



UMA BREVE CONCEPÇÃO SOBRE O USO DE SIMULAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE DE ALGUMAS DISSERTAÇÕES APRESENTADAS NO PROGRAMA MNPEF

José Ronaldo dos Santos¹

José Jamilton Rodrigues dos Santos²

RESUMO

Atualmente são frequente discussões sobre um melhor modelo de Ensino Física no Nível Básico, frente o grande desafio para maioria dos professores das instituições públicas que tentam minimizar as dificuldades que os alunos possuem em assimilar o abstrato dos conteúdos de física. Os alunos, além de aprenderem as habilidades e competências da disciplina de Matemática, precisam também desenvolver habilidades estruturantes que trabalhem a capacidade em empregar o conhecimento matemático para arquitetar situações físicas. As dificuldades de ensino-aprendizagem têm inspirado diversos pesquisadores da área de ensino a avaliar ferramentas educacionais que possam ser inseridas no contexto escolar. Entre essas ferramentas destacamos neste trabalho os simuladores virtuais, sob realização de uma pesquisa de caráter bibliográfica e exploratória, em que foram analisadas 5 dissertações do MNPEF, visando a utilização das TIC's, em especial os simuladores virtuais, como uma estratégia pedagógica para minimizar as dificuldades de assimilação de teoria e prática e analisar as possibilidades da utilização dessa ferramenta nas intervenções pedagógicas no Ensino de Física. Buscou-se averiguar como as simulações virtuais estão sendo inseridas no Ensino de Física pelos discentes do MNPEF e como elas podem ser uma alternativa metodológica para subsidiar o docente no processo de ensino-aprendizagem. Os resultados analisados sugerem que os simuladores virtuais, além de auxiliar na prática docente também são capazes de subsidiar os discentes no processo de desenvolvimento do conjunto de competências específicas que os permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano imediato quanto na compreensão de um universo distante.

Palavras-chave: Ensino de Física, MNPEF, Simulação Virtual.

INTRODUÇÃO

A utilização de laboratórios voltados para o Ensino de Física, por melhor que sejam para a formação do discente, é insipiente ou mesmo são inexistentes nas escolas ou universidades. É nesse contexto que podemos considerar os simuladores virtuais como alternativas para minimizar a necessidade destes laboratórios didáticos ou como uma

¹ Graduado do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, ronnaldojr@gmail.com;

² Professor orientador: Doutor, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, jamiltonrodrigues@gmail.com.



ferramenta introdutória para os mesmos, aplicados ao processo de ensino; observado como uma tentativa de cooperar com a formação discente através do desenvolvimento das competências científicas e tecnológicas.

Este estudo, em forma de artigo científico, está fundamentado em Fiolhais e Trindade (2003) – em relação ao Ensino de Física no computador, Medeiros e Medeiros (2002) – no que se refere as possibilidades e limitações ao uso de simulações e, em Trindade e Fiolhais (1996) acerca da realidade virtual no ensino de física e química. Nesse sentido, busca-se, nesse percurso, conhecer as concepções apresentadas nas 5 dissertações publicadas no MNPEF.

Nessa perspectiva, é objetivo geral deste trabalho analisar como as simulações virtuais são apresentadas nas dissertações do MNPEF e como os autores das mesmas inserem essas ferramentas educacionais ao Ensino Básico, no sentido de se fazer uma análise inicial com vistas a pesquisa e intervenções pedagógicas realizadas pelos autores das dissertações. Dessa maneira, a utilização de simuladores virtuais no Ensino de Física pode auxiliar na desconstrução de um ensino que concentra-se na simples memorização de fórmulas ou repetição automatizada de procedimentos, em situações artificiais ou extremamente abstratas (PCN+ - Ensino Médio, 2019).

Portanto, este trabalho tem como objetivos específicos:

- Destacar as principais contribuições do uso de simulações virtuais no Ensino de Física no Nível Básico;
- Perceber como as simulações virtuais foram inseridas no Ensino de Física;
- Demonstrar que as simulações virtuais podem ser utilizadas como uma ferramenta alternativa para o Ensino de Física como também podem ser utilizados como ferramenta introdutória aos laboratórios didáticos.

