

O ensino de ciências com o uso da ferramenta digital simulador phet por meio da estratégia investigativa nos anos finais do ensino fundamental

Science teaching with the use of the phet simulator digital tool through the investigative strategy in the final years of fundamental education

DOI:10.34117/bjdv7n8-388

Recebimento dos originais: 07/07/2021

Aceitação para publicação: 16/08/2021

Kitawann Tayrone de Sousa Nunes Cardoso

Mestre em Ciência Animal – UFPI- FIOCRUZ-PI
Petrônio Portella, s/n - Ininga, Teresina - PI, 64049-550
E-mail: kitawanntayrone17@hotmail.com

Joeline Conceição de Sousa Rodrigues

Graduada Licenciatura em Música - UFPI
Universidade Federal do Piauí
Petrônio Portella, s/n - Ininga, Teresina - PI, 64049-550
E-mail:joelinesousa23@hotmail.com

Raimundo Leoberto Torres

Mestre em Medicina Tropical - Fiocruz
Fundação Oswaldo Cruz
Petrônio Portella, s/n - Ininga, Teresina - PI, 64049-550
E-mail:leoberto_torres@outlook.com

Fernando Wesley Pinheiro Brito

Graduação em Física
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA)
Av. General Sampaio Centro
E-mail:Nando.britto10@gmail.com

Marcos Coelho Ramos

Ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental
Instituto Federal do Piauí (IFPI)
Rua chico coelho, centro, 343 - Boa Hora-PI
E-mail:marcoscoelho10000@gmail.com

Willams dos Santos Lins

Especialização em Metodologia do Ensino de Física
UNINTER
Rua Praia Formosa, 135, Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, CEP: 54350-730.
E-mail:willams.linsprof@gmail.com

Maria do Carmo Silva Carvalho

Especialização em Docência do Ensino Superior
Universidade Estadual do Piauí (UESPI)

Rua Emídio Mendes de Sousa, 815, Piripiri-PI
E-mail: Karminhawar@gmail.com

Edivan Amancio da Silva
Especialização em Ensino de Física
Universidade Estadual do Piauí (UESPI)
Rua Santa Inês, 1100, Nova Brasília, Teresina -PI
E-mail: edivmancio64@gmail.com

RESUMO

Os avanços científicos e tecnológicos transformam a vida do homem cultural, social e cientificamente. O mesmo acontece com a educação no referente à forma de ensinar e aprender. A forte presença das tecnologias no espaço escolar é capaz de promover o ensino de ciências de modo mais eficaz e assertivo. Um dos recursos que encaixa nas pretensões de aprendizado da ciência é a plataforma digital PhET. Ela disponibiliza simulações de experimentos nas áreas de matemática e ciências. Isso é possível porque o simulador experimental, apresenta características investigativas, já que foi feito com os princípios: incentivo a investigação científica, interatividade, modelos mentais visuais, conexão com o mundo real entre outros. Diante disso o objetivo deste trabalho é fazer um levantamento de autores que estudam o tema ensino de ciências, por meio da estratégia investigativa e com o auxílio da ferramenta digital PhET, sendo necessário para isso comparar observações e resultados obtidos pelos autores estudados e baseando-se neles propor algo que contribua para aprendizagem discente com o uso da ferramenta PhET. Este estudo será feito através de pesquisa bibliográfica qualitativa, serão estudados autores brasileiros com publicações entre os anos de 2010 e 2020. Os resultados apontam que a metodologia investigativa com o auxílio do simulador PhET potencializam o aprendizado discente. As relações entre a simulação experimental e a estratégia investigativa complementam-se, já que ambas possibilitam a observação detalhada. Como consequência disso o professor consegue desenvolver uma aula dinâmica. Além disso, os educandos vêm-se como participantes ativos durante processo ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Simulação, PhET, Investigação.

ABSTRACT

Scientific and technological advances transform man's life culturally, socially and scientifically. The same is true of education in the way of teaching and learning. The strong presence of technologies in the school space is capable of promoting science teaching in a more effective and assertive way. One of the resources that fits into the learning pretensions of science is the PhET digital platform. It provides simulations of experiments in the areas of mathematics and science. This is possible because the experimental simulator has investigative characteristics, since it was done with the principles: encouraging scientific research, interactivity, visual mental models, connection with the real world, among others. Therefore, the objective of this work is to make a survey of authors who study the subject of science teaching, through the investigative strategy and with the aid of the digital tool PhET, being necessary for that to compare observations and results obtained by the studied authors and based on they propose something that contributes to student learning with the use of the PhET tool. This study will be done through qualitative bibliographic research Brazilian authors will be studied with publications between the years 2010 and 2020. The results show that the investigative methodology with the aid of the PhET simulator enhances student learning. The relationships between the experimental simulation and the investigative strategy are complementary, since both allow detailed observation. As a consequence of this, the teacher manages to develop a dynamic class. In addition, students see themselves as active participants during the teaching-learning process.

