam: “porque ensina melhor do que quando copiamos”; “Sim, eu gostaria, a gente não fica copiando do quadro”; “Sim, porque não é cansativo”. Assim, acreditamos que haja um predomínio de aulas expositivas tradicionais, nas quais os alunos atuam como receptores passivos dos conteúdos (SANTANA, *et al.*, 2017, p.168).

O processo de intervenção foi em sua maioria aprovado pelos estudantes (...). Alguns ainda relataram terem repassado aos seus pais, o que haviam trabalhado e assimilado em sala de aula com as atividades propostas (FERREIRA *et al.*, 2017, p.26).

Sem dúvida os alunos se desenvolvem e aprendem muito mais na prática do que apenas na teoria (SILVA, 2016, p.53).

Melhora o ensino-aprendizagem, pois liga o conteúdo a prática e, assim, possibilita a melhoria na fixação do conteúdo e estimula o aluno na disciplina, ou seja, as atividades práticas são ferramentas imprescindíveis na melhoria do ensino aprendizagem e que deve ser difundida em todas as escolas (SILVA, 2016, p.52).

Utilizando outro ponto, pode-se perceber que essas metodologias, quando novas ou desconhecidas, geram uma incerteza, como já mencionado antes. A partir do momento em que são aplicadas, instigam os professores e faz com que eles percebam a importância de utilizar atividades distintas em suas aulas, proporcionando um ambiente de efetiva aprendizagem. Elas mostram a necessidade de uma sensibilização por parte dos professores quanto aos seus papéis de protagonistas na construção do conhecimento, e não simplesmente como agente transmissor de informações, mas como mediador, estimulador e transformador (CRUZ *et al.*, 2016).

Paiva *et al.* (2016) concluíram, e se torna o principal ponto de afirmação no final deste

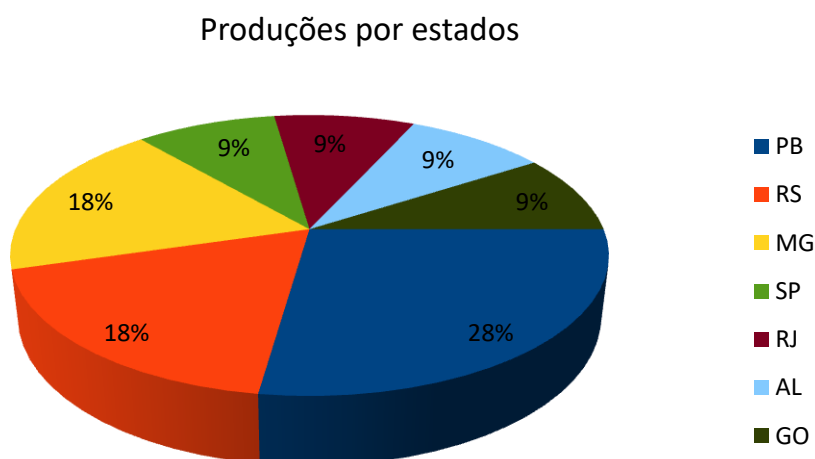
trabalho, que:

A ruptura com o modelo de ensino tradicional foi apresentada como ponto positivo, configurando alternativa para a superação do modelo tradicional e a abertura da possibilidade de novas práticas e significados no processo de ensino-aprendizagem (PAIVA *et al.*, 2016, p.151).

Todos os trabalhos encontrados e expostos acima se mostraram bem estruturados, com objetivos semelhantes e emprego de metodologias diferentes em sala de aula. Entretanto, comparando ao quantitativo total resultante da busca somando os portais Google Scholar e SciELO, observa-se um índice muito abaixo do esperado do objetivo principal deste trabalho.

Sintetizando todos os resultados até aqui obtidos, pode-se dizer que, mesmo que em pequenas quantidades, as metodologias ativas se encontram em salas de aulas do Brasil. Distribuídas pelos estados, observa-se, em relação à amostra, um número predominante do uso de metodologias ativas no estado da Paraíba (3), seguido de Minas Gerais (2) e Rio Grande do Sul (2); os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Goiás e Alagoas tiveram 1 publicação cada. Os dados obtidos se encontram no gráfico 6.

Gráfico 6 - Distribuição das produções sobre metodologias ativas por estado brasileiro



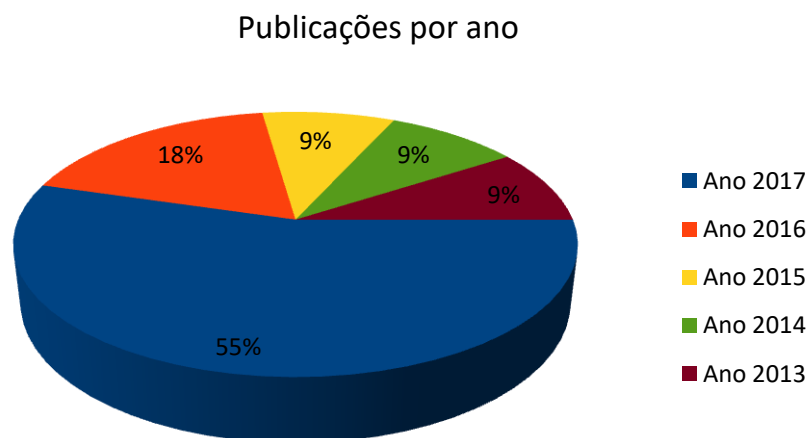
Fonte: O Autor, 2021.

