

## USABILIDADE DO SOFTWARE EDUCACIONAL PHET PELOS PROFESSORES DE FÍSICA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO MÉDIO NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DOS PATOS – MA

Ranety dos Reis da Silva Azevedo<sup>1</sup>

Thiago Reis da Silva<sup>2</sup>

Orientadora (a): Fabrícia da Silva Machado<sup>3</sup>

### RESUMO

Ensinar Física vai muito além do uso de fórmulas e equações que na maioria das vezes aparecem sem contextos no cotidiano escolar dos alunos. Neste sentido, entende-se que a inserção de recursos tecnológicos na prática e ensino de física constitui-se como importante meio para promover a diversificação e a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Assim, os softwares educacionais se constituem como importantes ferramentas para compreensão da Física. Este estudo objetivou discorrer acerca do uso do software educacional PhET pelos professores de Física nas escolas públicas de ensino médio no município de São João dos Patos – MA. Buscou-se ainda verificar a viabilidade ou não da usabilidade do Software educacional PhEt pelo professor no ensino de Física. O percurso metodológico para alcançar tais objetivos ocorreu mediante prévio estudo bibliográfico como método de assimilação para posterior discussão sobre a temática, bem como por meio de uma abordagem de pesquisa quantitativa e qualitativa. Para analisar os dados usamos a análise de conteúdos com base em Bardin (2011). Ademais, os resultados demonstram-se significativos na medida em que permitiram observar que Software PhET, apesar de conhecido pelos docentes, que demonstram concordar com as potencialidades do mesmo, ainda se mostra pouco usado como recurso didático para o ensino da disciplina, sendo ressaltados como justificativas para tal evidência a falta de capacitação destes profissionais e ainda a inexistência de uma estrutura adequada a realização de aulas com o essa tecnologia.

**Palavras-chave:** Software educacional PhEt. Usabilidade. Ensino de Física.

### INTRODUÇÃO

Dentre as ciências da natureza, dar-se ênfase à Física, uma área de difícil compreensão por parte do alunado, sendo apontada juntamente com a matemática como as disciplinas que mais reprovam alunos no ensino médio e também nos cursos superiores, uma vez que a compreensão dos fenômenos físicos e suas propriedades são realizadas de forma desarticulada do cotidiano do aluno, impossibilitando o desvelamento crítico da unidade teoria e prática (SOARES, 2013).

---

<sup>1</sup> Graduada do Curso de Licenciatura Plena em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, ranethy\_123@hotmail.com;

<sup>2</sup> Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, Campus São João dos Patos, thiago.reis@ifma.edu.br;

<sup>3</sup> Professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, Campus São João dos Patos, fabricia.machado@ifma.edu.br

Dessa forma, discutir sobre diferentes metodologias que possam ser implementadas no ensino de Física em nossas escolas é algo que vem sendo abordado com frequência em eventos e trabalhos científicos. Todas essas discussões giram em torno de um problema comum no que se refere ao aprendizado da Física: as dificuldades que os alunos enfrentam para assimilar os conceitos dessa ciência.

Segundo os PCNs:

O ensino de Física tem-se realizado frequentemente, mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciados do mundo vivido pelos alunos e professores e não só, mas também por isso, vazios de significado. [...] Enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática que essas fórmulas representam de seu significado físico efetivo. Insiste na solução de exercícios repetitivos, pretendendo que o aprendizado ocorra pela automação ou memorização e não pela construção do conhecimento através das competências adquiridas. Apresenta o conhecimento como um produto acabado, fruto da genialidade de mentes brilhantes como a de Galileu, Newton e Einstein, contribuindo para que os alunos concluam que não resta mais nenhum problema significativo a resolver (BRASIL, 2000, p. 24).

Ensinar Física vai muito além do uso de fórmulas e equações que na maioria das vezes aparecem sem contextos no cotidiano escolar dos alunos. A linguagem matemática é muito importante para o ensino de Física, mais seu uso desarticulado da teoria não é uma boa proposta para ensinar ciência. Outro fator que dificulta os alunos a aprenderem física e que está aliado ao problema de os professores não trabalharem a teoria mesclada à linguagem matemática, está no fato da limitação que os livros didáticos oferecem para se trabalhar os fenômenos físicos, se utilizando de imagens estáticas que dificultam o seu entendimento. Partindo do exposto, cabe aqui aos professores utilizarem metodologias que permitam aos alunos visualizarem dinamicamente esses fenômenos, e os softwares educacionais se constituem como uma ótima opção para trabalhar isso.

