

METODOLOGIAS UTILIZADAS PARA ENSINAR FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DAS PUBLICAÇÕES DE 2014 A 2018

METHODOLOGIES USED TO TEACH PHYSICS IN FUNDAMENTAL EDUCATION: AN ANALYSIS OF PUBLICATIONS FROM 2014 TO 2018

Gustavo Gonçalves Kolcenti¹, Marcelo Franco Leão^{1*}

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

* Autor correspondente: e-mail marcelofrancoleao@yahoo.com.br

RESUMO

O ensino de física no Ensino Fundamental tem sido amplamente defendido, para que os conceitos da física também venham a ser estudados, debatidos e compreendidos desde as primeiras etapas de escolarização. O objetivo do estudo foi analisar as metodologias utilizadas para ensinar física em turmas do Ensino Fundamental que foram publicadas em periódicos científicos brasileiros, entre 2014 a 2018. Trata-se de um estudo de revisão bibliográfica, ocorrido no segundo semestre de 2019 que consultou três importantes periódicos da área de ensino de física. Ao todo foram analisados 17 artigos que discutiram questões relacionadas ao planejamento e implementação de aulas de física no Ensino Fundamental. Observou-se diversos benefícios a partir das metodologias ativas, como o desenvolvimento dos alunos, quebra do modelo tradicional, o trabalho em equipe, a socialização entre os alunos, a integração entre teoria e prática, bem como o desenvolvimento crítico da realidade. É possível afirmar que tais metodologias são de suma importância para a área de educação e demonstram-se efetivas no ensino, além de romperem os modelos tradicionais de ensino.

Palavras-chave: Ensino de Física. Ensino Fundamental. Física para adolescentes.

ABSTRACT

The teaching of physics in elementary school has been widely defended, so that the concepts of physics also come to be studied, debated and understood from the first stages of schooling. The aim of the study was to analyze the methodologies used to teach physics in elementary school classes that were published in Brazilian scientific journals, between 2014 and 2018. This is a literature review study, which took place in the second semester of 2019 and consulted three important physics teaching journals. In all, 17 articles were analyzed that discussed issues related to the planning and implementation of physics classes in elementary school. There were several benefits from the active methodologies, such as the development of students, breaking the traditional model, teamwork, socialization among students, the integration between theory and practice, as well as the critical development of reality. It is possible to state that such methodologies are of paramount importance for the area of education and are effective in teaching, in addition to breaking traditional teaching models.

Key words: Teaching Physics. Elementary Education. Physics for teenagers.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento infantil é a principal fase do desenvolvimento humano, destacam-se pelos primeiros anos de vida, com a moldagem da arquitetura cerebral, a partir da interação entre heranças e as influências no meio em que vive. Contudo, a etapa inicial da educação infantil é de suma importância para o desenvolvimento de habilidades ao que tange a compreensão e interiorização do mundo humano pela criança, nesse contexto é essencial

trabalhar as atividades operacionais, visto que a partir da interação com o meio, o aluno é capaz de aprender por um ato intencional e dirigido pelo professor [1].

Entretanto, discutir relações entre linguagem, ensino e aprendizagem, especialmente aquelas as quais envolvem a construção de conhecimento por professores e alunos a partir de interações discursivas em sala de aula, tem sido foco e objetivo de inúmeras investigações nos últimos anos [2].

O estudo de física chama bastante atenção na educação infantil, visto que, atualmente, o ensino de física nas escolas é considerado um fato preocupante ao que tange o desenvolvimento acadêmico e construção do saber. O ensino de física baseia-se somente em livros, sem base alguma de casos cotidianos que diariamente podem ser inseridos nas aulas, de forma a aprimorar o conhecimento e contribuir para a aprendizagem dos alunos.

É comum encontrar dificuldades no processo de ensino relacionados a área de física. Em sua maioria, os conceitos aplicados são estritamente teóricos, sem outras metodologias, como experimentais. As práticas experimentais possibilitam implementar e/ou subsidiar as aplicações que melhoram o interesse dos alunos pela matéria, possibilitando uma melhor visualização do conteúdo. Além disso, a prática experimental auxilia no processo de tomada de decisão, instiga a curiosidade, aumenta a paciência, aprimora a observação, ajuda na socialização entre a equipe de trabalho, entre outras.

O ensino de física é negligenciado nos anos iniciais do Ensino Fundamental, talvez pelo fato dos profissionais não serem qualificados para área de formação que lhes são cabíveis. Os profissionais recebem instruções generalizadas, fazendo com que a Física seja pouco trabalhada na área de ciências. Dado a relevância social e a importância de se compreender sobre o ensino e aprendizagem, especialmente em Física, este trabalho tem por objetivo realizar uma revisão bibliográfica de forma a agrupar diversas metodológicas de ensino e aprendizagem aplicadas a Física, especialmente no ensino para adolescentes do Ensino Fundamental.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo analisar as formas metodológicas de abordagem de conceitos físicos para alunos do Ensino Fundamental que foram publicadas em dois importantes periódicos na forma de artigos científicos nos últimos cinco anos.

2. DISCUSSÕES TEÓRICAS SOBRE O ENSINO DE FÍSICA

Frequentemente encontramos em literatura o uso dos substantivos “ensino” e “aprendizagem” referenciando aos processos de “ensinar” e “aprender”. Mas, raramente fica claro que tais palavras se referem a um “processo” e não a “coisas estáticas” ou fixas. Segundo Paulo Freire, não se pode haver aprendizagem sem ensino, portanto, um processo se torna complemento do outro. Para ele e vários educadores contemporâneos, educar uma pessoa é um processo dialógico, e em uma escola, todos são educadores e educandos [3]. Assim, ensinar e aprender física no Ensino Fundamental é um processo complexo que requer dos professores ampla reflexão para que as ações pedagógicas sejam envolventes e instrutivas [4].

Por este fato, o ensino e aprendizagem possui caráter dialético, isto é, de constante movimento e construção pelos que o fazem, no qual ensinar está intimamente e diretamente relacionado ao aprender: “O educador não é apenas o que educa, mas o que, enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa, ambos acabam se tocando sujeitos do processo” [3]. (p.79).

O processo de ensino, na história da educação, foi compreendido segundo múltiplas concepções. Recentemente os pesquisadores vêm discutindo o processo de ensino aprendizagem, especialmente em relação a como ele vem sendo tratado, e como seria o modo mais adequado de os educadores conduzirem-no no contexto educacional formal a fim de proporcionar ao educando a possibilidade de uma formação para a “autonomia crítica”, como propõe as Diretrizes Curriculares Nacionais [5].