Key-words: Simulation, PhET, Investigation.

1 INTRODUÇÃO

É notório que ao longo da história o homem viver em um processo contínuo de construção e aperfeiçoamento de seu conhecimento. Conhecimento esse capaz transformar constantemente a vida do homem cultural, social e cientificamente. O mesmo aconteceu com a maneira de buscar e repassar esses saberes a futuras gerações, ou seja, o modo de ensinar e aprender. Diante disso, é notório que o ensino de ciências, mediante os avanços científicos e tecnológicos, busca incessantemente por novos recursos e estratégias de ensino que sejam mais assertivos e eficazes.

“O ensino de ciências enfrenta inúmeros desafios” (FERREIRA; PORTO; SANTOS, 2016, p.2). Mediante a isso psicólogos, educadores e cientistas há anos procuram explicar como ocorre a aprendizagem em ciências, estes propõem inúmeras teorias que visam buscar elementos para entender o comportamento discente e orientar as ações do educador (CARVALHO; HIGA, 2017). A causa disso é a preocupação dos professores com o desinteresse dos alunos pela ciência e dos péssimos resultados nas avaliações referentes a conhecimentos científicos dos estudantes brasileiros (FERREIRA; PORTO; SANTOS, 2016). Outros fatores que colaboram para essa problemática e a desmotivação, o desinteresse e também o fato de os educandos serem vistos como agentes passivos no desenrolar do processo de construção do conhecimento, onde estes devem apenas observar e absorver o conteúdo apresentado pelo professor na sala de aula.

O desenvolvimento científico e tecnológico, nas últimas décadas, tem influenciado, a evolução da sociedade, tanto em suas finalidades como no papel social desempenhado pela escola e conseqüentemente tem exigido mudanças na educação (BAPTISTA, 2010).

Numa sociedade em constante mudança, em que as novas tecnologias e o acesso permanente a informação fazem parte da vida dos alunos, não faz sentido um ensino de ciências centrado em tarefas rotineiras baseadas na memorização e uma avaliação focada na certificação das aprendizagens (BAPTISTA, 2010, p. 01).

Mas, sim possibilitar aos educadores e educandos utilizarem-se desses recursos, em sala de aula, para a promoção do ensino de ciência de forma atrativa, interessante e curiosa para estes, e àqueles proporcionar um trabalho de forma dinâmica e diferenciada. Desse modo, ambos os envolvidos no processo de ensino aprendizagem acabam alcançando seus objetivos de modo assertivo e eficaz, além de motivar o interesse do aluno pela ciência.

A tecnologia está inserida em todas as modalidades educacionais. Hoje os alunos possuem em suas mãos melhores celulares e tablets, todos conectados à internet, que são ferramentas essenciais para atraí esses alunos para o melhor aproveitamento das aulas. Uma aula tradicional deixa os alunos desmotivados, cansados sem interesse de assistir aquela aula somente expositiva, ao utilizar o simulador PhET nos anos finais do ensino fundamental é possível tornar a aula mais atrativa, interessante e prazerosa. Com o uso dessa ferramenta e adotando-se a estratégia investigativa de ensino consegue-se um

melhor rendimento do aluno, pois ele passa ter participação ainda mais ativa no decorrer da aula, questionando, observando, refletindo, analisando e comentando.

A didática em Ciências nos últimos anos busca mecanismos que favoreçam a melhoria do ensino, de modo que ela reflita na formação cidadã e ética dos estudantes visando que estes possam ser atores na construção do conhecimento e apliquem esse conhecimento quando necessário nos mais diferentes cenários na vida (FERRI; KÜSTER; NASCIMENTO, 2015). Diante disso, percebe-se a importância do uso do recurso tecnológico PhET, já que esse tem grande potencial de tornar a aprendizagem discente mais interativa, atrativa, dinâmica, participativa, prazerosa e ativa.

A atividade investigativa é capaz de desenvolver no aluno habilidades como argumentação, participação, questionamento, reflexão, discussão, além de relacionar aspectos sociais e outros que favoreçam o desenvolvimento do conhecimento científico (FERRI; KÜSTER; NASCIMENTO, 2015). A combinação entre este recurso e a estratégia é capaz de potencializar a aproximação do educando com o conhecimento científico, por meio da interação e identificação, do mesmo, no dia-a-dia. Desse modo, partindo da ideia que é necessário possibilitar aos educandos conhecer a linguagem científica, isso significa trabalhar a ciência como produto e também processo (BRITO; FIREMAN, 2018).