Os softwares educacionais se constituem como excelentes ferramentas na compreensão da Física, sendo apontada como uma das soluções que pode inibir o grande descontentamento por parte dos alunos em relação a essa disciplina, melhorando assim o ensino e aprendizagem, visto que aos olhos do alunado, as aulas passaram a ser mais interessantes e divertidas, motivando assim o aprendizado. Todavia os softwares só vão assumir esse papel se a sua utilização for metodologicamente inserida em um contexto de ensino e aprendizagem, pois muitos professores aderem ao uso dessas ferramentas e não as utilizam corretamente.

Existem hoje muitos softwares educacionais disponíveis gratuitamente na internet, cabe aos professores estarem a parte desta tecnologia inovadora, uma vez que esta apresenta

possibilidade de aprendizagem que às vezes os livros didáticos de Física por se só não possuem, e fazem com que os alunos não compreendam de maneira satisfatória os conteúdos da disciplina.

Diante destas perspectivas, que se veem necessário pesquisar a respeito da importância e dificuldades no uso e aplicações dos softwares educacionais, que será de grande importância para a comunidade escolar em geral, pois concederá a ela uma nova visão de estudar, apontando uma poderosa ferramenta para construção do conhecimento dos fenômenos físicos, facilitando a sua compreensão.

Tais motivações quanto ao estudo desta problemática tornam-se relevantes sobre o ponto de vista social e educacional na medida em que a mesma desempenha um papel muito importante na construção e consolidação do desenvolvimento educacional de uma sociedade cada vez mais ligada a tecnologia, onde os indivíduos possam ser capazes de questionar e buscar entender e transformar suas realidades através do aprendizado escolar com ferramentas e sistemas criados pra facilitar não apenas o ensino da física, mas para desconstruir o estereotipo de disciplina difícil. E, neste sentido, as tecnologias, como os softwares educacionais, são ferramentas essenciais que funcionam como meios mediadores na busca por superar os excessos nessa sociedade. Entretanto, para tal, é necessário que o professor possua o domínio mínimo de tais ferramentas no uso computador.

Ademais, é importante salientar que os softwares educacionais não vieram para substituir as aulas convencionais, mas sim complementar e contribuir para a diversificação delas, aprimorando a qualidade do ensino e aprendizagem dos alunos.

A partir do exposto, direcionamos nesta investigação o seguinte problema: *Como a usabilidade do software educacional PhET realizada pelo professor influencia o ensino de física nas escolas públicas de São João dos Patos - MA?* Assim, baseada nessa questão, elaboramos o seguinte objetivo geral: investigar a usabilidade do software educacional PhET realizada pelo professor no ensino de física nas escolas públicas de São João dos Patos – MA. Especificamente, temos como objetivos específicos: identificar a usabilidade ou não do software educacional PhET no ensino de física em escolas públicas de São João dos Patos – MA.

## **METODOLOGIA**

Esta, em relação a sua tipologia, foi classificada como pesquisa básica, que conforme Gil (2007, p.42) “procura desenvolver os conhecimentos científicos sem a preocupação direta com suas aplicações e consequências práticas”. Neste sentido, o pesquisador teve como principal objetivo o saber, onde buscou satisfazer uma necessidade intelectual através do conhecimento.

Ademais, com base nos objetivos elencados a pesquisa caracterizou-se como sendo quantitativa e qualitativa e de natureza exploratória e descritiva, porque além de buscar métodos e conceitos que explicasse o elemento estudado, também analisou e mostrou a importância de se observar a usabilidade do software educacional PhET realizada pelo professor e como esta influencia o ensino de física nas escolas públicas de São João dos Patos – MA. Os tipos descritos acima estão apresentados a seguir.

Este trabalho se caracteriza como uma pesquisa dos tipos quantitativa e qualitativa. Conforme Minayo (1995), nas pesquisas quantitativas os dados são codificados e manipulados de várias maneiras. Santos (2006), complementa que os tratamentos quantitativo dos dados geralmente são submetidos a análises estatísticas, com auxílio de computadores que tem se revelado importantes ferramentas para o manuseio destes dados. Já no que tange a análise qualitativa, essa para Minayo (1995), responde a questões muito particulares, preocupando-se nas ciências sociais, com o nível de realidade que não pode ser quantificado, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Ademais, por tratar de uma investigação sobre concepções, valores e aspectos que envolvem os sujeitos, o objetivo principal da pesquisa foi investigar a usabilidade do Software Educacional PhET pelos professores de Ensino Física das escolas de São Joao dos Patos – MA. Para realizar este trabalho foram realizadas pesquisas bibliográfica, de textos, artigos e documentos que abordaram o tema pesquisado. Fez-se observações e anotações, para elaboração e aplicação do questionário.