Segundo alguns estudiosos na área, o ensino exige:

[...] rigor metodológico; pesquisa; respeito aos saberes dos educandos; criticidade; estética e ética; corporeidade das palavras pelo exemplo; risco, aceitação do novo e rejeição a qualquer forma de discriminação; reflexão crítica sobre a prática; reconhecimento e elevação da identidade cultural [6] (p.147).

A aprendizagem é contextualizada por diversos autores, ela pode ser entendida como uma modificação no comportamento do indivíduo quanto as suas experiências e pode também, ser compreendida pelo estilo sistemático e intencional, bem como pela organização de atividades que as desencadeiam. Nesse contexto, o processo de aprendizagem explica como os seres humanos adquirem novos conhecimentos, competências e mudam seu comportamento ao longo da vida [7].

Na visão de Jean Piaget a aprendizagem é obtida a partir de uma passagem continua do estado de menos equilíbrio a um estado de equilíbrio superior [8]. Ao analisar o contexto do

autor, percebe-se que para ele, a aprendizagem é parte do equilíbrio e a sequência da evolução da mente, visto que se trata de um processo que não ocorre isoladamente. Ainda segundo o autor, a aprendizagem não parte do zero, ou seja, o indivíduo a adquire por experiências anteriores e a desenvolve a partir da organização do esquema cognitivo.

Trata-se de um mecanismo de aquisição de conhecimento que, um processo contínuo que começa a partir de convivência familiar, culturas, tradições e se aperfeiçoa em ambiente escolar e na vida social do indivíduo, portanto este processo valoriza competências, habilidades, conhecimentos, comportamentos e possui a finalidade de elevar a experiência, formação, raciocínio e observação [9].

Aprender e/ou adquirir conhecimento inicia-se a partir do confronto entre realidade objetiva e diferentes significados construídos a partir dessa realidade [10]. A educação nas escolas possui um papel indispensável e de suma importância na construção dos sujeitos, no entanto, os pais e suas práticas de criação também são aspectos que interferem no desenvolvimento individual de cada criança [11].

Diversos são os fatores relacionados ao fracasso ou ao sucesso da aprendizagem, e Souza [12] organizou esses fatores e elencou em três variáveis: ambientais psicológicos e metodológicos, a junção desses resulta-se no desempenho de uma criança na escola.

O estudo da física é um dos mais antigos e abrangentes, pois estuda desde as estruturas moleculares até a origem e evolução do universo. Nela se encontram princípios que podem explicar grande parte dos questionamentos do homem e acontecimentos do cotidiano. Além disso, a física é uma das áreas de conhecimento que está em constante evolução e que acaba por colocar as pessoas frente a situações concretas, essas quais podem ser respondidas ou auxiliadas ao encontrar alguns resultados a partir de algum princípio físico.

A física pode ser compreendida como a ciência que estuda a natureza, tem na experimentação um forte aliado na busca por desvelar esta natureza. A humanidade sempre se preocupou em entender a natureza e seus fenômenos, mediante a fundamentação de inúmeros conhecimentos. Nesse processo, a experimentação sempre esteve presente como coadjuvante no processo evolutivo da física, mostrando ao longo da história o seu status de ciência da experiência [13].

O processo de ensino e aprendizagem na disciplina de física é uma questão que vem sendo alvo de debate desde 1970, desde o primeiro Simpósio Nacional de Ensino de Física reuniu diversos pesquisadores da área na cidade de São Paulo (SNEF). Desde então, o tema

vem ganhando destaque em eventos educacionais, tanto no âmbito nacional quanto internacional [12].

A disciplina de Física tradicionalmente apresenta seu enfoque fundamentando-se em aspectos essencialmente teóricos. Isso pode ser verificado mediante a análise dos livros didáticos da disciplina que são utilizados nas escolas, os quais se concentram basicamente em conceitos matemáticos e exercícios de fixação [13].

Nessa linha de pensamento, a Física pode ser considerada como uma disciplina de fundamental importância

[...] conforme se observa no decorrer da sua história e pelos grandes nomes que surgiram nesse campo. Em uma abordagem histórica, dividimos a Física em duas partes, Física clássica e Física moderna, explanando as principais obras e descobertas. A disciplina de Física da Área de Ciências da Natureza e suas tecnologias é tratada pelos PCNs de forma inovadora, visando utilizar ferramentas que levem o aluno a entender a relação entre o que o professor ensina em sala e os fenômenos que ocorrem no cotidiano, aproximando os conteúdos abordados com a realidade discente, trazendo grandes contribuições no que diz respeito ao ensino e aprendizagem dessa disciplina [15] (p. 11).

Atualmente o estudo da física está dividida em dois grandes setores de pesquisa sendo eles a física experimental e o outro a física teórica. Em seus estudos, pesquisadores afirmam que a física teórica consiste, basicamente, em considerar determinado fenômeno e analisá-lo, descobrir como ele funciona com base em conceitos matemáticos e físicos, permitindo o planejamento, elaboração e testagem de teorias de forma abstrata, que posteriormente serão testadas na prática [13].

Já no caso da física experimental, ela é conceituada como sendo as práticas concretas das situações do dia a dia, resultantes de experiências sugeridas pelos físicos teóricos por meio do planejamento e execução de estruturas que permitem os resultados de pesquisa [13].

As experiências de alguma forma estão ligadas ao ser humano, visto que as mesmas se apresentam nas interações dos homens com o meio em que vivem, além de estar presente em suas experiências sociais, procurando formar uma fonte de dados que possa construir para as suas informações e assim poder formalizar o seu senso comum [14].

Ainda segundo alguns estudos, os obstáculos encontrados por parte dos alunos na assimilação e entendimento do conteúdo da disciplina de Física são a dificuldade em relacionar

conceitos físicos com fenômenos naturais vivenciados pelos educandos, ou seja, estabelecer vínculo entre a teoria e a prática [14].

As atividades experimentais sempre estiveram presentes no contexto didático metodológico, contribuindo para o ensino das ciências, em geral. Diversos estudos relatam a preocupação com a aprendizagem dos alunos no que tange a física, a teoria por sua vez não chama atenção dos alunos, no entanto, a prática é capaz de prender a sua atenção. A motivação é um dos pilares de sustentação da eficiência do processo educativo e as atividades experimentais desempenham essa função muito bem [14].

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa caracteriza-se quanto a abordagem - qualitativa, quanto aos objetivos - exploratória e descritiva, e quanto aos procedimentos utilizados na coleta de dados - bibliográficos, no qual teve por finalidade apresentar uma pesquisa teórica acerca da importância do processo de aprendizagem da Física nas escolas, bem como ressaltar os aspectos da didática e os problemas do ensino na atualidade.