Espera-se, através deste estudo, que os docentes na área da Física busquem a utilização de ferramentas educacionais (simuladores virtuais) como ferramenta alternativa para possíveis melhorias ao Ensino de Física no Nível Básico. E também espera-se a sensibilização dos mesmo para que busquem materiais de apoio e complementares para auxiliar o no processo de ensino-aprendizagem de Física.

METODOLOGIA



A presente pesquisa visa analisar 5 dissertações do Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNEF) sobre a utilização de simulação virtual no Ensino de Física, através de uma pesquisa bibliográfica e exploratória. De acordo com Lima e Miotto (2007) a pesquisa bibliográfica implica em um conjunto ordenado de procedimentos buscando por soluções, atento ao objeto de estudo, desta maneira, a pesquisa bibliográfica não pode ser realizada de maneira aleatória. Sendo assim, a pesquisa bibliográfica deve ser realizada de maneira precisa para solucionar problemas conhecidos como também para explorar novas áreas onde os problemas não se tornaram suficientemente claros.

Deste modo, se faz necessário uma pesquisa exploratória junto com um estudo bibliográfico para conhecer mais a fundo como as simulações virtuais estão sendo abordadas nas dissertações dos discentes do MNEF. Segundo Andrade (2002 apud Raupp e Beuren, 2008), as finalidades primordiais da pesquisa exploratória são: proporcionar maiores informações sobre o assunto que se vai investigar, facilitar a delimitação do tema de pesquisa, [...], ou descobrir um novo tipo de enfoque sobre o assunto.

Os estudos mencionados acima junto com uma abordagem quanti-qualitativa, se faz necessário para uma melhor análise, interpretação e descrição dos dados obtidos na pesquisa, uma vez que a metodologia quantitativa tem como objetivo mostrar dados (numéricos), indicadores e tendências observáveis, enquanto a metodologia qualitativa permite o pesquisador aprofunda-se na compreensão dos fenômenos que estão sendo estudados. Desta maneira, escolhemos a metodologia quanti-qualitativa para podermos analisar e interpretar de modo mais geral como as simulações virtuais foram abordadas nas 5 dissertações do MNEF e o que os autores sugerem como alternativa para implementar os simuladores virtuais no Ensino de Física.

SIMULAÇÃO VIRTUAL NO ENSINO DE FÍSICA

De acordo com o Dicionário Houaiss (2012, p. 719), simulação é uma imitação de situações reais realizadas por computadores, utilizando técnicas matemáticas que possibilitam a imitação parcial ou total de processos do mundo real. Sendo assim, os simuladores virtuais são simplificações dos modelos reais, que apesar de imitar



parcialmente ou totalmente um experimento real, essa ferramenta pode ser utilizada no âmbito escolar como um aparato educacional alternativo para o Ensino de Física como também como um mecanismo introdutório aos laboratórios didáticos.

“Embora as simulações não devam substituir por completo a realidade que representam, elas são bastante úteis para abordar experiências difíceis ou impossíveis de realizar na prática” (FIOLHAIS, TRINDADE, 2003, p. 264). Como também as simulações virtuais podem ser utilizadas para simular/modelar experimentos reais simples de modo complementar ao Ensino de Física como, também podem ser utilizadas como aparatos introdutórios aos laboratórios didáticos.

Sendo ferramentas eficazes para auxiliar o Ensino de Física no Nível Básico pela possível escassez de laboratórios didáticos voltados para o Ensino de Física, como também para iniciar o discentes na vida científica e possibilitar que os mesmos possam realizar experimentos científicos para poderem compreender o abstrato dos conteúdos, possibilitando uma experiência entre o abstrato do conteúdo com a prática, ou seja, o aluno pode relacionar teoria à prática.