Objetivando enriquecer a temática pesquisada, foi feita a pesquisa bibliográfica a qual consiste num referencial teórico contido em publicações em livros e material documental, e isso permite desvendar, recolher e analisar as principais contribuições sobre a temática pesquisada. De acordo com Fonseca (2002) a pesquisa bibliográfica é feita a partir do recolhimento de referências teóricas já estudadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros,

artigos científicos. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, a qual permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto, com o objetivo de buscar conhecimentos prévios ou informações sobre o problema que se procura investigar. Em conformidade com isso, Boccato (2006, p. 266), esclarece que:

a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação.

Portanto, a pesquisa bibliográfica busca investigar de forma detalhada um determinado assunto e esta é de fundamental importância para qualquer tipo de pesquisa. A pesquisa bibliográfica facilita o que se deseja pesquisar por tratar de um trabalho investigativo. Já a pesquisa de campo se caracteriza pela observação dos fatos e por meio de questões abertas, sujeito às questões propostas. Segundo Fonseca (2002) a pesquisa de campo caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa. Portanto por meio desta busca-se interpretar e analisar o que acontece em um determinado meio por meio de entrevistas e de observações de um determinado ser ou grupo pesquisado.

Os dados da coleta serão analisados mediante a análise de dados de Bardin (2011) atendendo as etapas descrita a seguir: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

As escolas pesquisadas estão localizadas no município de São João dos Patos, sendo: o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologias do Maranhão (IFMA), campus São João dos Patos e o Centro de Ensino Josélia Almeida Ramos. A pesquisa foi realizada com 5 professores.

## **SIMULADOR PHET**

Atualmente vivenciamos com uma grande evolução tecnológica, as quais podem serem implementadas no ensino, porem na maioria das vezes a escola mantêm-se alheia a essas tecnologias, e isso contribui para o desinteresse dos discentes e incompreensão dos conteúdos trabalhados.

Apesar do avanço das tecnologias e da difusão do computador e da internet, muitos docentes ainda não se apropriaram dessas ferramentas digitais e permanecem a dar aulas tradicionais, valendo-se apenas de quadro, pincel, giz e livro para transmitir conhecimentos. A utilização da tecnologia e principalmente dos simuladores virtuais, são ferramentas tecnológicas eficientes para facilitar a compreensão dos fenômenos que ocorrem no dia a dia e dos conteúdos abordados em sala de aula. O software PhET é um exemplo dessas tecnologias.

O Simulador PhET (Physics Educational Technology) é um laboratório virtual que possui inúmeras simulações de experimentos científicos. O software foi desenvolvido por uma Universidade do Colorado em Boulder (University of Colorado at Boulder) localizada nos Estados Unidos. Foi iniciado pelo Carl Wieman, o prêmio Nobel em Física de 2001 por conseguir a condensação de Bose-Einstein. As simulações do PhET baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e das descobertas.

Conforme afirmam Arantes, Miranda e Studart (2010):

O grupo PhET possui uma abordagem baseada em pesquisa, na qual as simulações são planejadas, desenvolvidas e avaliadas antes de serem publicadas no sítio. As entrevistas com estudantes são fundamentais para o entendimento de como eles interagem com simulações e o que as torna efetivas educacionalmente. (ARANTES, MIRANDA E STUDART, 2010).

As simulações do PhET são escritas sobretudo em Java e distribuído usando a tecnologia “Web Start”, uma alternativa mais robusta às tradicionais applets. Java é multiplataforma e tem muito mais performance (por ser uma linguagem estática e compilada) do que flash ou Java script. As simulações divertidas e interativas, de fenômenos físicos que servem para aperfeiçoar o entendimento dos conteúdos ministrados de uma forma prática facilitando assim o aprendizado do aluno e absorção dos conteúdos (SANTOS, ALVES e MORET, 2006).