Essa pesquisa apresenta-se como um estudo de estado do conhecimento, ao qual é um instrumento que proporciona a leitura de determinado tema que está sendo abordado pela comunidade acadêmica [16]. Foram analisados artigos e documentos anexados as bases de dados Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF) e Experiência em Ensino de Ciência (EENCI), aos quais apresentam classificação de Qualis A pelo CAPES. Os artigos foram incluídos mediante as seguintes palavras-chaves: Educação infantil, física para crianças, ensino de física e Ensino Fundamental.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos publicados entre os anos de 2014 a 2018, cuja abordagem referência o ensino de física no Ensino Fundamental, bem como suas implicações na aprendizagem da criança e construção do saber. Foram considerados critérios de exclusão artigos incompatíveis com objetivo de estudo e publicados aos anos que antecedem a 2014.

Os textos/artigos foram agrupados para análise considerando os subtemas elencados para este estudo com o intuito de responder aos objetivos específicos. A partir da organização e sistematização das informações, foram utilizados ilustrações e quadros para melhor explorar o potencial bibliográfico encontrado.

Foram utilizadas as seguintes categorias para analisar os dados: metodologia utilizada, resultados obtidos, considerações chegadas pelos autores e observações realizadas pelo pesquisador.

O presente estudo buscou levantar, na literatura nacional referente ao período de 2014 a 2018, trabalhos científicos com o objetivo de avaliar as metodologias de ensino aplicadas a Física no Ensino Fundamental, dessa forma, avaliar o ensino dos alunos. A revisão bibliográfica realizada pretende destacar os trabalhos relevantes quanto ao tema escolhido. O levantamento bibliográfico foi realizado nos periódicos: Caderno Brasileiro de Física e Experiências em Ensino de física.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os critérios de inclusão e levando em conta o objetivo de estudo da pesquisa, foram analisados 17 artigos científicos. Todos os artigos selecionados versam pela temática da educação infantil, especificamente do ensino desenvolvido com conceitos de Física.

Os dados foram analisados e agrupados (Quadro 1) por meio do programa de informática Excel e discutidos em sequência. Dessa forma, pode-se acompanhar os dados obtidos.

Quadro 1 – comparativo de metodologias de ensino de Física no Ensino Fundamental.

Autor (ano) / Tipo de abordagem	Metodologia	Resultados	Considerações finais	Observações
Muchenski e Miquelin (2015) / Qualitativo	Experimentação realizada por método científico fundamentado por um realismo científico, valorizando aspectos de racionalidade na manipulação de entidades por meio do trabalho experimental.	O resultado demonstra equívoca dos alunos acerca das temperaturas em experimento, tanto para as que estavam na mesma temperatura quanto para as que estavam em diferente temperatura, obstruíram qualquer objetivação em considerar o equilíbrio térmico dos materiais com o ambiente do laboratório.	Não há sinais de formação do pensamento científico na turma avaliada, na qual implica reflexão e a criticidade, características de um espírito científico. Acredita-se que a atividade experimental permite que os alunos possam reconstruir ou construir representações de entidades de forma assertiva alinhadas ao pensamento científico.	Percebe-se que os alunos não possuem experimentos práticos em sala de aula, apenas aulas não-experimentais fundamentada em livros e que, portanto, não há uma construção de espírito científico do aluno.
Barai et al. (2016) /	Análises realizadas de	Dos resultados observados, constata-	O trabalho em conjunto entre universidade-escola traz	A pesquisa possui um tempo

Quali-qualitativo	forma quantitativa, onde mostra o desempenho nas avaliações da OBA (Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica) e qualitativa onde se refere à troca de experiência entre as instituições.	se a importância da conectividade da escola-universidade, na promoção de eventos e ações que relacionam a aprendizagem de forma bilateral, onde auxilia na elevação do nível de ensino desde o infantil ao superior.	ganhos inestimável para ambas instituições. Alunos e professores de instituição escolar se beneficiam de conhecimentos específicos. A universidade possibilita o contato com o ambiente escolar durante seu processo de formação, oportunizando a vivência na docência com os alunos na escola, por meio de atividades e trazendo experiência profissional aos mesmos.	considerável para levantamento de dados concretos, cerca de 2 meses de avaliação contínua. Além da colaboração entre os coordenadores, professores e alunos das instituições.
Pereira et al. (2016) / Quali-qualitativo	Análise por meio de questionário aplicado a professores, bem como visitas aos espaços de educação não formal, aulas, leitura e discussão de artigos, debates de vídeos e realização de atividades experimentais, tais como a construção de kits experimentais e realização de oficinas.	Consta-se a ausência de conteúdos de Física na formação do Ensino Médio e/ou graduação de pedagogia dos professores, bem como a não formação continuada em Ciências por nenhum dos docentes. A carga horária destinada a disciplina de Ciência não contempla os ensinamentos da Física.	O ensino de Física não é realizado em sala de aula, a ausência se deve ao fato da precariedade das condições de trabalho, tais como falta de recursos e material de apoio, bem como a deficitária formação inicial dos professores dos anos iniciais e a carência na oferta de formação continuada em Ciências.	A falta de recurso não foi o único problema evidenciado, nota-se que os docentes desconhecem a importância da disciplina para o desenvolvimento cognitivo da criança e não se esforçam para garantir um ensino de qualidade, como desenvolver estratégias de modo a viabilizar a articulação do saber.
Taha et al. (2016) / Quantitativo	Aplicações de atividades experimentais ilustrativas e aplicações de atividades experimentais investigativas, utilizando conteúdos de densidade e de tensão superficial dos líquidos para a efetivação da pesquisa.	A experimentação investigativa contribui para a construção do conhecimento no aluno, entretanto necessita que alunos estejam sujeitos a participarem, ou seja, depende do inteiro do aluno a sua capacidade de aprender. Além disso a pesquisa demonstra que alunos do Ensino Fundamental ainda são muito dependentes dos professores.	Todas as atividades experimentais demonstraram-se satisfatórias para a construção do conhecimento, pois todas elas são capazes de motivar os alunos a construir perguntas relacionadas ao que acontece na natureza durante seu dia a dia.	A falta de interesse dos alunos chama bastante atenção no estudo de Taha et al., pois é possível observar que poucos alunos se voluntariaram para continuação dos experimentos.