Consideramos que esse princípio no ensino de Ciências possibilita ao aluno enxergar essa área do saber como atividade humana diretamente relacionada à sua vida pessoal e coletiva, ainda mais, como área do saber, que por suas peculiaridades de produção, se processa e se transforma continuamente trazendo implicações diretas para sociedade (BRITO; FIREMAN, 2018, p. 463).

Este trabalho, por meio de pesquisa bibliográfica, pretende analisar qualitativamente as contribuições do uso do simulador PhET, em conjunto com o método investigativo de ensino, para a melhoria da aprendizagem no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental.

O objetivo geral deste trabalho foi fazer um levantamento de autores que estudam o tema ensino de ciências, por meio da estratégia investigativa e com o auxílio da ferramenta digital PhET. Para alcançar tal objetivo será necessário comparar as suas observações; comparar os resultados encontrados pelos autores estudados e como base nesses autores propor algo que possa contribuir para a aprendizagem discente pelo uso da ferramenta PhET. Para o desenvolvimento desta pesquisa bibliográfica serão

estudados autores brasileiros de trabalhos publicados entre os anos 2010 e 2020. Os trabalhos serão pesquisados no Google acadêmico, Scielo, Google e periódicos da capes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nos últimos anos o ensino de ciências tem passado grandes mudanças, principalmente em relação aos seus objetivos. Diante disso, diversas metodologias e estratégias foram propostas e inseridas tanto na abordagem de conceitos científicos quanto como produtos finais de um corpo de conhecimento tendo em vista buscar a criação de um olhar apropriado para ciência, por parte dos alunos, de modo que esses compreendam o trabalho científico, suas práticas e os vários fatores pelos quais ela é influenciada (SASSERON; SOLINO; FERRAZ, 2015).

A utilização de recursos variados que estimulem o interesse dos alunos favorece a aproximação destes no processo de ensino – aprendizagem, culminando no alcance das etapas da Alfabetização científica, está caracterizada pela associação e utilização dos conteúdos e estudos ligados a realidade cotidiana vivida pelos alunos nas diferentes esferas sociais (FERRI; KÜSTER; NASCIMENTO, 2015, p. 349).

“A tecnologia da comunicação e informação está inserida em várias áreas do conhecimento e no dia a dia da sociedade” (SOUZA, 2015, p. 7). O processo de democratização do conhecimento através dos meios tecnológicos é responsável pelas reviravoltas nas estratégias de ensino, construção e aperfeiçoamento do conhecimento (SOUZA, 2015).

A investigação científica é comumente utilizada pelos cientistas na resolução de problemas, revelando-se em atitudes intelectuais e manipulativas, não sendo realizado, especificamente, por meio de ações e estratégias definidas previamente. A partir dessa convicção, é possível aproximar a prática de ofício com a abordagem didática do ensino por meio da investigação. Diante dessa proposta é defendida a idéia de que os alunos devem aprender, não somente conceitos científicos, mas construir habilidades cognitivas partindo de processos que envolvam a atividade científica, como: a resolução de problemas, o levantamento de hipóteses, a análise de dados, a argumentação, discussão de resultados entre outros (SASSERON; SOLINO; FERRAZ, 2015).

A atividade investigativa auxiliada pelo uso de softwares é capaz de aperfeiçoar a aprendizagem discente, proporcionando situações questionadoras, em que os educandos devem pensar, investigar, refletir e rever conceitos estudados, retomando o objetivo principal e examinando, a possibilidade de existir outros meios para a obtenção da resposta

para o problema (DURÃES et al., 2017). “O simulador é uma hiperídia que naturalmente apresenta características investigativas e com um roteiro estruturado essas características foram potencializadas” (GREGÓRIO; MATOS; OLIVEIRA, 2016, p. 121).

O uso das tecnologias no ambiente escolar tem se mostrado promissor, mas o seu uso não garante melhorias na qualidade do ensino, porém o uso dessas nas escolas atenua a exclusão tecnológica de muitos discentes. Quando associado a metodologias de ensino eficientes, tais como o ensino investigativo, em que o aluno passa de um simples receptor e torna-se agente, devendo agir, refletir, discutir, relatar e não simplesmente manipular ou observar, o ganho pode ser promissor (GREGÓRIO; MATOS; OLIVEIRA, 2016, p. 121).