Na experimentação científica, a manipulação de objetos é fundamental. Sem ela, os alunos dificilmente compreendem o conteúdo, significado e alcance de uma experiência ou mesmo os conceitos que lhe estão subjacentes (TRINDADE, FIOLHAIS, 1996, p.12).

Atualmente a utilização de simulação virtual no Ensino de Física, vem a ser uma ferramenta alternativa para minimizar a necessidade a necessidade de laboratórios didáticos como também auxiliar a prática docente de modo a facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Trindade e Fiolhais (1996), as simulações virtuais, pelas suas características, permitem captar a atenção do aluno (seduzida pela aventura, o desafio e o jogo), oferecem de certo uma experiência pedagógica única e inesquecível. A aliança das vertentes educacional e lúdica numa mesma experiência torna-a extremamente poderosa.

Mas ao mesmo tempo, torna-se uma ferramenta educacional tendenciosa a possíveis erros, por negligenciar as desvantagens que as simulações virtuais apresentam e por elas serem apenas simplificações dos experimentos reais, sendo modelos menos complexos que os reais.

Apesar das simulações virtuais possuírem interfaces lúdicas, interativas e chamativas e, por apresentarem inúmeras possibilidades para a inserção dessas ferramentas educacionais no Ensino de Física, devemos nos atentar nas limitações



apresentadas por Medeiros e Medeiros (2002), para nos orientar que as animações e simulações virtuais são simplificações dos experimentos reais, ou seja, as simulações virtuais não são cópias fieis dos experimentos reais.

Segundo Medeiros e Medeiros (2002), se a modelagem não estiver clara para os professores e educandos, se os limites de validade dos modelos não forem tornados explícitos, os danos potenciais que podem ser causados por tais simulações são enormes. Tornando os danos ainda maiores se o modelo utilizado pelo docente contiver erros grosseiros, ocasionados pelas discrepâncias entre certas simulações virtuais e o experimento real.

Em virtude dos fatos mencionados e com a visão de Trindade e Fiolhais (1996), as simulações virtuais são ferramentas alternativas para o Ensino de Física, que podem ser utilizadas como uma ferramenta alternativa para minimizar a necessidade de laboratórios didáticos, para auxiliar o processo de Ensino-Aprendizagem, também pode ser utilizado como um aparato tecnológico e introdutório aos laboratórios didáticos ou como um mecanismo complementar ao Ensino de Física. Dado o exposto, as simulações virtuais não podem substituir a utilização dos laboratórios didáticos, por serem simplificações dos experimentos reais, apresentarem discrepâncias na observação de alguns experimentos específicos e por não terem o mesmo estado epistemológico que os experimentos reais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa abrangeu 5 dissertações do MNPEF sobre a temática simulação virtual no Ensino de Física no Nível Básico. Para a realização da análise dos dados foram utilizados mapas mentais com o intuito de identificar a ferramenta utilizada, aplicação do produto educacional e conclusões sobre as simulações virtuais no Ensino de Física.

Também foi realizado um levantamento para reconhecer a porcentagem de dissertações voltadas para a utilização de simulação virtual no Ensino de Física no Nível Básico publicadas na plataforma digital do MNPEF, além do mais foi realizado um levantamento para identificar o percentil da amostra em relação ao todo. No gráfico 1, buscou-se demonstrar a totalidade de dissertações publicadas no MNPEF e quanta dessas dissertações são voltadas para a utilização de simulação virtual no Ensino de Física no



Nível Básico e no gráfico 2, a representação em percentil de quanto a amostra corresponde do todo.

Gráfico 1: Porcentagem das dissertações voltadas para utilização de Simulação Virtual.



Fonte: Próprio autor.

Gráfico 2: Porcentagem correspondente dos trabalhos analisados.