A utilização do software é simples, basta apenas um computador com acesso à internet e com o acessório Java Flash instalado, assim os simuladores poderão ser usados sem qualquer dificuldade. Neste sentido Soares (2013), discorre que para ajudar os alunos a compreender conceitos virtuais, as simulações PhET animam o que é invisível ao olho através de gráficos e controles intuitivos, tais como clicar e arrastar a manipulação, controles deslizantes e botões de rádio.

A fim de incentivar ainda mais a exploração quantitativa, as simulações também oferecem instrumentos de medição, incluindo réguas, cronômetros, voltímetros e termômetros.

À medida que o usuário manipula essas ferramentas interativas, as respostas são imediatamente animadas, assim ilustrando efetivamente as relações de causa e efeito, bem como várias representações relacionadas (movimento dos objetos, gráficos, leitura de números, e outros (SOARES, 2013).

Portanto, o uso deste software pode ser de grande auxílio para os professores de Física das escolas de ensino médio de São Joao dos Patos – MA, pois para o ensino dos conteúdos dessa disciplina faz-se necessário utilização de experimentos além de contribuir para fundamentar e aperfeiçoar sua metodologia de ensino, procurando atribuir significado ao conceito físico, inter-relacionando-o com o cotidiano do estudante, dando significado a teoria que está sendo trabalhada, através de recursos que possibilitem o aluno observarem que tudo o que ele está aprendendo está visivelmente no seu contexto social.

A finalidade de uso pedagógico da simulação pode ajudar a introduzir um novo tópico, construir conceitos ou competências, reforçar ideias ou fornecer reflexão e revisão final. O uso dessa ferramenta por professores pode ser bastante variado como o próprio grupo aponta: aulas expositivas, atividades em grupos na sala de aula, tarefas em casa ou no laboratório (WIEMAN, 2010).

Em aulas expositivas as simulações podem servir como demonstrações. Nesse caso, a principal contribuição consiste em visualizar conceitos abstratos como fótons, elétrons, linhas de campo, dentre outros. Além disso, algumas simulações permitem que gráficos sejam construídos em tempo real, à medida que o professor interage com elas. Recomenda-se que o professor proponha questões prévias com o objetivo de trabalhar concepções alternativas do conteúdo em questão. Depois de terem sido apresentados à simulação, os alunos podem rever suas respostas das questões prévias e as conclusões podem ser apresentadas por meio de um registro da aula (ARANTES, MIRANDA e STUDART, 2010).

Segundo o PhET, a principal vantagem em situações como a descrita anteriormente é percebida no decorrer das aulas, quando os alunos assumem uma atitude de construção de hipóteses e elaboração de teorias em conjunto com os seus pares e o professor. Em atividades em grupos na sala de aula as simulações são utilizadas para melhor aproveitamento, recomenda-se que os alunos utilizem as simulações em duplas, diretamente na sala de aula. Embora isso seja possível em algumas escolas, sabemos que isso não é regra, pois a maioria das escolas não

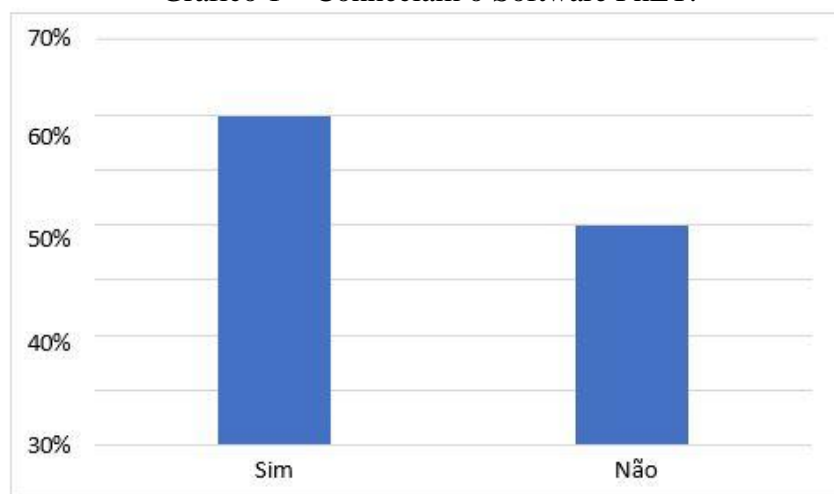
dispõe de sala de informática e quando dispõe não possui pessoas capacitadas ou autorizadas a operá-las.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### Conhecimento dos professores sobre o Software PhET

O Gráfico 1, mostra o percentual dos professores que conheciam e dos que não conheciam o Software PhET.