O uso da ferramenta PhET, em sala de aula, proporciona aos educandos maior engajamento no decorrer da simulação, associado a ela tem-se uma visão positiva quanto a contribuição para o uso da ferramenta em conjunto com outras metodologias de ensino. A relação com o engajamento e a contribuição positiva com outras metodologias mostrou-se significativas (GREGÓRIO; MATOS; OLIVEIRA, 2016). “No entanto, ressaltamos que a visão positiva para ambas variáveis demonstra a capacidade que a simulação associada a uma abordagem investigativa apresenta em promover o engajamento dos alunos” (GREGÓRIO; MATOS; OLIVEIRA, 2016, p. 122).

Pesquisas sobre o processo de ensino aprendizagem conjecturam que o aprendizado discente ocorre com a interação professor/estudante/conhecimento, desde que se estabeleça dialogo entre o conhecimento prévio dos educandos e a visão científica atual, por meio da mediação do professor, entendendo-se que o estudante reelabora seu conhecimento de mundo ao entrar em contato com a visão proporcionada pelo conhecimento científico (BRASIL, 1998).

“O objetivo fundamental do ensino de Ciências Naturais passou a ser dar condições para o aluno vivenciar o que se denominava método científico, ou seja, a partir de observações, levantarem hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma a redescobrir conhecimentos” (BRASIL, 1988, p.19-20).

É notório que práticas na educação, especialmente com a utilização de tecnologias computacionais é um campo promissor, baseando-se em características de atividades investigativas tornando grande as potencialidades do uso do simulador PhET. Mediante a isso é sugerido que o uso de simuladores, por meio de abordagem investigativa, associados a outras metodologias potencializam o ensino de conteúdo abstrato por proporcionar interação e a visualização, além de motivar os educandos sendo a motivação

essencial no decorrer de processos de ensino e aprendizagem (GREGÓRIO; MATOS; OLIVEIRA, 2016).

Em meio ao atual cenário mundial, reconhece-se em seu contexto histórico e cultural que comunicação, a criatividade, ser analítico-critico, participativo, aberto ao novo, resiliente, produtivo e responsável é preciso bem mais do que afluência de informação. É preciso o desenvolvimento de competências com a intenção de aprender a aprender, saber lidar com a disponibilidade excessiva de informação, atuar com responsabilidade e discernimento nos diversos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos na resolução de problemas, ser autônomo na tomada de decisão, ser proativo na identificação de dados de uma situação buscando soluções, conviver e aprender com a diversidade e as diferenças (BRASIL, 2018).

Diante desse contexto a Base Nacional Comum Curricular BNCC reconhece que a educação básica deve almejar a formação e o desenvolvimento humano de forma global, implicando compreender a complexidade e o desenvolvimento de forma não linear, rompendo com visões reducionistas que buscam privilegiar a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. Ela também reforça a ideia de que é importante motivar os educandos do ensino fundamental com desafios cada vez mais abrangentes, permitindo que os questionamentos apresentados a eles, assim como os que eles próprios formulem venham a ser mais complexos e contextualizados (BRASIL, 2018).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho realizou-se revisão bibliográfica de cunho qualitativo. Estudo realizado por meio da leitura e interpretação de resultados obtidos por autores brasileiros que estudam o tema: ensino de ciências, por meio da estratégia investigativa e com o auxílio da ferramenta digital PhET no ensino fundamental II.

O estudo teve início com a pesquisa por trabalhos, que abordam o tema, para leitura e fundamentação teórica e definição da problemática e objetivos pretendidos. A busca pelos trabalhos foi realizada pela internet nos sites Google acadêmico, Scielo e periódicos da capes publicados entre os anos 2010 e 2020 no período de março a abril de 2020.

Na sequência foi feita a leitura, comparação das observações e resultados obtidos pelos autores estudados e com base nesses autores propor algo que contribua para a aprendizagem com o uso da ferramenta digital PhET. Para isso foram utilizados recursos como notebook, internet e Google docs para redigir e editar o presente trabalho.

4 RESULTADOS DA PESQUISA

É evidente o fato de que os discentes em sua grande maioria não têm interesse pela ciência ou em estudá-la, uma forte consequência disso é a presença das aulas tradicionais em sala de aulas no ensino fundamental. Aulas essas nas quais o professor apresenta e explica os conteúdos de forma expositiva em sala de aula, sendo o papel do aluno apenas de ouvinte e absorvedor.