Gallet, Megid e Camargo (2016) / Qualitativo	Estudo de revisão bibliográfica, apresenta-se quanto aos objetivos exploratória e descritiva.	A revisão dos autores demonstrou que a experimentação contribui de forma positiva para a aprendizagem da criança, pois ela faz parte do momento de instrumentalização, sendo uma ação que favorece a relação do aluno com o objetivo do conhecimento.	A experimentação contribui significativamente para o processo de ensino de Ciências Naturais, quando pautada nos pressupostos da pedagogia histórico- crítica.	O ensino de Ciências apresenta-se complexo, pois abrange os conhecimentos básicos em: astronomia, geologia, física e química.
Souza Filho e Alemida (2017) / Qualitativo	Atividade experimental desenvolvida em sala de aula: “o experimento do barquinho”, sugerida pelo Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física da USP.	As crianças conseguiram atingir o objetivo, aperfeiçoando cada vez mais a técnica empregada.	O experimento do barquinho despertou o conhecimento físico do aluno em manusear os materiais, o conhecimento lógico matemático para formular hipóteses, permitindo ainda a interação social entre os alunos.	As aulas práticas e didáticas com alunos permitem que os mesmos desenvolvam a criatividade, impulsionando o aprendizado.
Silva H. R. (2017) / Qualitativo	Estudo de experimentação realizado em sala de aula.	As aulas didáticas aplicadas pelo autor tiveram influência positiva no aprendizado dos alunos, uma vez que a experimentação juntamente com a teoria se demonstrou uma medida que pode alterar a perspectiva do educando sobre as disciplinas de Ciências da Natureza, em especial a Física.	Foi possível inserir um conteúdo do ensino de Física, cinemática: estudo dos movimentos. Mudar o olhar do aluno quanto a dificuldade e complexidade destinadas a uma disciplina, sem dúvida, é interferir em perspectivas futuras. O ensino, interdisciplinar, sobre os movimentos promoveu a visualização do aprendizado no cotidiano.	A cinemática apresenta-se como uma parte da dinâmica escolar e é considerada um dos temas introdutórios ao ensino de física fundamental. Assim, o ensino promoveu a contextualização do saber.
Pereira et al. (2017) / Qualitativo	Experimentação aplicada em sala de aula.	Os resultados demonstram que os alunos pouco possuem conhecimento na área de astronomia, visto que essa área é ministrada dentro da Física.	O uso da experimentação nas aulas de Astronomia é de grande importância, tanto para atrair a atenção dos alunos, quanto para melhorar o ensino e aprendizagem, baseando-se nas concepções dos alunos e da professora.	A astronomia pouco é trabalhada no ensino de Ciências, quando ocorre é de forma superficial e tradicional (sem novas metodologias).

Poletto, M. (2017) / Qualitativo	Metodologia ativa utilizando a interdisciplinaridade. Os experimentos foram planejados com materiais alternativos que possam ser facilmente reproduzidos em qualquer escola.	Os resultados permitem observar que o conhecimento da Ciência Forense pode se tornar uma ferramenta valiosa para o ensino de Ciências.	A metodologia pode desenvolver o raciocínio lógico, a elaboração de hipóteses e a busca por respostas fundamentadas nos meios científicos, que são alicerces essenciais para o fazer ciência, além do mais permite que o aluno participe ativamente do processo de aprendizagem, evitando que este assuma a postura passiva quanto aos modelos tradicionais de ensino.	As atividades práticas podem contribuir para a aprendizagem de Ciências especialmente quando forem investigativas e problematizadoras essas atividades.
Neves, Charret e Carvalho (2017) / Qualitativo	Utilização de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre o Efeito Estufa para discutir o conceito de energia no Ensino Fundamental.	Os resultados da análise da unidade de ensino mostraram que a maioria dos alunos compreendeu o efeito estufa bem como a maneira como ele influencia na temperatura do planeta.	A partir da metodologia aplicada, os alunos foram capazes de compreender sobre o Efeito Estufa e sua influência na temperatura do planeta	Educação Ambiental leva os alunos a participarem de uma mudança de atitude para cuidar do presente e se preocupando com o futuro.
Massoni, Barp e Dantas (2018) / Qualitativo	Metodologia de ensino por projeto, por meio de conjunto de ideias e teorias educativas aplicadas aos encaminhamentos educativos do professor, visando auxiliar o aluno na produção de conhecimento.	O ensino por meio de projetos demonstrou ser uma ótima ferramenta para avaliar os interesses dos alunos pela física. Nota-se a ausência de contato dos alunos pela matéria, visto que o ensino por projetos foi o primeiro contato. Ao longo do processo de pesquisa e discussão nos grupos, os projetos contribuíram de forma significativa.	A aplicação da proposta teve resultado satisfatório, demonstrou-se ser uma estratégia de ensino por microprojetos uma alternativa viável para a inserção dos conceitos de Física no Ensino Fundamental, mesmo em escolas onde não há uma formação em Física na área de Ciências.	A metodologia de ensino por projetos constitui um recurso diferenciado de ensino que possibilita melhorar as aulas, levando em consideração os interesses dos alunos durante o planejamento das atividades pedagógicas.
Santos e Campos (2018) / Qualitativo	Método investigativo e observacional utilizado para resolução de situação-problema apresentado em um laboratório.	A atividade investigativa possui potencial para favorecer o Ensino por Investigação e de tornar o aluno mais ativo no processo.	Essa proposta metodológica permite conhecer possíveis concepções alternativas e incentivar os alunos a fazer ciência, executar o que o cientista de laboratório produz no dia a dia, e propor novas perspectivas para o Ensino de Ciências.	A técnica além de conhecimento prático-científico, permitiu a interação entre os alunos, favorecendo também na socialização.