Esse resultado aponta para uma reflexão bastante interessante, trazendo índices maiores das aplicações de metodologias ativas em outros estados que escapam do senso comum, pensamentos que são comuns à maioria das pessoas em relação às escolas brasileiras.

Comumente, inserimos no ranking de melhores escolas, e por conseqüência, relacionamos à elas, a adoção de práticas de ensino inovadoras, as instituições de ensino dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. É necessário chamar atenção para esse dado, pois há algum tempo já se encontram disponíveis resultados de pesquisas do Ideb e do INEP, que trazem as melhores classificações de escolas brasileiras, contrapondo-se ao senso comum. É extremamente importante considerar que a educação vem há algum tempo acontecendo de forma inovadora em outras regiões, e possui de certa forma, uma característica com tendência ao aumento na implementação de tais metodologias em sala de aula, podendo posteriormente, esses dados serem explorados de forma mais aprofundada.

Mesclando esses dados com a variação de publicações ao longo dos anos, pode-se obter um resultado bastante interessante. Levando em consideração o estado da Paraíba com três publicações, uma a cada ano consecutivo (2015, 2016 e 2017), pode-se levantar uma hipótese de certa tendência ou aderência dos professores quanto ao uso dessas metodologias. Conclui-se aqui uma necessidade futura de levantamento de dados, em um próximo estudo, de forma a averiguar se essa variação continuou acontecendo e de que forma, se houve mais publicações por ano.

Para verificar se há tendência de diminuição, manutenção ou aumento da aplicação de metodologia ativas de aprendizagem, comparou-se o número de publicações selecionadas por ano. Foi possível concluir que houve um aumento significativo ao passar dos anos dentro da amostra estudada. Dentro do recorte de tempo escolhido a ser pesquisado (2007 a 2017), não foram encontradas nenhuma publicação nos primeiros seis anos (de 2007 à 2012). Todas as publicações analisadas e discutidas neste trabalho ocorreram entre os anos de 2013 e 2017. Em 2013, 2014 e 2015 houve apenas uma publicação a cada ano, enquanto que em 2016, foram encontradas duas. No último ano do recorte temporal, 2017, foram encontrados seis trabalhos dentro dos critérios de busca e seleção empregados. Os dados referenciados em porcentagem se encontram no gráfico 7.

Gráfico 7 - Aumento das publicações ao longo dos anos.

Fonte: O Autor, 2021.

Não é possível afirmar que o ensino, de uma maneira geral, está abrindo portas para as metodologias ativas e deixando para trás o tradicionalismo, uma vez que dentro do universo pesquisado, a amostra se mostrou muito abaixo do esperado. Entretanto, é possível acreditar que, com o passar dos anos, essas metodologias possam ser compreendidas por inteiro pelos discentes, ganhando mais força dentro de sala de aula, quebrando cada vez mais o paradigma do ensino tradicional. Como mostram alguns trabalhos aqui referenciados, os discentes quando questionados sobre o uso destas metodologias, concordam com a potencialidade das mesmas, contudo até então não as tinham usado. Além disso, é importante ressaltar ao longo dos anos, o crescimento dos programas de pós-graduação que possibilitaram e ainda possibilitam cada vez mais uma formação continuada dos professores, trazendo inovação e mudanças que podem ser implementadas aos poucos nas práticas pedagógicas dentro de sala de aula. Aliada a essa ocorrência, à medida que cresce o número de profissionais que buscam qualificações em suas áreas, cresce o número de trabalhos que podem ser encontrados publicados.

Entretanto, esse número baixo de publicações ao longo dos anos pode ser relacionado com alguns fatores, principalmente com o distanciamento entre a universidade e a escola. Geralmente, o professor é, na maioria das instituições, responsável por um grande número de turmas, onde toda a sua carga horária é destinada ao tempo presente em sala de aula, e seu tempo livre, destinado a elaboração de aulas e outras atividades. Essa realidade faz com que em sua maioria, a pesquisa se afaste cada vez mais das salas de aula.

A universidade possui como responsabilidade, o papel da formação continuada dos

docentes, através das pesquisas e dos cursos de pós-graduação, além da responsabilidade na formação inicial daqueles que irão atuar na área. Assim, os alunos graduandos poderão atuar com melhores contribuições ao processo ensino-aprendizagem, e os docentes já inseridos na atividade, terão a responsabilidade e possibilidade de repensarem suas práticas pedagógicas dentro de sala de aula, buscando formas que os ajudem a aperfeiçoar cada vez mais sua docência.