Gráfico 1 – Conheciam o Software PhET.



*Fonte: Elaborado pela autora (2019).*

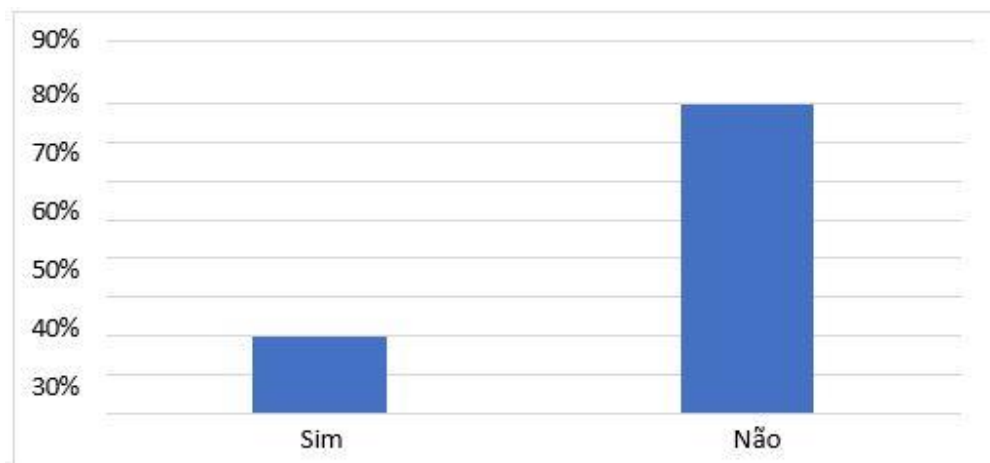
O Gráfico 1 apresentou que 60% dos professores pesquisados afirmaram conhecer o Software PhET. Os que não conheciam afirmaram ter tido o primeiro contato no momento da pesquisa. Contudo, apesar de afirmarem conhecer o software, muitos ainda não tem acesso ou não fazem uso dessa tecnologia de modo didático. Isso se confirma na questão seguinte, onde os docentes pesquisados foram questionados sobre já terem usado ou não o Software PhET, em suas aulas.

### Utilização e avaliação ou não do Software PhET

O Gráfico 2 apresenta dos resultados obtidos em relação a utilização do software PhET pelos docentes das escolas analisadas.

Gráfico 2 – Utilização do Software PhET.





*Fonte: Elaborado pela autora (2019).*

Dos entrevistados uma grande maioria, 80% afirmaram que não utilizarem essa ferramenta computacional em suas aulas. Eles argumentaram a não utilização pela falta de tempo e indisponibilidade de recurso, outros apesar de terem afirmado que o software PhET é de fácil utilização sugeriram uma capacitação para os professores para utilizarem em suas aulas, isso causa uma divergência entre suas respostas.

Podemos concluir também que uma grande maioria ainda não fez a adesão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para ensinar, uma vez que os professores entrevistados 60% atuam em rede de ensino na qual as escolas não dispõem de laboratório de informática equipados, para que possam utilizar.

Dos que conheciam apenas 20% afirmaram utilizarem Software o PhET em suas aulas para ensinar física, e estes que afirmaram usarem são professores de Ensino de Física do IFMA. Tanto os que conheciam como os que não conheciam o software livre PhET gostaram das simulações que este apresenta e reconheceram a importância do mesmo para o processo de ensino e aprendizagem. Tal importância mencionada pelos docentes entrevistados se explicita sobre o ponto de vista de Aguiar (2008), que enfatiza que a utilização dos recursos das TICs proporciona uma nova forma de aprender, levando a pensar sobre o próprio pensar, podendo gerar maior conhecimento sobre o assunto. Isto influencia de forma direta e indiretamente os conteúdos e atividades educacionais com essa tendência tecnológica.