Puhl et al. (2018) / Qualitativo	Método qualitativo e observacional, com a utilização de imagens fotográficas e observações diretas	Os dados coletados apresentam fortes indícios que a Resolução de Problemas alinhada com as TIC são estratégias que proporcionam uma aprendizagem ativa aos alunos, principalmente ao utilizar as geotecnologias para solucionar um problema que é do contexto deles.	A Resolução de Problemas aliada as TIC foram um alicerce para a construção do conhecimento dos alunos, pois além do conhecimento conceitual, desenvolveram atitude e comportamentos, importantes para o novo perfil de cidadão que se pretende formar.	O Google Earth demonstra-se ser um projeto educativo sem nenhum fim lucrativo, e pode ser considerado uma ferramenta pedagógica cativante para os alunos, auxiliando no ensino de uma forma didática.
Vieira et al. (2018) / Qualitativo	Método observacional seguido de experimentação realizado em sala de aula.	Resultado eficiente do experimento “reflexão total e fibra óptica” na compreensão do assunto sobre óptica, possibilitando aos educandos um ensino significativo.	A experimentação contribui significativamente para o processo de ensino de Física que tange o assunto abordado - Óptica.	O experimento agrega conhecimento não só ao docente, mas também a realidade a partir de vivência, observação e intervenção.
Heldt, Cardoso e Moura (2018) / Qualitativo	Experiência conduzida por meio de incentivo.	As potencialidades didáticas, para a inserção de conceitos físicos no Ensino Fundamental, revelaram qualidade a partir do uso da metodologia aplicada.	A metodologia permite identificar elementos de alfabetização científica e técnica dos alunos, a inserção dos alunos na cultura científica, a aquisição de conhecimentos básicos sobre os fenômenos eletrostáticos, bem como o desenvolvimento de habilidades, atitudes, comportamentos e posturas adequadas frente ao conhecimento científico.	Algumas práticas simples e de fácil condução pode chamar a atenção de alunos. Tal como observado neste estudo com a experimentação da telepatia do palito.
Franco, Souto e Munford (2018) / Qualitativo	Metodo qualitativo e observacional por meio de uma sequência investigativa em sala de aula.	O professor pode fomentar questões produtivas relacionadas ao impacto de ações humanas no meio ambiente, bem como desenvolver um ensino menos fragmentado ao integrar diferentes objetivos utilizando o ensino por investigação.	O conhecimento pode ser construído de modo menos fragmentado nas aulas de ciências, por meio de questões produtivas e didáticas.	A educação mediada por animais é provida de oportunidades, permitindo ao sujeito (aluno) aprender novas tarefas e comportamentos.

Junges et al. (2018) / Qualitativo	Trata-se de um levantamento teórico com a abordagem conceitual do efeito estufa e aquecimento global a partir da física para educação básica.	O levantamento teórico acerca do assunto demonstra-se claros e objetivos, contribuindo para a compreensão dos fenômenos do efeito estufa e do aquecimento global.	O efeito estufa não é um tema muito abordado na sala de aula da educação básica, no entanto, devido a sua importância se faz necessário discussões mais aprofundadas, incluindo sobre os aspectos científicos mais básicos.	As mudanças climáticas é um dos temas principais na educação ambiental no século XXI, pois contribui de forma significativa para a conscientização do aluno.
---	---	---	---	--

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com os dados coletados na pesquisa (2019).

Os estudos analisados destacam-se pelo caráter qualitativo das informações abordadas, pois apenas 2 deles foram quali-quantitativo. A pesquisa qualitativa apresenta algumas características básicas, como: o estudo empírico é realizado em ambiente natural, visto que os fatos sociais devem ser observados e analisados, portanto, o pesquisador apresenta um papel fundamental na observação, seleção, consolidação e análise dos dados obtidos; Como diferentes dados são considerados importantes e/ou relevantes para a compreensão, o pesquisador realiza entrevistas, reúne fotografias, desenhos e depoimentos, dados estes que ajudam a alcançar os objetivos traçados em sua pesquisa, devendo-se primar pela fidedignidade dos dados obtidos; a análise dos dados é realizada de forma indutiva e, ao longo dela, dá-se a construção pautada do quadro teórico [15].

Dessa forma, a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que os pesquisadores estudam coisas em seus cenários naturais, com o intuito de compreender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem [17]. Esse estudo menciona ainda que, a pesquisa qualitativa atribui importância fundamental para os que são envolvidos, devendo-se apresentar de forma detalhada aos fenômenos e elementos que a envolvem. Esta metodologia tem acompanhado as pesquisas em diversos campos de estudo, de forma que diferentes posições têm sido assumidas pelos investigadores em educação, diversificando entre aceitação, negação ou, até mesmo, meio termo [18].

Em contrapartida, a pesquisa quantitativa permite que os resultados da pesquisa sejam quantificados. Dado as amostras relativamente grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tidos como um retrato real da população alvo da pesquisa. Além disso, a pesquisa quantitativa se centra na objetividade do estudo, recorrendo a linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno e as relações entre variáveis. Uma pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia obter isoladamente [19].

As metodologias qualitativas e quantitativas são necessárias, mas as vezes não são suficientes para abranger toda a realidade observada. A combinação dos métodos, produz uma triangulação metodológica que, busca aproximar o positivismo e a compreensão. Dessa forma, a triangulação é considerada uma estratégia de pesquisa que visa aumentar significativamente o conhecimento acerca de um tema, alcançar os objetivos traçados, bem como observar a compreender a realidade em estudo [20].

Diversas metodologias de ensino de Física aplicadas ao ensino infantil puderam ser observadas neste estudo. Destaca-se a abordagem didática, a partir de experimentações aplicadas em sala de aula, tal como evidenciado em outro estudo, que propôs uma sequência didática do racionalismo e o empirismo para potencializar o efeito epistemológico dos alunos [21].

A experimentação consistia em avaliar a sensação térmica de diversos objetos, como água, madeira, isopor, pedra. Mas, a pesquisa demonstrou equívoco nas respostas dos alunos, estes indicavam diferentes temperaturas para os objetos que se encontravam em equilíbrio com a temperatura ambiente, não havendo formação de pensamento científico, no entanto, os autores acreditam que a atividade experimental permite que os alunos possam reconstruir ou construir representações de entidades de forma assertiva alinhadas ao pensamento científico [21]. Ressaltam ainda que, as metodologias experimentais podem engajar os alunos a adquirirem o gosto pela cultura científica, permitindo que esta faça parte da sua vida como uma escola contínua.

Outros pesquisadores buscaram utilizar em sua pesquisa experimentações ilustrativas, investigativas e problematizadoras, usando conteúdos conceituais de densidade e de tensão superficial dos líquidos para a efetivação da pesquisa [22]. A maioria das investigações realizadas se desenvolveu acerca da densidade, totalizando nove práticas experimentais sobre densidade e duas práticas experimentais de tensão superficial com alunos do Ensino Fundamental.

A experimentação não propicia uma formação investigadora do aluno, visto que para isso, seria necessário conhecimento e independência do professor [22]. Os autores perceberam que os alunos não eram capazes de conduzir a prática e/ou resolver o problema, sem ajuda do professor, portanto, são considerados dependentes. A aprendizagem segundo eles se dá por meio de metodologias que promovem ação do aluno, como refletir e buscar explicações e solução para os problemas. Apesar disso, o estudo permite concluir que as experimentações são

capazes de motivar os alunos a construírem perguntas relacionadas ao que acontece na natureza e buscarem respostas.