A experimentação com o uso de recurso tecnológico PhET demonstra melhor compreensão e proporciona um significado para o que estar sendo ensinado, pelo desenvolvimento e compartilhamento por meio do uso da linguagem e outros meios de comunicação no contexto social da sala de aula de ciências, sendo embasados na aprendizagem significativa (SANTOS, 2019). Em conformidade com essa idéia um estudo feito no nono do ensino fundamental evidencia que a forma como a física é apresentada para os alunos é pouco motivadora, evidenciando uma das razões que não desperta o interesse pelo estudo da mesma. Nesse estudo é ressaltado que buscar caminhos para tornar o ensino de física mais agradável e motivador, proporcionando melhor aprendizagem aos educandos é desafiador para os educadores (PEREIRA, 2018).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) afirma que:

A abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações estanques que devem ser decoradas pelo estudante contraria as principais concepções de aprendizagem humana, como, por exemplo, aquela que a compreende como construção de significados pelo sujeito da aprendizagem, debatida no documento de Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova” (BRASIL, 1998, p. 26).

Para que ocorra o rompimento da abordagem dos conhecimentos em ciências, por meio da metodologia tradicional de ensino, faz-se necessário buscar alternativas que proporcionem uma aprendizagem significativa e prazerosa por parte do aluno. Possibilitando ao mesmo o contato com formas de produzir o conhecimento científico, o educando é capaz de compreender com maior facilidade a importância e as limitações do dinamismo da ciência na sociedade, além de ampliação de sua visão sobre a ciência (SASSERON; SILVA; SCARPA, 2017).

O recurso tecnológico por meio do uso de simulações em sala de aula em meio a geração de educandos conhecidos como geração tecnológica promove benefícios ao fazer pedagógico, estimulando o interesse dos discentes pelas inovações tecnológicas e

facilitando a compreensão dos fenômenos físicos, além de estabelece-los como instrumento de motivação para o processo de ensino-aprendizagem (PEREIRA, 2018).

Além disso, a Base Nacional Comum Curricular BNCC reforça essa ideia ao afirmar, que ao se aproximar a conclusão do ensino fundamental, os educandos conseguem estabelecer relações mais profundas entre ciência, natureza, tecnologia e a sociedade lançando mão do conhecimento científico e tecnológico para conhecer o mundo, ambiente e a dinâmica da natureza (Brasil, 2018).

A utilização das práticas pedagógicas inovadoras no ensino, resulta em uma melhor relação entre professor e aluno. Apresentando um melhor processo de ensino-aprendizagem, pois as vantagens na inserção de tecnologia na educação são notórias, pois a educação é o alicerce para a desenvolvimento dos cidadãos, dispendo-os para a vida, para a sociedade nos dias de hoje que está sujeita a transformações (SANTOS, 2019, p. 98).

A forte presença da tecnologia no meio escolar proporciona transformação nesse ambiente. Sendo capaz de possibilitar aos educadores estratégias de ensino inovadora, diferentes e curiosas. Dispendo de tal recurso torna mais simples e barato a implementação de atividades experimentais e inclusive investigativas nas aulas ciências. Outro fator que colabora fortemente para maior eficácia na utilização da tecnologia em sala de aula é o fato de educandos estarem cada vez familiarizados com a tecnologia por meio do uso de computadores, celulares, tablet entre outros. Diante dessa idéia evidencia-se que:

A tecnologia é uma realidade que traz inúmeros benefícios e, quando incorporada ao processo de ensino-aprendizagem, proporciona novas formas de ensinar e, principalmente, de aprender, em um momento no qual a cultura e os valores da sociedade estão mudando, exigindo novas formas de acesso ao conhecimento e cidadãos críticos, criativos, competentes e dinâmicos. As vantagens da inserção das tecnologias são notórias na educação, área em que os recursos tecnológicos devem ser bem empregados e bastante utilizados, pois a educação é a base para a formação dos cidadãos, preparando-os para a vida, para a sociedade nos dias de hoje (OLIVEIRA e MOURA, 2018, p. 92 apud SANTOS, 2019).

“A utilização de experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem” (PEREIRA, 2010, p. 5). Uma vez que estes proporcionam um maior envolvimento dos alunos e exige maior atenção do mesmo ao observar e manipular os materiais no decorrer da atividade experimental. A metodologia de ensino investigativo está intimamente ligada à atividade experimental. Diante disso é importante ressaltar que

a atividade experimental pode ser considerada investigativa, mas ela não deve limitar-se a simples observação ou manipulação de materiais, devendo conter características de um trabalho investigativo (PEREIRA, 2010).

