

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

## **Investigação didática de ambientes com realidade virtual aumentada na aprendizagem de Física Moderna Contemporânea: uma abordagem semiótica**

**Por:** Dayani L. S. Rabello<sup>53</sup>;  
Henrique Sebastião de Souza<sup>54</sup>

&  
Thiago Queiroz Costa<sup>55</sup>  
thiago.costa@ifpr.edu.br

### **Resumo**

O ensino de Física no Brasil tem evidenciado uma problemática crescente, advinda dos consideráveis índices de evasão nos cursos de licenciaturas e pela objeção dos alunos frente aos conteúdos do ensino médio. Esses fatos se relacionam entre si e têm por cerne a formação do docente, que devido às condições de trabalho a ele submetidas, restringe-se ao estudo da Mecânica Clássica, norteado pelo ensino nos moldes da educação tradicional. Consoante ao exposto, nota-se uma célere massificação do ensino de física, direcionada aos métodos da aprendizagem tradicional e fundamentada na utilização de provas escritas como instrumentos de avaliação. Nesse sentido, este trabalho objetiva dinamizar o ensino de física, investigando a influência de ambientes com Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) na aprendizagem dos conceitos físicos. A metodologia far-se-á a partir da análise textual discursiva, prevê-se ainda, uma intervenção quantitativa dos resultados por meio da análise de conteúdo dos resultados, num contexto semiótico. A imersão dar-se-á de forma interativa entre material e aluno, de modo que possa contribuir ao aprimoramento do processo de ensino aprendizagem. Estes ambientes serão criados a partir do uso de softwares gratuitos de modelagem em três dimensões (3D) e a utilização de celulares com o aplicativo adequado ao QR Droid, pois são acessíveis e de baixo custo, baseado no Google Cardboard®, resultando num conjunto de software com o auxílio de um smartphone, que possibilita à interação tecnológica. A partir disso, foram aplicados os recursos didáticos numa turma de graduação em física do 7°

<sup>53</sup> Acadêmica do curso de Licenciatura em Física pelo IFPR/ Bolsista PIBIC.

<sup>54</sup> Acadêmico do curso de Licenciatura em Física pelo IFPR/ Bolsista Pbis\_FA.

<sup>55</sup> Mestre em Física e Coordenador do curso de Eletrotécnica pelo IFPR/ Orientador do projeto.



IΦ-Sophia

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

período, a maioria dos acadêmicos disse ter gostado da prática e que levaria futuramente para as salas de aula na educação básica, pois desperta interesse devido à interação tecnológica. Por fim, a utilização de recursos RV e RA se mostraram como dispositivos de baixo custo e essenciais à inovação educacional na disciplina de Física no Brasil, de modo que promoveu aprendizagens condizentes ao mundo atual e às necessidades da transformação didática no ensino da física.

**Palavras-Chaves:** Realidade Virtual; Realidade Aumentada; Semiótica; Física Moderna Contemporânea.

### Resumo

*Instruado de fiziko en Brazilo montris kreskantan problemon, ŝprucante konsiderinda malfideliĝo indicoj en studentaj kursoj kaj la objeton de studentoj kompare al la mezlernejo enhavo. Ĉi tiuj faktoj rilatas al unu la alian kaj havas la kernon trejnado de instruistoj, kiuj pro laborkondiĉoj submetita al ĝi, estas limigita al la studo de klasika mekaniko, gvidita de la instruado laŭ la linioj de tradicia edukado. Laŭ la supre, ekzistas rapida maso de la instruado de fiziko, direktita al la metodoj de tradicia lernado kaj bazita sur la uzado de skribitaj provoj kiel takso-instrumentoj. En ĉi tiu senso, ĉi tiu laboro celas eficiente la instruado de fiziko, enketante la influo de medioj kun Virtualaj realaj (VR) kaj Realajo Pliigita (AR) en la lernado de fiziko konceptoj. La metodiko estos de la diskurso-teksta analizo, estas antaŭvidita plia interveno de kvanta rezultojn tra la rezultoj de enhavo analitiko, semiotic kunteksto. La mergo okazos interaktive inter materialo kaj studento, por ke ĝi povas kontribui al plibonigo de la procezo de instruado de lernado. Ĉi tiuj medioj kreigos de la uzo de libera modelanta programaro en tri dimensioj (3D) kaj la uzo de poŝtelefonoj kun la konvenan aplikon al QR Droid ĉar ili estas malaltekosta kaj malalta kosto, bazita en Google Kartono ©, rezultante en aro de Programaro kun helpo de inteligenta telefono, Kiu ebligas teknologian interagon. El tio, la instruado rimedoj estis aplikita en diplomito klaso en fiziko de la 7a periodo, plej kleruloj diris li ŝatis la praktikon kaj ke estonte kondukus al la klasĉambroj en baza edukado ĉar vekas intereson pro teknologia interagado. Fine, la uzo de VR kaj AR trajtoj estas montritaj kiel malkara aparatoj kaj esenca al eduka novigo en la disciplino de fiziko en Brazilo, por ke promociita lernanta konsekvenca kun la nuna mondo kaj la bezonoj de la pedagogia transformo en fiziko edukado.*

**Ŝlosilvortoj:** Virtuala Realajo; Reala Realeco; Semiotiko; Moderna Fiziko.

### Abstract

*The teaching of Physics in Brazil has evidenced a growing problem, arising from the considerable dropout rates in undergraduate courses and the students' objection to the*