Às vezes, práticas de fácil execução podem engajar os alunos de uma forma surpreendedora, exatamente como outros pesquisadores fizeram [23]. Esse estudo baseou-se em uma prática simples como uma atividade denominada o “problema do barquinho”, cujo o problema era colocar o maior número de objetos ou peças sobre o barquinho feito de folha de papel de alumínio, sem que ele afundasse. A atividade foi capaz de despertar a análise crítica dos alunos, levando-os a pensar como poderiam solucionar o problema do barquinho que ao colocar uma quantidade significativa de peso, acabava afundando. Os alunos buscaram por soluções como: usar outro tipo de papel, fazê-lo maior e reforçar a base dos barquinhos.

Além da análise crítica dos alunos ao problema, foi possível notar a interação dos alunos com os objetos e os demais alunos, permitindo uma troca de saberes entre os grupos. Os autores enfatizam que é importante despertar o interesse motivacional das crianças pelas ciências, como a Física [23]. Os experimentos proporcionam aos alunos experiências prazerosas, despertando o interesse pela física. Para os autores, é possível trabalhar conceitos físicos no primeiro ciclo do Ensino Fundamental, não a Física cientificamente estruturada, mas sim a Física que faz sentido para o aluno do Ensino Fundamental, desafiando-os a buscar novas alternativas. Atividades como estas impostas permitem que os alunos estimulem a capacidade de formular perguntas e suposições, bem como organizar e registrar informações de diversas formas: escrita, desenho e gráficos.

Dado a dificuldade que alunos do Ensino Médio possuem acerca do tema cinemática: parte da física que estuda o movimento dos objetos, [24] buscou inserir o assunto no 9º ano do Ensino Fundamental, com a finalidade de aumentar as perspectivas em sua nova etapa estudantil. Ao introduzir a teoria e realizar experimentações com os alunos, concluiu que o ensino, interdisciplinar, sobre o Movimento Uniforme (MU) e Movimento Uniforme Variado (MUV), unidimensional e bidimensional por meio da teoria, prática e discussão, promove a visualização do aprendizado no cotidiano, configurando uma contextualização do saber.

A astronomia é um assunto pouco trabalhado na escola, especialmente no Ensino Fundamental ou na Educação Básica, e quando trabalhada, na maioria das vezes é superficial. Dado a precariedade do assunto, realizou-se conceitos teóricos e práticos com turmas do Ensino Fundamental acerca do tema [25]. As técnicas empregadas partiram de simples exemplos, construídos em sala de aula: relógio de sol, astrolábio, análise das estações do ano, eclipse solar e lunar, paralaxe estelar e a observação noturna do céu, por meio do software *stellarium*. Cerca

de 71% dos alunos consideraram as aulas teóricas e práticas excelentes, os autores ressaltam que é imprescindível que a astronomia esteja realmente presente nas aulas de Ciências, e que, nos cursos de graduação, esse tema seja abordado de forma obrigatória por meio do uso da experimentação.

Outro estudo buscou analisar a Ciência Forense como uma metodologia ativa no ensino de Ciência, para isso ele realizou experimentos com reagentes simples, baratos e de fácil obtenção, abordando e integrando conteúdos com disciplinas de Física, Química, Biologia e Matemática [26]. Essas experiências basearam-se em técnicas de análises de impressões digitais e pegadas, bem como identificação do intervalo pós-morte. O estudo resalta que a Ciência Forense pode se tornar uma ferramenta valiosa para o ensino de Ciências, pois essa metodologia é capaz de desenvolver o raciocínio lógico, a elaboração de hipóteses e a busca por respostas fundamentadas em meios científicos, levando o aluno a abandonar a postura passiva do modelo mais tradicional de ensino [26].

As abordagens experimentais não foram as únicas metodologias em destaque, outras metodologias como investigativas e observacionais foram realizadas, tal como evidenciado em estudos [27,28].

Um deles buscou realizar uma discussão de natureza investigativa, relatando um estudo sobre intervenção referente ao tópico de Óptica, concebida para auxiliar as aprendizagens: desenvolvimento processual das atividades, participação ativa nas discussões, argumentação, reflexão e autonomia [27]. Os autores concluem que essa proposta metodológica é de suma importância para o ensino, visto que permite conhecer possíveis concepções alternativas, bem como incentivar os alunos a praticarem ciência, executar o que cientistas fazem em laboratório e propor novas perspectivas para o Ensino de Ciências.

Em contrapartida, outros pesquisadores tiveram a observação como ferramenta principal para a coleta de dados e apoio para a produção do projeto de intervenção com uma turma do 9º ano [28]. A intervenção por sua vez, teve como base a utilização de experimentação em sala de aula, trabalham o assunto de Óptica, para tal feito, utilizou-se o experimento “Refração total da luz e fibra óptica” com materiais de garrafa pet, pistola de cola quente, régua, canudo de plástico e caneta com laser, todos materiais de baixo custo.

A intervenção sobre Óptica foi capaz de alcançar os objetivos propostos, o bom desenvolvimento dos alunos à proposta apresentada mostrou a eficiência do experimento, na compreensão do assunto sobre a óptica, possibilitando aos educandos um ensino significativo,

levando em consideração ainda que ele, o aluno, é construtor e possuidor de ideias, além de contribuir para a construção do conhecimento científico [28].

Alguns estudos ressaltam que o aluno pode chegar a “aprender” habilidades para solucionar problemas específicos, mas em geral aprendem pouco ou quase nada [29]. O que o aluno percebe rapidamente é a aversão a Física, nitidamente o aluno aprende a não gostar de Física, visto que quando esta disciplina é desvinculada da fenomenologia, perde totalmente a sua atração e torna-se de difícil compreensão para a maioria.

A física ensinada nas escolas brasileiras tem sua abordagem fundamentada em aspectos essencialmente teórico. Pode-se verificar este fato por meio da análise dos livros didáticos que são utilizados em sala de aula para ministrar a Física, os quais se concentram basicamente em conceitos matemáticos e exercícios de fixação [30]. A aula somente teórica pode acabar prejudicando o ensino e aprendizagem do aluno, dado sua complexidade, a prática é fundamental para fixação do assunto. Conforme já enfatizado anteriormente, os obstáculos encontrados por alunos na assimilação do conteúdo da Física estão intimamente vinculados a dificuldade de relacionar os conceitos teóricos aos fenômenos naturais vivenciados, ou seja, em estabelecer a teoria em prática [13].

Diante deste fato, nota-se que o aluno perde o completo interesse pela Física ensinada no âmbito escolar. Diversos autores relatam o desinteresse dos alunos pela física, de fato, o que ainda prende o aluno na escola é a necessidade de tirar nota para passar de ano e por que algumas dessas questões poderão cair em vestibular e/ou concursos.