Nesse caminho de pensamento, é necessário entender o papel da pesquisa e incentivá-la dentro da área do ensino de ciências. Entender que, nesse processo, o professor é o autor, gerador de conhecimentos, resolvendo problemas em sala de aula. Além disso, se faz extremamente necessário cada vez mais enaltecer e entender a importância da divulgação dos trabalhos, pois é a partir dela, que temos informações e conteúdos para transformar a educação, que conseguimos dissipar o conhecimento.

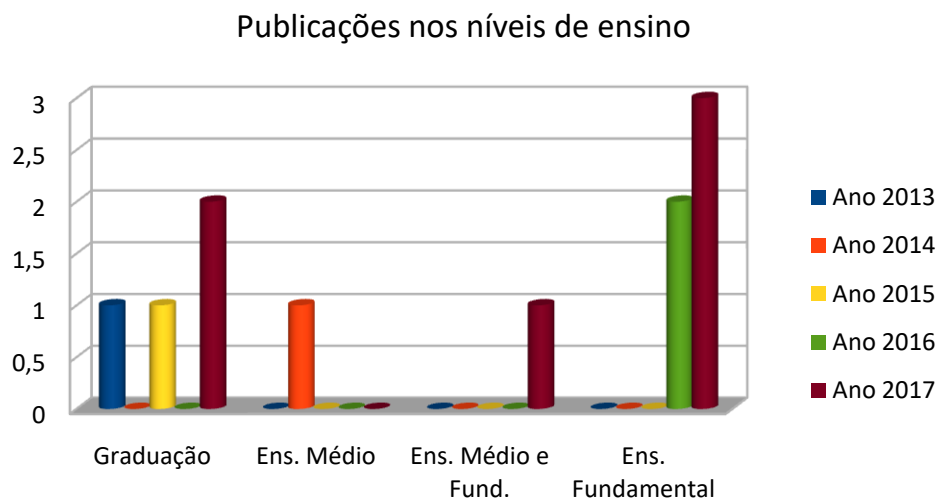
Outros dois dados parcialmente apresentados no início dos resultados são os níveis escolares onde há maior número de implementação dessas metodologias, e se há diferenciação quanto ao uso em escolas/universidades públicas ou privadas. Com a síntese dos resultados é possível perceber que há certa predominância dessas metodologias no ensino fundamental (5), com prevalência de publicações no ano de 2017 (3) e 2016 (2), seguido da graduação (4), com publicações no ano de 2017 (2), 2015 (1) e 2013 (1), e, por fim do ensino médio (1 publicação em 2014), e ensino fundamental e médio (1 publicação em 2017). Uma hipótese para esse dado, em relação à maior aplicação destas ao ensino fundamental, seria a ideia de começar desde cedo, a construção de um cidadão mais crítico e reflexivo. Entretanto, como os dados mostram que a implementação destas metodologias também está bastante presente nas graduações, uma hipótese seria a baixa oferta delas nos cursos e nas universidades. Portanto, esses estudos viriam para ajudar a entender como seria a construção do conhecimento em graduandos, ou da desconstrução e reconstrução dos mesmos.

Em relação à utilização de metodologias ativas no ensino médio, uma hipótese de maior escala pode ser construída. O ensino médio ao longo dos anos veio sendo moldado e estruturado com base voltada para o mercado de trabalho capitalista, para os exames vestibulares, tornando-o um grande desafio para os professores. A implementação dessas metodologias dentro de sala de aula no ensino médio, resulta em uma dificuldade enfrentada pelos educadores, pois é mais difícil ter o engajamento dos alunos, e os mesmos acabam perdendo o entusiasmo pelos estudos aos poucos. Com isso, em sua maioria, o ensino médio ainda segue o formato tradicional, sem muita presença de metodologias ativas, guiado pelo currículo, onde o livro didático é a principal base de conhecimentos e a transmissão dos

mesmos.

Para concluir, as produções têm, com base em suas metodologias, a predominância de utilização de escolas públicas em relação às privadas. Ao todo, dos onze trabalhos, nove foram realizados em escolas estaduais ou municipais ou universidades públicas, enquanto apenas dois trabalhos foram desenvolvidos em faculdades particulares. Houve um aumento em relação ao uso de instituições públicas no decorrer dos anos, tendo o ano de 2017, um total de cinco trabalhos, o ano de 2016, dois trabalhos, e por fim, 2015 e 2014, cada um com apenas um trabalho. Os dados referentes às duas últimas questões se encontram nos gráficos 8 e 9.