Outro questionamento feito aos professores foi se achou o não Software PhET didático. Esse questionamento está relacionado a facilidade em sua utilização, aumento ou não do interesse dos discentes pela disciplina de física com a utilização do software, se os alunos terão uma melhor compreensão ou não dos conteúdos trabalhados com o auxílio do software

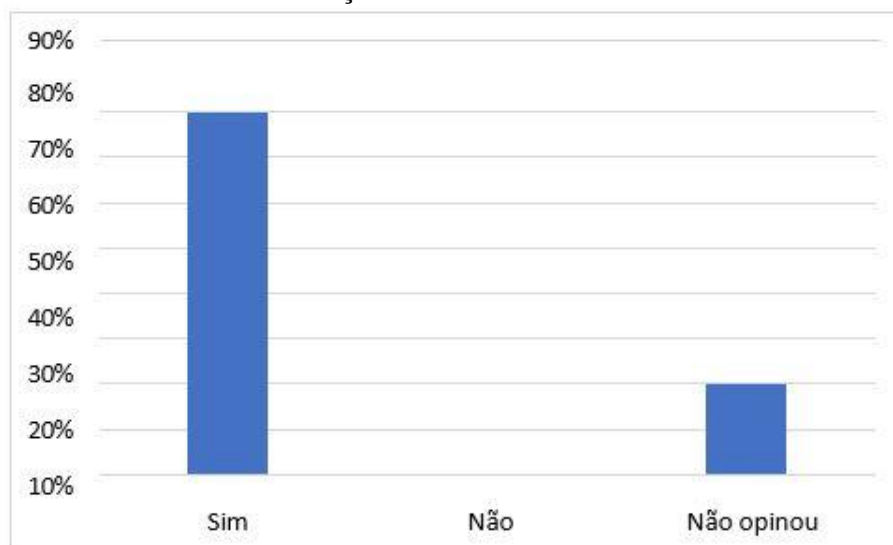
(83) 3322.3222

[contato@conedu.com.br](mailto:contato@conedu.com.br)

[www.conedu.com.br](http://www.conedu.com.br)

pesquisado. Ainda nesta etapa do os docentes foram questionados, se um guia de orientações ajudaria os docentes na sua utilização. Sendo assim, o Gráfico 3, apresenta os resultados referentes à pergunta se acharam ou não o Software PhET didático.

Gráfico 3 – Avaliação do software PhET como didático.



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Dos professores entrevistados, 80% acharam o Software PhET didático sob o ponto de vista educacional na medida em que observaram os benefícios e potencialidades dele no ensino dos assuntos. Tal opinião se fez até mesmo com os que não ainda não conheciam. Mesmo os docentes pesquisados que não tinham nenhum conhecimento sobre o PhET acharam didático, bem ilustrativo, tornando o teórico, mais próximo do concreto no âmbito virtual tornando a aprendizagem mais significativa.

Sobre a utilização do software, todos os professores acharam o PhET de fácil utilização, o que sensibiliza é a proficiência com o PhET dos professores que ainda não o conheciam. Alguns dos professores conseguiram facilmente executar simulações e ficaram curiosos de como poderiam trabalhar aquelas simulações em sala de aula, eles demonstraram afinidade com o software. Isso confirma a fácil utilização do software PhET.

Com intuito de facilitar a usabilidade dessa ferramenta buscou-se investigar se um guia de orientação sobre a utilização desse Software ajudaria na sua utilização. Sobre o guia de orientação, todos afirmaram que será muito útil, uma vez que facilitará o acesso a plataforma do Software PhET e na escolha das simulações para serem trabalhadas em sala de aula. O guia de Orientações será de grande valia para os professores, pois ajudara na escolha correta das simulações referentes determinados conteúdo.

## **Aumento do interesse e compreensão dos alunos com o uso do Software PhET**

Os docentes foram questionados sobre o aumento do interesse dos alunos com a utilização do Software PhET. Todos os entrevistados afirmaram que com a utilização do PhET, os alunos terão maior interesse pela disciplina, pois as simulações do software aproximam a teoria da prática fazendo com que os discentes deem maior importância aos conteúdos estudados e assim tenham mais dedicação pela disciplina de Física. Mas sabemos que apenas as simulações não são suficientes para melhoria da qualidade do ensino de física, é preciso sempre diversificar as metodologias de modo estimular o interesse dos discentes.

Os professores foram ainda questionados, se com a utilização do software PhET, os alunos terão uma melhor compreensão dos conteúdos da disciplina de física. Sobre os alunos terem uma melhor compreensão da disciplina de física, a partir da utilização do PhET, 100% dos professores entrevistados responderam, que os alunos terão uma melhor compreensão da disciplina, pois com a utilização do mesmo passa a ter maior importância para os alunos tornando-a a aprendizagem significativa.