Além disso, é preciso considerar que são diversas causas para justificar as dificuldades na aprendizagem da Física, tais como: as precárias condições estruturais das escolas, a falta de formação adequada dos professores, o distanciamento do cotidiano, a prioridade pela matemática e não aos conceitos, a fragmentação e linearidade dos conteúdos estudados, entre tantos outros [29].

Os problemas enfrentados no ensino de ciências naturais são tão antigos quanto a sua origem, e tem sido cada vez mais frequente em estudos [31]. A escassez de recursos tanto de materiais e equipamentos para laboratórios, quanto a precariedade de ensino por professores inaptos para o cargo são problemas evidentes. A maioria dos professores que lecionam “física” não são formados na área e com isso o ensino é completamente defasado [31].

O que é ensinado nas escolas foge da realidade dos alunos, relações entre o cotidiano e a disciplina de Física não são abordadas nas salas de aula e com isso, os alunos não veem

interesse pela Física, pois essa se mostra facetada no cientista, praticada somente por este ser laboratorial.

Como forma de chamar a atenção dos alunos e tornar a Física atrativa, muitos autores [32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40], utilizaram experimentos com os alunos em sala de aula, este tipo de metodologia pode ser utilizado por professores para a educação efetiva.

A prática experimental é compreendida como um recurso capaz de motivar o interesse do aluno, que se apropria da observação, análise, exploração, planejamento e comprovação de suas hipóteses sobre determinado fenômeno, o que facilita a compreensão e o estabelecimento de relações entre os conceitos teóricos com o contexto natural [30].

As aulas por meio de atividades experimentais, seja ela dentro de um laboratório didático ou não, pode contribuir para a socialização entre alunos, tornando possível o desenvolvimento de trabalho em equipe, proporcionando ainda, o conhecimento. Assim, as experiências práticas na disciplina de física contribuem de forma significativa na assimilação dos conteúdos [13].

Aprender é o processo de assimilação de conhecimento, desde o mais simples como manipular um brinquedo e/ ou andar de bicicleta, ao mais complexo como escolher uma profissão. Para que haja aprendizagem é necessário, portanto, um processo de assimilação pelo aluno. Que, a partir da orientação do professor, passa a compreender e refletir como aplicar os conhecimentos obtidos [40].

Para que o aluno aprenda é necessário um processo de assimilação ativa que para ser efetivo, necessita de atividades práticas e exercícios, verificando a consolidação e aplicação dos conhecimentos e respectivas habilidades. Para tanto, se faz necessário que o professor organize o conteúdo de maneira a atender as necessidades do aluno, visto que este é o profissional que tem por finalidade mediar as situações para que ocorram saberes [40].

Corroborando esse pensamento, outro autor afirma que o professor necessita renovar constantemente sua prática pedagógica de maneira de tornar os alunos em seres pensantes, mas para isso é preciso ter objetivos claros para poder apontar os caminhos na construção do conhecimento [5, 10, 20].

Cabe ressaltar que o professor possui um papel indispensável para a construção do saber e da aprendizagem do aluno, é indiscutivelmente decisivo suas atitudes, concepções e intervenções, pois são fatores determinantes no sucesso ou fracasso escolar do aluno. Cabe ao professor portanto, realizar as intervenções que lhe forem necessárias (com respeito, estímulo

e trabalhando a autoestima) levando o aluno a acreditar em sua capacidade de superar suas dificuldades e aprender [11, 15].

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão bibliográfica teve por objetivo avaliar as propostas de metodologias de ensino de física em diferentes contextos e destacou-se modelos formativos centrados na transmissão de conteúdo. Foram apresentados aqui, múltiplas modalidades e estratégias que visaram o ensino de Física, especialmente no Ensino Fundamental.

Verificou-se diversos benefícios obtidos por meio das metodologias ativas, tais como o desenvolvimento dos alunos, quebra do modelo tradicional, o trabalho em equipe, a socialização entre os alunos, a integração entre teoria e prática, bem como o desenvolvimento crítico da realidade.

Por meio do exposto, é possível afirmar que o emprego de metodologias ativas de ensino de Física decorre em diferentes cenários da educação, apresentando-se múltiplas formas de aplicação e benefícios à área da educação. Essas ferramentas são consideradas importantes para profissionais de educação que buscam romper os modelos tradicionais de ensino.

Além disso, diversas dificuldades foram encontradas, que acabam por sua vez, prejudicando o ensino de Física nas escolas, como a falta de recursos e professores qualificados na área. Perceber as dificuldades e atuar sobre elas em prol de solucionar, é uma forma de fazer acontecer a aprendizagem e, portanto, cabe ao educador diagnosticar o problema, seja no aluno ou na instituição e com isso, desenvolver métodos de ensino no contexto da realidade presente. Muitas técnicas aplicadas e analisadas nesse estudo partiram de um simples estudo experimental, exigindo poucos recursos, como a utilização de água em diversas temperaturas em prol de identificar calor e frio.

Cabe ressaltar que há diversos outros procedimentos e/ou metodologias ativas viáveis para ensinar Física, que podem ser pesquisadas, tais como: seminários, trabalhos em grupo, relato crítico de experiência, mesas redondas, debates temáticos, oficinas, leitura comentada, filmes, portfólio, avaliação oral, entre outros.

REFERÊNCIAS

[1] DUARTE, Bruna da Silva; BATISTA, Cleide Vitor Mussini. Desenvolvimento infantil: importância das atividades operacionais na educação infantil. **VI Simpósio de Pesquisa e Pós-Graduação em Educação**, v. 6, 2015.