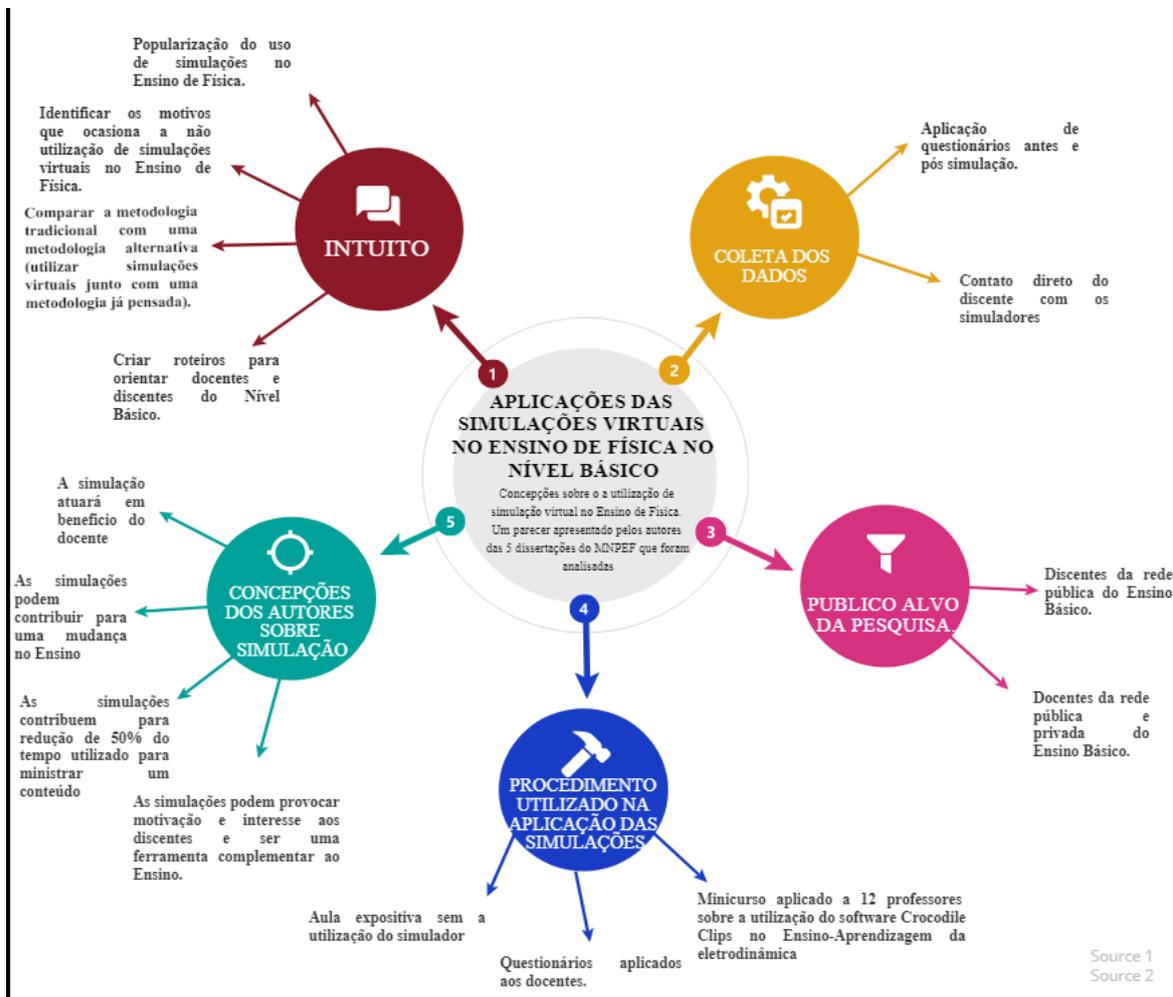
Fonte: Próprio autor.

De acordo com o gráfico 1, podemos perceber que os 4% correspondete as dissertações que abordam a temática de simulação virtual no Ensino de Física, correspondendo a 23 de 490 dissertações que estão disponíveis no acervo digital do MNPEF. E das 23 dissertações encontradas no acervo foram selecionadas 5 dissertações de forma aleatória para a realização do estudo exploratório. Observando o gráfico 2, podemos perceber a porcentagem que os trabalhos analisados correspondem dos trabalhos totais sobre simulação virtual no Ensino de Física.