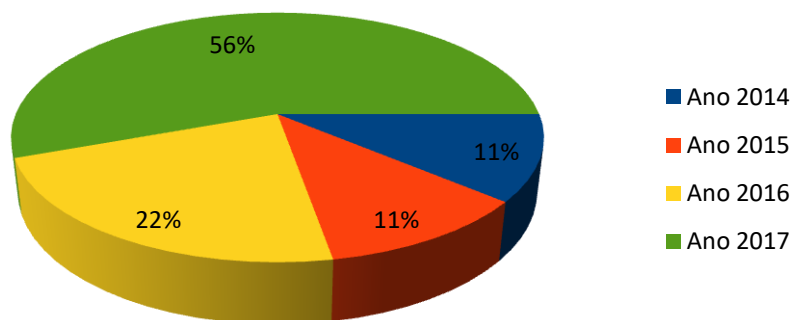
Gráfico 8: Variações das publicações ao longo dos anos relacionadas ao níveis de ensino



Fonte: O Autor, 2021.

Gráfico 9 - Aumento de publicações utilizando metodologias ativas em escolas públicas ao longo dos anos

Aumento de trabalhos em escolas públicas



Fonte: O Autor, 2021.

Com isso, podemos tomar como ponto a questão da autonomia do professor em suas práticas pedagógicas. Para compreender a diferença de publicações entre instituições públicas e privadas, a hipótese a ser construída parte dos dois fatores mencionados acima. Presumivelmente, em escolas privadas, os professores enfrentam uma grade curricular engessada, que não os concede autonomia dentro de sala de aula e principalmente liberdade em suas práticas pedagógicas. Como exemplo, caso o professor lide dentro de sala de aula com um grupo de alunos onde a maioria não compreendeu uma determinada questão, ele teria mais liberdade e autonomia em transformar sua aula, sua prática para uma metodologia que fique mais fácil e compreensível para os alunos.

Diante do exposto durante toda a amostra dos resultados, confirma-se a carência de publicações referentes às M.A.A. direcionadas ao ensino de ciências, mais especificamente a utilização das mesmas em salas de aula. Pode-se acreditar que essa deficiência esteja relacionada com a resistência à quebra do ensino tradicional, como também ao pouco conhecimento da parte dos educadores. Por outro lado, uma opção a ser discutida é que adotar tais metodologias requer uma dedicação do discente por inteiro. É necessário que ele se capacite, faça um planejamento, elabore os problemas (naquelas metodologias necessárias), entre outros eixos, que muitas vezes acabam os desestimulando, pois requer mais do que tempo, fazendo assim com que eles permaneçam no ensino tradicional. Além disso, é possível também, que essas metodologias estejam presentes em algumas salas de aula sim, entretanto são pouquíssimos publicados os exemplares utilizados com os alunos em sala de aula.

As M.A.A. apresentam inúmeras vantagens para os alunos, percebidas em diversos trabalhos e muito bem exemplificadas nesses resultados apresentados, principalmente em relação ao conhecimento que é construído. Seria essencial para o professor uma atualização

diante dessas novas metodologias, trazendo sempre para dentro da escola e da sala de aula, estratégias distintas, que auxiliem e ajudem o aluno a desenvolver não só uma característica necessária como cidadão, mas também o ajude a construir um conhecimento de forma totalmente ativa. Segundo Goi (2014, p. 433), para que o desenvolvimento do ensino de Ciências seja focado na resolução de problemas é necessário que o educador esteja preparado para utilizar essas metodologias em sala de aula.

Existe ainda uma carência deste tipo de pesquisa observada na área que abrange o Ensino de Ciências especificamente. Na busca realizada, os trabalhos excluídos por títulos e resumos/metodologias foram 214 (aproximadamente 90%) somente no Google Scholar. E esses trazem a utilização dessas metodologias publicadas em diversas áreas da saúde, abrangendo Medicina, Enfermagem, Fisioterapia, Psicologia, no Ensino de Química, Física, Economia, e revisões bibliográficas. Apesar do uso dessas metodologias serem importantes na construção do aprendizado do aluno, não são muitos os números relacionados às publicações das mesmas.

Para finalizar, Blikstein (2011) traz que a contribuição das metodologias ativas no ensino nos permite ver os alunos com outros olhos, como aqueles que tiveram a oportunidade de vivenciar experiências de aprendizado na escola, ao invés de termos a ilusão de que eles aprenderam o currículo, somente porque foram expostos a eles dentro de sala de aula. Dessa forma, essas M.A.A. influenciam na construção do conhecimento do educando, melhora o ensino-aprendizado nas escolas, e coloca o professor para exercer um papel de mediador.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em educação, não devemos defender um único modelo, proposta ou caminho. Trabalhar projetos reais, com jogos, com problemas, hoje é o caminho mais significativo que pode ser planejado e desenvolvido de várias formas e em diferentes contextos. As temáticas a serem abordadas, ensinadas através de problemas, projetos, modelos de construção mais participativa e processual, com modelos roteirizados, preparados previamente, entretanto flexibilizados, acompanhando o ritmo de cada docente e seu desenvolvimento pessoal e em grupo.