- [2] BOZELLI, F. C.; NARDI, R. Ensino de Física, analogias e a dinâmica do contexto interativo discursivo em sala de aula. **Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores. Organizado por Roberto Nardi**, v. 1, 2009. p. 243-258
- [3] FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2005. Coleção leitura.
- [4] MASSONI, Neusa Teresinha; BARP, Jeferson; DA SILVA DANTAS, Claudio Rejane. O ensino de Física na disciplina de ciências no nível fundamental: reflexões e viabilidade de uma experiência de ensino por projetos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 1, p. 235-261, 2018.
- [5] SILVA, Mauricio Nogueira da. **O Papel Atual da Experimentação no Ensino de Física**. In: XI Salão de Iniciação científica – PUCRS 2010. Porto Alegre, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/XISalaoIC/Ciencias_Exatas_e_da_Terra/Fisica/84372-MAURICIONOGUEIRAMACIELDASILVA.pdf>. Acesso em: 15 setembro de 2019.
- [6] PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.
- [7] ALVES, Doralice Veiga. **Psicopedagogia: Avaliação e Diagnóstico**. 1 Ed. Vila Velha- ES, ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil, 2007.
- [8] PIAGET, J. **Problema de psicologia genética**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.
- [9] BARROS, L.; PEREIRA, A.; GOES, A. **Educar com sucesso: manual para pais e técnicos**, Texto Editores, 2008.
- [10] ANTUNES, Celso. **Professores e professores: reflexões sobre a aula e prática pedagógica diversas**. 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.
- [11] VYGOTSKY, L.S.A. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.
- [12] SOUZA, Juliana Martins; VERÍSSIMO, Maria de La Ó. Ramallo. Desenvolvimento infantil: análise de um novo conceito. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 23, n. 6, p. 1097-1104, 2015.
- [13] GRASSELLI, Erasmo Carlos; GARDELLI, Daniel. **Os Desafios da Escola Paranaense na Perspectiva do Professor PDE**. [S.I.], Cadernos PDE, Vol. 1 – 2014.
- [14] LEIRIA, Talisson Fernando; MATARUCO, Sônia Maria Crivelli. O papel das atividades experimentais no processo ensino-aprendizagem de física. **Educare XII Congresso Nacional de Educação**. Paraná (PR), 2015. 14p.
- [15] FERREIRA, Carlos Augusto Lima. Pesquisa quantitativa e qualitativa: perspectivas para o campo da educação. **Revista Mosaico**, v. 8, n. 2, p. 173-182, 2015.
- [16] ARAÚJO, Markondes Lacerda. **Produção Científica Sobre a Construção do Pensamento Evolutivo Publicados em Periódicos Brasileiros nos Últimos Cinco Anos**. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Licenciatura em Biologia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - Campus Confresa, 2019. 31p.

- [17] AUGUSTO, Cleiciele Albuquerque et al. Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 4, p. 745-764, 2013.
- [18] ZANETTE, Marcos Suel. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, v. 33, n. 65, p. 149-166, 2017.
- [19] GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. **Plageder**, 2009.
- [20] BRÜGGEMANN, Odaléa Maria; PARPINELLI, Mary Ângela. Utilizando as abordagens quantitativa e qualitativa na produção do conhecimento. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 42, n. 3, p. 563-568, 2008.
- [21] MUCHENSKI, Julio Cesar; MIQUELIN, Awdry Feisser. Experimentação no ensino de Física como Método de aperfeiçoamento do perfil epistemológico dos estudantes do sétimo ano do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.10 n.1, p. 24-40, 2015.
- [22] TAHA, Marli Spat et al. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciência**. v.11 n.1, 2016
- [23] SOUZA FILHO, Moacir Pereira; DE ALMEIDA TREVISANI, Josiane. Inserindo conceitos físicos no primeiro ciclo do ensino fundamental: Uma abordagem construtivista. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 12 n. 4, p. 90-100, 2017.
- [24] SILVA, Hermom Reis. Projeto Nasa Show: Introdução em cinemática- O estudo do movimento com lançamento de projéteis. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.12 n.7, p.198-213, 2017.
- [25] PEREIRA, Grazielle Rodrigues et al. Atividades experimentais e o ensino de Física para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de um programa formativo para professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 579-605, 2016.
- [26] POLETO, Matheus. A ciência forense como metodologia ativa no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.12 n.8, p.88-100, 2017.
- [27] SANTOS, Debora Oliveira; CAMPOS, José Galucio. Óptica geométrica sob a luz de atividades investigativas no ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 13 n.4, p.212-225, 2018.
- [28] VIEIRA, Ianara Viana et al. A utilização de atividade experimental no ensino de física: uma experiência didática a partir da vivência no estágio supervisionado. **Experiências em Ensino de Ciência**. v.13 n.5, p.404-414, 2018.
- [29] BONADIMAN, Hélio; NONENMACHER, Sandra Elisabet Bazana. O gostar e o aprender no Ensino de Física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino em Física**, p. 194-223, 2007.
- [30] NETO, Jonas Guimarães Paulo; PARENTE, Nórliã Nabuco. Contribuições e preferências da experimentação do ensino de física: o que dizem os estudantes do ensino fundamental? **V CONEDU Congresso Nacional de Educação**. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID9426_06092018102715.pdf> Acesso em 30 de novembro de 2019.

- [31] VILAÇA, Frederico Nogueira. **Revisão literária: A experimentação no ensino de física.** Universidade Federal de São João, 2012. 10p. Disponível em: <https://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/pibidfisica/Trabalhos%20sobre%20Revisao/Frederico_-_110412_-_Revisao_bibliografica_-_a_experimentacao_no_ensino_de_fisica.pdf> Acesso em 30 de dezembro de 2019.
- [32] BARAI, Alexandre et al. Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma parceria entre universidade e escola. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 33, n. 3, p. 1009-1025, 2016.
- [33] GALLET, D. S.; MEGID, M. A. B. A.; CAMARGO, F. F. A experimentação em ciências naturais: uma abordagem histórico-crítica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 1, p. 55-63, 2016.
- [34] HELDT, Paulo Henrique Tovani; CARDOSO, Darlan Holanda; MOURA, Sebastião Rodrigues. Física nos anos iniciais do ensino fundamental: atividades sobre eletrização por atrito para incentivar a alfabetização científica e técnica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.15 n.5, p.441-446, 2018.
- [35] JUNGES, Alexandre Luis et al. Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13 n.5, p.126-151, 2018.
- [36] NEVES, Jefferson Adriano; CHARRET, Iraziet da Cunha; CARVALHO, Sylvestre Aureliano. Estudando a física do efeito estufa no 9º ano: uma abordagem visando a aprendizagem significativa. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.12 n.8, p. 66-87, 2017.
- [37] PEREIRA, Lailson Ferreira et al. Uma experiência de ensino de astronomia no 6º ano do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12 n.7, p. 19-35, 2017.
- [38] PUHL, Cassiano Scott et al. Uma experiência com o google Earth: em busca de uma nova aprendizagem ativa e ao comprometimento social de estudantes do ensino fundamenta. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13 n. 3, p.19-32, 2018.
- [39] SILVA, Milena Cosmo; SOUZA, Pedro Thiago Chagas. **Infância: processo de desenvolvimento e aprendizagem**. V CONEDU – Congresso Nacional de Educação, sd,
- [40] FRANCO, Luiz Gustavo; SOUTO, Kely Cristina Nogueira; MUNFORD, Danusa. Articulações entre práticas investigativas, conceitos científicos e tomada de decisão: estudando o mico-estrela nos anos iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13 n.3, p.1-18, 2018.