As dissertações escolhidas de forma aleatória correspondem a 18% do total de trabalhos publicados na plataforma digital do MNPEF sobre a temática “simulação virtual

no Ensino de Física”. Apesar de ser uma pequena porcentagem em relação aos trabalhos totais, pode-se perceber a importância da utilização de simulações virtuais no Ensino de Física no Nível Básico, observe a figura abaixo.

Figura 1: Mapa mental sobre as visões dos autores a respeito das simulações virtuais.



Fonte: Próprio autor.

De acordo com a figura 1, podemos observar que 4 de 5 das dissertações possuem intuito distinto, mas possuem um mesmo propósito, a inserção dos simuladores virtuais no Ensino de Física no Nível Básico, como uma ferramenta educacional capaz de criar um ambiente motivacional e interativo entre aluno, professor e aparato tecnológico.

E para contribuição da concepção dos autores das dissertações sobre as simulações virtuais no Ensino de Física no Nível Básico, foram realizado questionários antes e pós simulação, com o intuito de identificar as possíveis contribuições que os simuladores podem proporcionar ao Ensino como também foram aplicados questionários aos docentes da rede pública e privada que lecionam a disciplina de Física com o intuito de oferecer



um minicurso aos mesmos para que eles possam aprender e/ou aperfeiçoar a utilização de uma ferramenta educacional ao Ensino de Física.

Sendo que os simuladores virtuais podem ser utilizados com metodologias já pensadas como também o docente pode adequar uma metodologia de ensino que se adeque com a ferramenta educacional escolhida, o perfil da turma e com os materiais tecnológicos disponíveis. Na ausência dos mesmos, pode-se utilizar a ferramenta de forma expositiva com o auxílio do projetor como também é possível utilizar os tablets, smartphones e notebooks dos alunos para inserção das simulações virtuais ao Ensino de Física.

Os autores das 5 dissertações afirmam que os simuladores virtuais são ferramentas educacionais que atuam em benefício do docente, auxiliando o processo de ensino-aprendizagem, como também é um aparato que pode ser utilizado para despertar curiosidade, interesse, motivação e colocar o discente em contato com as simplificações científicas dos experimentos reais.

De acordo com o que se pôde verificar, as simulações virtuais são ferramentas complementares ao Ensino de Física, pretendendo auxiliar o docente e introduzir o discente ao meio científico e, salientar-se que os simuladores virtuais não podem ser utilizados de forma epistemológica como os experimentos reais, como também são simplificações realizadas por computadores dos modelos reais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final das análises, verifica-se a concepção dos discentes do MNPEF sobre as contribuições dos simuladores virtuais no Ensino de Física no Nível Básico e como essas ferramentas foram inseridas ao ensino. De acordo com o que se pôde verificar, os simuladores virtuais são ferramentas educacionais que podem ser inseridas no Ensino de Física no Nível Básico.

Daí a importância deste trabalho que se propôs a analisar uma amostra das dissertações do MNPEF, onde lá encontramos as visões dos autores sobre as simulações virtuais no Ensino de Física como também todos os procedimentos efetuados pelos autores para aplicação dos simuladores virtuais e para a realização da coleta de dados,



sendo que o MNPEF é um programa de Mestrado Profissional voltado para os docentes que estão exercendo a docência em rede pública ou privada.

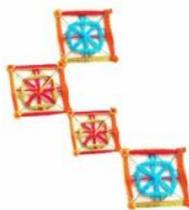
A utilização de simuladores virtuais no Ensino de Física tem sido utilizado como uma ferramenta alternativa que pode auxiliar e complementar o ensino, sendo aparatos simplificados e precisos que possibilita que o discente reduza o tempo para ministrar alguns conteúdos, bem como ingressar o discente no mundo científico ao entrar em contato com realidades virtuais produzidas por simuladores capazes de reproduzir os experimentos reais.