Os resultados obtidos a partir dessa produção corresponderam aos objetivos traçados previamente. Ao finalizar, foram apontados vários fatores que contribuem para o sucesso da aprendizagem e uma mudança educacional. Percebeu-se, na revisão de literatura dos periódicos nacionais voltados para a área do Ensino de Ciências e Biologia, uma escassez de publicações que abordassem especificamente esse tema relacionado com o âmbito escolar. Diante disso, observou-se que há um grande resultado de publicações relacionadas às M.A.A., entretanto, uma grande falta ligada diretamente com o objetivo deste trabalho, o ensino de Ciências e Biologia em diferentes níveis. Não necessariamente pode-se dizer que essas metodologias não estão sendo implementadas dentro de sala de aula. O que pode ser suscitado é que as produções acadêmicas e científicas sobre tal assunto estão em segundo plano. Seria então, de grande importância para o Ensino de Ciências se este assunto estivesse mais difundido tanto no meio escolar, quanto no meio acadêmico, de forma a transformar o ensino tradicional, o aluno e melhorar o seu aprendizado.

Comprovou-se que o uso das metodologias pode ocorrer em diferentes cenários de educação, com múltiplas formas de aplicação e inúmeros benefícios. Identificou-se que os cenários de uso das metodologias ativas de ensino-aprendizagem, abrangem desde a educação básica até a educação superior e a partir do resultado, a primeira predomina. Durante o trabalho, foram apresentadas múltiplas modalidades e estratégias de operacionalização das metodologias utilizadas nas publicações elencadas. Constatou-se que a maioria delas estão relacionadas ao uso de jogos didáticos e atividades lúdicas, entretanto também há a utilização de Estudos de Caso e Aprendizagem Baseada em Problemas. Pode ser suscitado também que a maioria das publicações esteja relacionada aos jogos e atividades lúdicas devido a simplicidade em realizá-las em sala de aula. Requerem, de certa forma um menor planejamento, nem sempre a capacitação dos discentes e menos tempo para serem executadas, entre outros motivos. Talvez possa ser um motivo de preferência no meio da educação.

Constatou-se, a partir dos relatos de experiência, discussões e conclusões das publicações selecionadas, os benefícios das metodologias ativas tanto no desenvolvimento da autonomia do aluno, quanto no rompimento com o modelo tradicional de ensino, no trabalho em equipe, na integração entre a teoria aplicada em sala de aula e a prática, além do desenvolvimento de uma visão crítica e da aprendizagem ativa do discente.

Segue-se afirmando a importância dessas metodologias como potenciais ferramentas para os profissionais da educação, independente das áreas de conhecimento, que queiram romper os laços com o modelo de ensino tradicional e os efeitos que este traz aos alunos. Além disso, reconhece-se os limites dessa pesquisa quanto à amostragem pequena. Faz-se necessário que haja novas investigações posteriormente sobre a implementação das metodologias ativas dentro de sala de aula, a fim de ajudar a esclarecer e validar os objetivos propostos neste trabalho. Para finalizar, a investigação dessas estratégias no ensino de Ciências e Biologia dentro de sala de aula, seja em qual modalidade for, torna-se extremamente importante na construção do aluno.

A educação precisa chegar ao patamar de um novo paradigma, e essa necessidade urgente nos leva a refletir a respeito das novas alternativas de ensino que ao longo desses anos vêm surgindo e na maioria dos casos não são colocadas em prática. Assim, fica aqui como último comentário a tentativa de colaborar não só com a atualização científica sobre o assunto, mas que, além disso, o ensino possa ser mudado, a fim de contribuir na formação de indivíduos críticos, responsáveis por suas atitudes, valores e deveres na sociedade.

8. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Daniel Manzoni de. O desenvolvimento da escrita argumentativa nas aulas de imunologia do ensino superior por metodologias ativas. **Revista Compartilhe Docência**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 3-19, 2016.

AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues de. O ensino de biologia e as relações entre ciência/tecnologia/sociedade: o que dizem os professores e o currículo do ensino médio?. 1995. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 1995.

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. **História da Educação**. 2ed. rev. e atual. São Paulo: Moderna, 1996.

BAIOTTO, Cléia Rosani. Atividade lúdica como estratégia diferenciada de ensino. IV Encontro Regional, UNICRUZ, 2013. Disponível em: https://san.uri.br/sites/anais/erebio2013/comunicacao/13598_277_Cleia_Rosani_Baiotto.pdf. Acesso em: jun. 2020.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, mai./ago. 2013.

BARELL, Jonh. Problem-based learning: the foundation for 21st century skills. In: BELLANCA, J.; BRANDT, R. (Org). **21st century skills: rethinking how students learn**. Bloomington: Solution Tree Press, 2010.