Várias são as definições de ensino por investigação neste estudo ele será denominado, “inquiry, ensino por descobertas e aprendizagem por projetos” (FERREIRA; PROTO; SANTOS, 2016, p. 19). A inserção do ensino investigativo na sala de aula exige que os docentes modifiquem o seu papel de modo a alterar a dinâmica das aulas, implica que estes tomem várias decisões, corram riscos e quebrem a rotina de modo a confrontar dificuldades e dilemas (BAPTISTA, 2010). Diante disso evidencia-se que a abordagem investigativa de ensino é uma forma diferenciada de abordar o ensino de ciência, além disso, essa abordagem exige maior empenho e dedicação por parte do professor para que o aprendiz discente alcance os objetivos pretendidos pelo professor.

“O ensino por investigação pode funcionar como uma motivação para estudantes e professores” (CASTELLAR, 2016, p. 153). Essa abordagem para aqueles funciona como oportunidade de aprender de forma proativa, superando os desafios no decorrer das aulas. Para esses, como um desafio novo para seus planejamentos, levando a refletir sobre sua prática e busca pela promoção do papel ativo do educando na construção do conhecimento (CASTELLAR, 2016). Essa ideia é também defendida pelos parâmetros curriculares nacionais PCNs 1998 que propõe o ensino investigativo como uma forma de promover participação ativa do aluno no decorrer do processo ensino-aprendizagem e o partindo de um modelo ou roteiro estabelecido pelo professor e este também pode atuar ativamente como questionador e orientador promovendo autonomia discente na construção de seu conhecimento (BRASIL, 1998).

O ensino por investigação coloca o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem, sendo necessário, para isto, que o professor se torne responsável não só pela apresentação de conteúdo, mas como guia e orientador das atividades propondo, fomentando discussões, contribuindo, explicando e promovendo a sistematização do conhecimento (BRITO; BRITO; SALES, 2018, p. 58).

Múltiplas são as contribuições das atividades experimentais investigativas permitindo ao educando desenvolver uma melhoria qualitativa, em especial na compreensão de conceitos, desenvolvimento de habilidades como expressão escrita e oral, uso do simbolismo na matemática, familiaridade entre processo histórico e

elaboração de conceito pelo discente, elaboração de hipóteses e planejamento do experimento, entre outros (PEREIRA, 2018). Essa idéia é reforçada pela afirmação:

Para que as atividades realizadas em sala possam ser chamadas de experimentais e investigativas o aluno deve ser levado a participar da formulação de hipóteses acerca de um problema proposto pelo professor e da análise dos resultados obtidos. Para tanto, o professor que propuser uma atividade investigativa deve, além de saber a matéria que está ensinando, tornar-se um professor questionador, argumentador e desafiador, orientando o processo de ensino (PEREIRA, 2010, p. 6).

Estudo feito no 9º ano do ensino fundamental por meio da estratégia investigativa de ensino com o auxílio da ferramenta digital PhET demonstrou que é possível trabalhar de forma harmoniosa conteúdos de Física, envolvendo ferramenta como simulações entendendo-se que o uso de tecnologias no ensino fundamental e médio deva ser feito como um recurso a mais no processo de ensino aprendizagem, jamais de modo único, mas sendo aliado a outros recursos existente. Ao educador cabe a responsabilidade de controlar o tempo e a utilização de cada recurso, a criação do ambiente em que o aluno possa questionar, refletir, discutir, pesquisar, no qual ambos sintam-se responsáveis pelo processo de ensino-aprendizagem (PEREIRA, 2018). As atividades experimentais investigativas possibilitam tanto uma aprendizagem significativa para os discentes quanto um trabalho produtivo, prazeroso e dinâmico por parte do educador.

O PhET (Interactive Simulations da Universidade do Colorado), é um projeto fundado em 2002 pela Universidade do Colorado, cuja funcionalidade é pesquisar e desenvolver simulações interativas, divertidas e gratuita de matemática e ciências (PHET, 2020). “As simulações são escritas em Java, Flash ou HTML5, e podem ser executadas on-line ou copiadas para seu computador” (PHET, 2020).

O envolvimento dos alunos em ciência e matemática, por meio das simulações PhET, é desenvolvido utilizando-se os seguintes princípios: incentivo a investigação científica, interatividade, modelos mentais visuais, conexão com o mundo real, inclui várias representações (movimento, gráficos, números etc.), criação de simulações flexíveis que podem ser utilizadas em várias situações educacionais entre outros (PHET, 2020).

O uso de simulações computacionais é capaz de proporcionar a visualização de fenômenos permitindo que o educando modifique as condições para melhorar a observação e análise (SOUZA, 2015). As simulações PhET encacha-se perfeitamente nesse quesito pela riqueza de detalhes e possibilidades que elas proporcionam e pela

interação do uso usuário com a simulação no momento da execução. A praticidade desse recurso está no fato de ele ser simples, prático, fácil de usar, além de proporcionar feedback no momento de seu uso apresentando resultados através de gráficos, tabelas, medidas entre outros.