Sendo que os simuladores virtuais são encarados como ferramentas alternativas e complementares ao Ensino de Física (TRINDADE e FIOLAIS, 1996). Dessa forma, a análise das dissertações que abrange a temática “simuladores virtuais no Ensino de Física” atende a uma concepção de simulação virtual no Ensino de Física considerada como algo complementar ao ensino, sendo necessidade concebida como uma ferramenta educacional minimizadora da necessidade de laboratórios didáticos.

Corroborando com isso, entre as dissertações analisadas, os autores das mesmas desenvolvem um produto educacional que fica disponível junto com a dissertação na plataforma digital do MNPEF. O produto educacional disponibilizado pelos autores possuem uma fundamentação teórica diferente das dissertações e de fácil entendimento para docentes do Nível Básico e para os discentes, além de oferecer recursos didáticos e metodológicos para orientá-los de como utilizar os simuladores virtuais abordados pelos autores.

Os professores que utilizam os simuladores virtuais no Ensino de Física como uma ferramenta complementar ao ensino e que não exitem em buscar metodologias já pensadas para inserção desses aparatos, terão competências consolidadas à medida que adquirem autonomia intelectual, a qual se dá por meio da pesquisa. Portanto, a utilização de metodologias já pensadas com o auxílio de simuladores virtuais com finalidade de complementar o ensino e como uma tentativa de suprir as necessidades dos laboratórios didáticos pode ocasionar uma transformação positiva no ensino-aprendizagem de física.

Nessa perspectiva, verifica-se que os simuladores virtuais são ferramentas significativas no processo de ensino-aprendizagem de física. E em meio ao cenário pandêmico a utilização de roteiros e atividades prontas por outros autores para inserção de simuladores virtuais podem auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de física,



colocar o aluno em contato com os experimentos virtuais e também podem ampliar a visão do aluno sobre determinado conteúdo, facilitando o entendimento do abstrato que antes não era tão fácil de ser enxergado.

REFERÊNCIAS

FIOLHAIS, Carlos; TRINDADE, Jorge. Física no Computador: o Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, V. 25, no. 3, Setembro, 2003.

TRINDADE, Jorge; FIOLHAIS, Carlos. A Realidade Virtual no Ensino e Aprendizagem da Física e da Química. **Gazeta de Física – Sociedade Portuguesa de Física**, V. 19, Abril/Junho, 1996.

MEDEIROS, Alexandre; MEDEIROS, Cleide Farias. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, V. 24, no. 2, Junho, 2002.

SANTOS, Admilson Nelson. Aplicação De Simulações Computacionais No Ensino De Física. Dissertação de Mestrado em Ensino de Física. Cuiabá-MT, 2017.

ALMEIDA, Ageu Pereira. Tópicos De Física Quântica No Ensino Médio Utilizando Simulações Computacionais. Dissertação de Mestrado em Ensino de Física. Araguaiana-TO, 2018.

GOMES, André Paixão. À Utilização Do Programa Crocodile Clips Como Um Facilitador Do Processo De Ensino Aprendizagem Em Eletrodinâmica. Dissertação de Mestrado em Ensino de Física. Maringá, 2016.

HOUAISS, Antônio; CARDIM, Ismael. **DICIONÁRIO HOUAISS INGLÊS. PORTUGUÊS**. Distribuidora Record de Serviços de Empresa S.A, Rio de Janeiro-RJ., 1987.

JÚNIOR, Carlos Alberto de Carvalho. O Simulador Phet No Ensino De Física: Aprendizagem Significativa E O Movimento De Projéteis. Dissertação de Mestrado em Ensino de Física. Juazeiro do Norte-CE, 2016.

SOUZA, Eliton Donizete. Estudo Comparativo Do Processo De Ensino-Aprendizagem De Ciências Utilizando Modellus. Dissertação de Mestrado em Ensino de Física. Catalão-GO, 2015.