BARROWS, Howard. Problem-based learning in medicine and beyond: a brief overview. **New Directions for Teaching and Learning**, v. 68, p. 3–12, 1996.

BASÍLIO, José Carlos; OLIVEIRA, Vera Lúcia Bahl. Metodologias Ativas para o aprendizado em Ciências Naturais no Ensino Básico. **Cadernos PDE**, Paraná, v. 1, n. 1, p. 1-26, 2016.

BASTOS, Celso da Cunha. Metodologias Ativas. **Educação & Medicina**, 2006. Site. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BELLO, José Luiz de Paiva. Educação no Brasil: a História das rupturas. **Pedagogia em Foco**, Rio de Janeiro, 2001. Site. Disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb14.htm>. Acesso em: 20 mai. 2021.

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em Projetos**: Educação diferenciada para o século XXI. 1. ed. Porto Alegre: Ed. Penso, 2014. 159p.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326>.

BERNARDES, Thaygra Severo *et al.* O uso combinado das metodologias just-in-time teaching e Peer Instruction no ensino médio: uma proposta para o ensino de soluções. *In: Seminário Internacional de Educação, Tecnologia e Sociedade: Ensino Híbrido*, 24., 2019, Rio Grande do Sul. **Núcleo de Educação On-line FACCAT**. Rio Grande do Sul, 2019.

BLIKSTEIN, Paulo. O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional. Stanford University, USA: 2011. Disponível em: http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/BliksteinBrasil_pode_ser_lider_mundial_em_educacao.pdf. Acesso em: 27 mar. 2021.

BORGES, Tiago Silva; ALENCAR, Gidéia; 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**, Bahia, n. 4, p. 119-143, jul./ago. 2014.

BOROCHOVICIUS, Eli; TORTELLA, Jussara Cristina Barboza. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v.22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014.

BRIDGES, Edwin. **Problem based learning for administrators**. University of Oregon, Eugene, EUA: ERIC Clearing house on Educational Management, 1992. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED347617>. Acesso em: 10 mar. 2021.

CARDOSO, Fabiola de Souza. **O uso de atividades práticas no ensino de ciências: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem**. 2013. Monografia (Graduação em Ciências) - Centro Universitário Univates, Lajeado, 2013.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. 7. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2006.

CHASSOT, A. **A Educação no Ensino da Química**. 1. ed. Ijuí, RS: Unijuí, 1990.

CYRINO, Eliana Goldfarb; TORALLES-PEREIRA, Maria Lúcia. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 780-788, 2004.

CRUZ, Taciana Ferreira Andrade *et al.* Aprender ciências é divertido: contribuição de uma atividade de extensão. **Revista Ciência e Extensão**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 141-149, 2016.

CUNHA Maria Isabel da. Ensino com pesquisa: a prática do professor universitário. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 97, p. 31-46, mai. 1996.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, Mauricio (org.) **Ensino de Física: Conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, 2001. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/214670/mod_resource/content/1/Problemas%20e%20Problematizacao%20-%20Dem%C3%A9trio%20Delizoicov.pdf. Acesso em: 10 mai. 2021.

DUMONT, Luiza; CARVALHO, Regina Simplício; NEVES, Álvaro. O Peer Instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química. **Journal of Chemical Engineering and Chemistry - JCEC Revista de Engenharia Química e Química**, Minas Gerais, v. 2, n. 3, p. 107-131, 2016.

FARIAS, Pablo Antônio Maia de; MARTIN, Ana Luiza de Aguiar Rocha; CRISTO, Cinthia Sampaio. Aprendizagem Ativa na Educação em Saúde: Percurso Histórico e Aplicações. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 39, n.1, p.143-150, 2015.

FERREIRA, Mariana de Paula Gonçalves Frutuoso; BONETTI, Leila Leal da Silva; ROCHA, Eleusa Maria Ferreira. Extração de moléculas de DNA do fungo *shiitake*: contextualização de conteúdos de genética molecular. **Intercursos Revista Científica: Ciências Biológicas**, Ituiutaba, v. 13, n. 1, p. 55-63, jan./jun. 2014.

FERREIRA, Fabiano Alves. **A experimentação no ensino de ciências**: percepções de alunos e professores de uma escola pública, Chapadinha – MA. 2016. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de ciências agrárias e ambientais, Universidade Federal do Maranhão, Maranhão, 2016.

FERREIRA, Luana Almeida; NERIS, Vanessa Alves; MAYWORM, Marco Aurélio Sivero. A abordagem da sustentabilidade no ensino de ciências por meio de uma metodologia ativa. **Acta Scientiae Biological Reseach**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 9-31, 2017.

FERREIRA, Maíra da Silva Navarro; SILVA, Edson Pereira da. Jogos tipo “bean bag” em aulas de evolução. **Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 1, n. 19, 2017.