A simulação computacional PhET possui potencial significativo, sendo um recurso pedagógico atraente e motivador, tornando a aula dinâmica e gerando vontade de aprender nos alunos. Essa ferramenta proporciona significativa mudança no comportamento discente, provocando maior envolvimento nas aulas, mostrando eficácia no ensino de conceitos (SOUZA, 2015). Tal ferramenta:

Quando associado a metodologias de ensino eficientes, tais como o ensino investigativo, em que o aluno passa de um simples receptor e torna-se agente, devendo agir, refletir, discutir, relatar e não simplesmente manipular ou observar, o ganho pode ser promissor (GREGORIO; MATOS; OLIVEIRA, 2016, p. 121).

Atividades experimentais investigativas contribuem para a aquisição do conhecimento científico de forma significativa, dinâmica, reflexiva, motivadora, desafiadora e atraente. As atividades experimentais em ciências desafiam a inteligência dos discentes, facilita a compreensão e interpretação de conceitos e demonstra a ciência como disciplinas dinâmicas e em constante evolução (FONSECA, 2016). “O uso de ferramentas computacionais nos processos de ensino e aprendizado nas escolas públicas brasileiras ainda é tímido, e a utilização de tecnologias tais como os simuladores proporcionam melhorias na educação” (GREGORIO; MATOS; OLIVEIRA, 2016, p. 121). O desenvolvimento de roteiros com por meio de estratégia investigativas e o uso de simulações proporciona melhorias na educação (GREGORIO; MATOS; OLIVEIRA, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, cujo objetivo foi fazer uma revisão de literatura de trabalhos de autores brasileiros que estudam o tema ensino de ciências, por meio da estratégia investigativa de ensino com o auxílio da ferramenta digital PhET. Trabalho este de cunho qualitativo desenvolvido através de pesquisa bibliográfica, observação e comparação de resultados desses autores com a intenção de propor algo que possa contribuir para a aprendizagem do educando dos anos finais do Ensino Fundamental.

Os resultados obtidos evidenciam que essa estratégia de ensino com uso da ferramenta tem grande potencial de melhorar substancialmente o processo de ensino aprendizagem, por promover maior participação e engajamento do educando, além da motivação do próprio professor que se sentira satisfeito pelo bom desenvolvimento da aula. As relações entre a simulação experimental e a estratégia de ensino investigativo complementam-se. Essa ideia é reforçada pelos próprios princípios de designer da ferramenta digital e as características das atividades investigativas serem próximas.

É importante reforçar que o uso dessa ferramenta e estratégia deve ocorrer de forma cuidadosa por parte do professor, para que o andamento da aula ocorra rumo aos objetivos pretendidos por ele. É necessário, também, que o professor conheça bem o conteúdo que irá trabalhar com o uso desses recursos, porque essa estratégia promove muitos questionamentos e é esperado que ele saiba as respostas para as perguntas e orientem os alunos de forma que eles encontrem as essas respostas no decorrer da prática.

É notório que os recursos tecnológicos tem grande potencial de melhorar o processo ensino-aprendizagem em ciências, desde que associados a estratégia de ensino devida, no caso deste estudo a ferramenta digital abordada foi o simulador PhET e a estratégia de ensino foi a investigativa. Por intervenção deste estudo evidencia-se que as relações entre tal recurso e estratégia complementem-se, já que ambos são capazes de potencializar o aprendizado discente por possibilitarem a observação detalhada de um experimento, a reflexão, motivação, análise curiosidade e discussão. A consequência disso é a promoção por parte do professor de uma aula dinâmica, reflexiva, motivadora, desafiante e atraente. Dessa forma é evidente que a implementação desse recurso em sala de aula instiga, não somente, o empenho e dedicação nos educandos, mas também a satisfação do próprio educador ao ver os aprendizes desenvolverem as habilidades pretendidas por ele. Assim sendo, tanto o professor quanto os discentes têm participação ativa na construção do conhecimento destes.

A grande vantagem na utilização do simulador PhET é o fato de as simulações serem gratuitas e executáveis em computadores, tablets, celulares. Depois de baixadas em alguns desses aparelhos não necessitam de internet para serem executadas. Sendo bem próximos os princípios para o desenvolvimento das simulações com as características do ensino investigativo. Dessa maneira percebe-se que ambos reforçam suas potencialidades em promover o ensino de ciências de forma assertiva e eficaz. Portanto, sendo responsável pela promoção de melhorias na educação no ensino em ciências.