Essas ferramentas computacionais tecnológicas possuem recursos motivacionais que despertam o interesse dos alunos, sendo assim ficam motivados e dispostos a utilizar as tecnologias principalmente os softwares que apresentam atrativo visual como as do software PhET, no qual é possível visualizar diversas simulações o que facilita a decodificação dos conteúdos estudados, constituindo-se uma forma lúdica e prazerosa de adquirir conhecimento. Sobre isto Grzesiuk (2008), afirma que, através do estímulo, e motivações apropriadas, o indivíduo pode exercitar e promover o próprio conhecimento na construção de sua aprendizagem.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante dos resultados apresentados, constata-se que apesar de compreenderem os benefícios que o uso de softwares educacionais como complemento importante no auxílio das aulas de física, o mesmo ainda é, dentre recursos como quadro, computador com projetor e livros, o menos usado em sala de aula, pelos docentes no processo de ensino e aprendizagem de Física. Todavia, compreende-se a relevância destes recursos mais tradicionais de modo que o uso de novas perspectivas educacionais são apenas complemento às propostas mais conservadoras.

Conhecer recursos capazes de proporcionar melhoria na qualidade do ensino didático de disciplinas consideradas complexas como a Física é, dentre outras, uma característica importante a ser desenvolvidas pelos docentes. Neste sentido, frente aos resultados obtidos, constatou-se também que apesar de grande a maioria dos professores participantes afirmarem ter conhecimento sobre o Software PhET, eles nunca fizeram uso do Software PhET em sala de aula. Tal fator justifica-se mediante a indisponibilidade de acesso aos recursos necessários para usar esta tecnologia, como laboratórios de informática equipados.

Ademais, apesar dos empecilhos e obstáculos quanto ao uso do software sobre o ponto de vista dos docentes, constatou-se que os professores se mostraram capaz de despertar maior interesse dos alunos na disciplina de Física. Tal questão evidencia a importância do uso de tecnologias didáticas no processo de ensino e aprendizagem como instrumento complementar de motivação, despertando o interesse dos discentes em assuntos antes discutidos apenas em complexas teorias, quase sempre pouco compreendidas sobre o ponto de vista prático. Cabe salientar ainda que os benefícios do uso do PhET, se mostram sob a ótica do alunado, um meio de melhor compreensão da disciplina de Física, pois com a utilização do mesmo o ensino de física passa a ter maior importância para os alunos tornando-a a aprendizagem significativa.

Destarte, em complemento as informações supracitadas colhidas a partir da análise quantitativa deste estudo, a etapa seguinte, caracterizada pelo ponto de vista qualitativo comprovou que a maioria dos professores atribui características positivas a aspectos como a visibilidade do Software PhET e concordam que existem mais características positivas do que negativas no uso. Todavia, argumentam que para que a implantação e uso de recursos tecnológicos como o PhET necessitam de capacitação específica dos docentes para o uso. Tal ponto mostra-se como fator importante a ser observado por gestores e coordenadores escolares, de modo que algo possa se possa repensar em estratégias de capacitação, e mais investimentos nos aspectos físicos das salas de informática das escolas municipais a fim de incentivar ainda mais o interesse do alunado e promover o ensino da Física e de outras disciplinas que possam abarcar a esta temática.

## REFERÊNCIAS

ARANTES, A. R.; Miranda, M. S. e Studart, N. **Objetos de Aprendizagem no Ensino de Física: Usando Simulações do PhET**. Revista Física na Escola, v. 11, n. 1, 2010.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 279 p. São Paulo: Almeida Brasil, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**:3 ed. Lisboa: Edições 70, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEF, p.1-23, 2000. .Acesso em: 21 set 2018.

BOCCATO, V. R. C. **Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação**. Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.  
GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, G. H.; Alves, L. e Moret, M. A. Modellus: **Animação Interativas mediando a Aprendizagem Significativa dos Conceitos de Física no Ensino Médio**. Revista Científica da escola de administração do exército, v. 2, p. 88-108, 2006

SOARES, Domingos. **Os fundamentos físico-matemáticos da cosmologia relativista**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 35, n. 3, p. 3302, 2013.

SOARES, A. R. **Sobre a PhET**. 2013. Disponível em [http://phet.colorado.edu/pt\\_BR/about](http://phet.colorado.edu/pt_BR/about)> Acesso em 04 de Janeiro de 2019.

MINAYO, M. C. de S. [et al.] (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes,1995.

WIEMAN, C.E.; W. Adams, P. Loeblein ad K.K. Perkins, The PhysicsTeacher 48, 2010.