FERRO, Bruno Rogério. O lúdico no ensino de ciências: conhecendo as vitaminas pelos jogos. **Revista Científica UNAR**, Araras, v.18, n.1, p.87-108, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 23. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, Natanielly de Paula Leite; LEITE, Aline Fernanda Ventura Sávio. A educação brasileira: síntese dos principais acontecimentos que marcaram a educação no Brasil. **Revista Saberes Docentes**, Juína, v. 2, n. 2, jul./dez. 2016.

GAMA, Jordanna Cristina Nunes Benaventana da. **O uso de metodologias alternativas no ensino de ciências**. 2015. Disponível em: <http://www.uniube.br/eventos/epeduc/2015/completos/21.pdf>. Acesso em: 8 set. 2019.

GHIRALDELLI Jr., Paulo. **História da Educação**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1994.

GOI, Mara Elisângela Jappe; SANTOS, Flavia Maria Teixeira. Formação de professores e o desenvolvimento de habilidades para a utilização da metodologia de resolução de problemas. **Revista Investigações em ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v.19, n. 2, p.431-450, 2014.

GOMES, Cleber Fernando. Recursos midiáticos na escola para uma sala de aula interativa. *In*: Congresso Ibero-americano de Estilos de Aprendizagem, Tecnologias e Inovações na Educação, II., 2013, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: UNB, 2013. p. 1-15.

GONÇALVES, Mateus Tomás Anselmo. **Sala de aula invertida**: uma análise da aplicação desta metodologia na disciplina de fisiologia vegetal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2017. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

JÚNIOR, José Manoel da Silva. **Jogos didáticos como instrumento de ensino-aprendizagem no ensino de ciências no ensino fundamental**. 2017. Monografia (Graduação em Educação do Campo, Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido) - Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2017.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

MALDANER, Otavio Aloisio. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. *In*: NARDI, R. (org). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, 2007a. p. 239-254.

MAMEDE, Silvia. Aprendizagem baseada em problemas: características, processos e racionalidade. *In*: MAMEDE, Silvia; PENAFORTE, Júlio. (org). **Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional**. Fortaleza: Hucitec, 2001. p. 25-48.

MARIN, Maria José Sanches. Pós-graduação multiprofissional em saúde: resultados de experiências utilizando metodologias ativas. **Interface: Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 14, n. 33, p. 331-44, abr./jun. 2010.

MARTINS, Alfredo José Fernandes. **Constituição e diversidade dos seres vivos: uma proposta didática para o 5.º ano de escolaridade**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Especialidade em Didática da Matemática e das Ciências) - Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Portugal, 2011.

MARTINS, Edilene Lisboa. Vivência em cenários reais: contribuições do estudo de caso no ensino de ciências. **Latin American Journal of Science Education**, Cidade do México, v. 1, 2015.

MASSON, Terezinha Jocelen Masson *et al.* Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). *In*: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, XL., 2012, Belém. **Anais [...]**. Belém: ABENGE, 2012. p. 1-10.

MORENO, Mauro Antônio; REIS, Marcio José dos; CALEFI, Paulo Sergio. Concepções de professores de biologia, física e química sobre a aprendizagem baseada em problemas (ABP). **Revista Hipótese**, Itapetininga, v. 2, n. 1, p. 104-117, 2016.

NASCIMENTO, Tuliana Euzébio do; COUTINHO, Cadidja. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência Online**, 2016.

NOGUEIRA, Maria de Lourdes. **Ensino de projeto no primeiro ano e suas abordagens**. 2009. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

NORONHA, Daisy Pires; FERREIRA, Sueli Mara S. P. Revisões de literatura. *In*: CAMPELLO, Bernadete Santos; CONDÓN, Beatriz Valadares; KREMER, Jeannette Marguerite (org). **Fontes de informação para pesquisadores e profissionais**. Belo Horizonte: UFMG, 2000. p. 191-198.

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

OLIVEIRA, Leny Paula Lisbôa de. **Metodologia de projetos: da segmentação de conteúdo a um ensino contextualizado e integrado à vida**. 2014. Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais) – Faculdade UnB Planaltina, DF, 2014.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE: Revista de Políticas Públicas**, Sobral v.15 n. 2, p.145-153, jun./dez. 2016.

PESSOA, Gustavo Pereira; COSTA, Fernanda de Jesus. A Flipped Classroom no ensino de ciências e biologia: uma articulação com o ensino de ciências por investigação. **Tecnia – Revista de educação, ciência e tecnologia IFG, Goiânia**, v. 4 n. 2, 2019.

PIERINI, Max Fonseca. **Aprendizagem baseada em problemas e em casos investigativos: construindo e avaliando possibilidades de implementação no ensino médio**. 2015. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2015.

PINTO, Antônio Sávio da Silva *et al.* Inovação didática - projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de aprendizagem no ensino superior: Uma experiência com “Peer Instruction”. **Janus – Revista de Pesquisa Científica, Lorena**, v. 9, n. 15, p. 75-87, jan./jul. 2012.