É importante ressaltar que essa abordagem de ensino deve ser promovida não somente nos anos finais do Ensino Fundamental, mas nos iniciais e também no Ensino Médio. Sendo que ela contribui fortemente para a aprendizagem significativa em ciências.

REFERENCIAS

BAPTISTA, M. L. M. Concepções e implementação de atividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino médio. 2010. 586 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, DF: MEC/SEF,1998.

BRITO, B. W. C S.; BRITO, L. T. S.; SALES, E. S. Ensino por Investigação: Uma Abordagem Didática no Ensino de Ciências e Biologia. Revista Vivências em Ensino de Ciências, v.2, n.1, p. 54-60, 2018.

BRITO, L. O. I.; FIREMAN, E. C. Ensino de Ciências por Investigação: Uma Proposta Didática “Para Além” de Conteúdos Conceituais. Experiências em Ensino de Ciências V.13, N.5, p. 462-479, 2018.

CARVALHO, A. F. N.; HIGA, I. O Ensino por Investigação em Ciências na Escola Pública: Compreendendo sua relevância a partir do relato dos alunos. In: Formação de professores; sentidos e práticas, 13., 2017, Curitiba. Resumos... Curitiba: UFPR, p. 7162-7170, 2017.

CARVALHO, A. F. N.; HIGA, I. O ensino por investigação em Ciências na escola pública: compreendendo sua relevância a partir do relato dos alunos. In: XIII EDUCERE - Congresso Nacional de Educação, IV Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação SIRSSE e VI Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente - SIPD/CÁTEDRA UNESCO, 2017, Curitiba. Anais... Curitiba: PUCPress - Editora Universitária Champagnat, 2017. p. 7161-7170.

CASTELLAR, S. M. V. Metodologias Ativas: Ensino por Investigação. 1. ed. São Paulo: FTD, 2016.

DURÃES, et al. O ensino da dispersão da luz com auxílio do PhET por meio do ensino por investigação. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, 11., 2017, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-9.

FERREIRA, J. R. R.; PORTO, M. D.; SANTOS, M. L. Os Desafios do Ensino de Ciências no Século XXI: A Formação de Professores para a Educação Básica. 1 ed. Curitiba: Editora CVR, 2016.

FERRI, K. C. F.; KÜSTER, E. O; NASCIMENTO, S. S. B. Ensinar Ciências – Recursos Pedagógicos para a Aprendizagem em Ciências no Ensino Fundamental II. In: III seminário de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 12., 2015, Jataí. Anais...Jataí, IFPI Goiás, 2015, p. 344-350.

FONSECA, W. A experimentação no ensino de Ciências: relação teoria e prática. Cadernos PDE, versão online, v. I, 2016. Disponível em:

http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_uenp_wanderfonseca.pdf. Acesso em: 05 mai. 2020.

GREGORIO, E. A.; MATOS, A. A.; OLIVEIRA, L. G. Uso de Simuladores como Ferramenta no Ensino de Conceitos Abstratos de Biologia: Uma Proposta Investigativa para o Ensino de Síntese Proteica. *Experiencias em ensino de ciências, Minas Gerais*, n.1, p. 101- 125, fer. 2016.

PEREIRA, B. B. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. *Cadernos da FUCAMP*, v. 9, n. 11, 2010.

PEREIRA, R. R. O Uso do Simulador como Recurso Didático para o Ensino de Ondas no 9º Ano do Ensino Fundamental. 2018. 98 fl. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) – Universidade Federal Fluminense, Volta Redonda, 2018.

PHET. Interactive Simulations da Universidade do Colorado. 2020. Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/about . Acesso em: 09 mai. 2020.

SANTOS, J. M. N. A Utilização no Laboratório Virtual PhET para O Ensino de Física no Nono Ano Do Ensino Fundamental. 2019. 153 fl. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Rondonia, Paraná, 2019.

SASSERON, L. H.; SILVA, M. B.; SCARPA, D. L. O Ensino por Investigação e a Argumentação em Aulas de Ciências Naturais. *Tópicos Educacionais, Recife*, v. 32, n.1, p. 7-27, jan/jun., 2017.

SASSERON, L. H.; SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T. Ensino por Investigação como Abordagem Didática: Desenvolvimento de Práticas Científicas Escolares. XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Paulo, n. , p. 1-6, jan. 2015.

SOUZA, G. M. R. Uso de Simulações Computacionais no Ensino de Conceitos de Força e Movimento no 9º ano do Ensino Fundamental. 2015. 192 f. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física), Universidade Federal Fluminense, volta redonda, 2015.