PINTO, Lhuan Junior Freire *et al.* Revisão de literatura sobre à incidência de trabalhos envolvendo atividades lúdicas nos eventos ENEQ, ENPEC E SIMPEQUI. *In*: **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 5., 2016, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: UEPG, 2016.

POZO, Juan; CRESPO, Miguel. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artemed, 2009.

REIS, Angelina de Fátima Moreno Vaz dos. **Think Pair Share – TPS**: aplicação no Ensino Fundamental I. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Engenharia de Lorena, São Paulo, 2017.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizado baseado em problemas**: PBL uma experiência do ensino superior. 1. ed. São Carlos: UFSCAR, 2008.

ROCHA, Henrique Martins; LEMOS, Washington de Macedo. Metodologias ativas: do que estamos falando? base conceitual e relato de pesquisa em andamento. *In*: SIMPED –Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Educação, IX., 2014. Resende. **Anais [...]**. Resende: AEDB, 2014. p. 1-12.

SÁ, Luciana Passos; QUEIROZ, Salete Linhares. **Estudo de caso no ensino de química**. 1. ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2009.

SALVADOR, Daniel Fábio; et. al. Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n. 3, p. 292-317, 2014.

SANT'ANA, Luis Paulo *et al.* Práticas educacionais: diferentes abordagens no ensino de histologia. **Revista Ciência em Extensão**, São Paulo, v.13, n.4, p.162-173, 2017.

SCALCO, Patrícia; OLIVEIRA, Tobias Espinosa de. O uso do método do minute paper nas aulas de física. *In*: Encontro Estadual de Ensino de Física, V., 2013, Porto Alegre, **Anais Eletrônicos [...]**. Porto Alegre: Faculdade de Física – UNISINOS, 2013. p. 1-1.

SCHROEDER, Jessica Silveira. **Horta escolar agroecológica**: um cenário instigante para ensinar Ciências? 2017. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2017.

SEGURA, Eduardo; KALHIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC** - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Mato Grosso, v. 3, n. 1, p. 87-98, jan./dez. 2015.

SILVA, Julio César Noronha. **Desenvolvimento e avaliação de um método utilizando recursos da informática para o ensino de biologia celular em cursos de graduação**. 2013. Dissertação (Mestrado em Biociências Aplicada à Saúde) - Universidade Federal de Alfenas, Minas Gerais, 2013.

SILVA, Ana Lígia Pereira. **Ludicidade**: ferramenta para o ensino de ciências em uma escola estadual do município de Barra de Santa Rosa - PB. 2016. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2016.

SILVA, Delano Moody Simões da; ROCHA, Dulce Maria Sucena da; PEDREIRA, Ana Júlia. Formando professores de ciências naturais: uma experiência com a aprendizagem baseada em problemas (ABP). **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, n.º extraordinário, p. 2231-2235, 2017.

SILVA JÚNIOR, José Manoel da. **Jogos didáticos como instrumento de ensino-aprendizagem no ensino de ciências no ensino fundamental**. 2017. Monografia (Graduação em Educação de Campo) - Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, 2017.

SOBRAL, Maria do Socorro Cecílio. **Relevância dos laboratórios de aulas práticas na formação inicial de professores de ciências e biologia**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2015.

SOUZA, José Clécio Silva. Educação e História da Educação no Brasil. **Revista Educação Pública**, 2018. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/23/educacao-e-historia-da-educacao-no-brasil>.

TAYLOR, D.; PROCTER, M. **The literature review: a few tips on conducting it**. University of Toronto, Canadá, 2001. Disponível em: <https://www.utoronto.ca/writing/litrev.html>. Acesso em: 15 abr. 2021.

TENÓRIO, Thaís; Leite, RODRIGO de Melo; TENÓRIO, André. Séries televisivas de investigação criminal e o ensino de ciências: Uma proposta educacional. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n 1, p. 73-96, 2014.

TIBALLI, Elianda Figueiredo Arantes. **Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey**. Poços de Caldas: ANPEd, 2003.

TORRES, Patrícia Lupion; IRALA, Esrom Adriano. Aprendizagem colaborativa: teoria e prática. *In*: TORRES, Patrícia Lupion. **Complexidade: Redes e Conexões na produção do Conhecimento**. 1. ed. Curitiba: Kairós, 2014. p. 61-93.

UNESP. **Tipos de revisão de literatura**, 2015. Biblioteca Prof. Paulo de Carvalho Mattos, Faculdade de Ciências Agrônomas Unesp, Campus de Botucatu. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Biblioteca/tipos-de-revisao-de-literatura.pdf>. Acesso em: 14 mai. 2020

XAVIER, Laudicéia Noronha *et al.* Analisando as metodologias ativas na formação dos profissionais de saúde: Uma revisão integrativa. **SANARE: Revista de Políticas Públicas**, Sobral, v. 13, n. 1, p. 76-83, jan./jun. 2014.