IΦ-Sophia

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

*contents of secondary education. These facts are related to each other and are based on teacher training, which due to the conditions of work submitted to it, is restricted to the study of Classical Mechanics, guided by traditional education. According to the above, there is a rapid massification of the teaching of physics, directed to the methods of traditional learning and based on the use of written tests as evaluation instruments. In this sense, this work aims to dynamize the teaching of physics, investigating the influence of environments with Virtual Reality (RV) and Augmented Reality (RA) in the learning of physical concepts. The methodology will be based on the discursive textual analysis, it is also predicted a quantitative intervention of the results through the analysis of content of the results, in a semiotic context. The immersion will take place in an interactive way between material and student, so that it can contribute to the improvement of the process of teaching learning. These environments will be created from the use of free 3D modeling software and the use of mobile phones with the QR Droid application, since they are affordable and inexpensive, based on Google Cardboard ©, resulting in a set of software with the help of a smartphone, which enables technological interaction. From this, the didactic resources were applied in a graduation class in physics of the 7th period, most of the students said that they liked the practice and that it would lead to the classrooms in the basic education, since it arouses interest due to the technological interaction. Finally, the use of RV and RA resources proved to be inexpensive and essential devices for educational innovation in the discipline of Physics in Brazil, so that it promoted learning appropriate to the current world and to the needs of didactic transformation in the teaching of physics.*

**Keywords:** Virtual Reality; Augmented Reality; Semiotics; Modern Modern Physics.

## Introdução

A aprendizagem é um processo de construção de conhecimentos, que pode ser realizada de diversos métodos e em ambientes de interação formal ou informal. A educação, atualmente, possui resquícios da chamada educação tradicional, a qual imperou desde os primórdios do ensino no Brasil, e ainda hoje, têm seus traços mantidos e fortalecidos por políticas públicas conservadoras. Isso porque o ensino

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

tradicional teve ampla aplicação histórica, mantida pela necessidade de se formar cidadãos disciplinados frente às militâncias governamentais.

Entretanto, o ensino se tornou monótono e desmotivador, uma vez que a didática de décadas atrás não consegue entrar em conformidade com a atual realidade e contexto social/tecnológico dos alunos. Percebe-se que o ensino de física no país vem apresentando deficiências significativas, devida dos consideráveis índices de evasão nos cursos de Licenciatura, falta de profissionais formados para atender as demandas da educação básica e, ainda, pela objeção dos discentes em relação à disciplina. Frente a isso, encontra-se a figura do professor e sua formação docente, o qual se limita frente aos problemas estruturais e conceituais do sistema educacional vigente, o que implica numa formação omissa, cuja prática pedagógica, por vezes, torna-se comprometedora.

Em vista disso, há a necessidade de se buscar métodos didáticos que promovam o ensino de física de maneira confortável e atrativa aos discentes, de modo que possam ser motivados a aprender os conteúdos programáticos do ensino médio e da graduação, sem que para isso se tenha que memorizar fórmulas matemáticas e métodos de resoluções decorativos. Dessa forma, a investigação acerca da influência didática de Realidade virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) se mostra relevante ao processo de ensino aprendizagem em física, uma vez que a interação virtual poderá contextualizar temas e sair do abstracionismo existente entre aluno e conteúdo. A abordagem semiótica destes ambientes tecnológicos mostrará, ainda, como as influências dos recursos didáticos poderão ajudar a angariar dados que possam ser utilizados na investigação do processo de ensino aprendizagem de física.

Nesse sentido, esta pesquisa objetivou dinamizar o ensino de física,

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

investigando a influência de ambientes com Realidade Virtual e Realidade Aumentada na aprendizagem de Física Moderna Contemporânea, relevando, ainda, a importância que as novas tecnologias podem resultar no contexto da aprendizagem. A Realidade aumentada é um recurso tecnológico de interação entre objetos e o mundo virtual, acessível a todos pelo uso de celulares com o aplicativo pelo QR Droid, já a Realidade Virtual é a imersão no mundo virtual 3D, em que os sentidos são estimulados por meio de um ambiente simulado, sendo possível com a utilização do óculo RV e o aplicativo nos celulares. A partir da aplicação dos recursos didáticos numa turma da graduação docente em física, percebeu-se que a proposta da inserção das tecnologias nas aulas de Física Moderna Contemporânea despertam maior interesse e curiosidade aos alunos, uma vez que consegue relacionar teoria e prática de forma menos abstracionista. Os acadêmicos contribuíram, de maneira significativa, ao responderem um questionário com contribuições e melhorias em relação aos recursos didáticos da RV e RA.

Por tudo isso, esta pesquisa se mostrou relevante ao campo educacional, num contexto didático do ensino de física, uma vez que este processo investigativo demonstrou dados que apontassem em melhorias ao ensino de física a partir da utilização de recursos tecnológicos didáticos RV e RA. Além disso, a fundamentação metodológica considerou a análise de conteúdo como fator qualitativo dos dados obtidos a partir da interação virtual com os recursos didáticos aplicados (questionário – Anexo I), de modo que os acadêmicos contribuíram acerca dos fatores positivos e negativos de tais recursos, a fim de que pudéssemos analisar as melhorias de tais recursos em sala de aula, até porque a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) é um caminho condizente ao mundo atual da educação e às necessidades da inovação no ensino da física.

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

## **Ensino de Física no Brasil**

A educação é um processo de transformação intrínseco a todos os indivíduos, para Saviani (1996) a educação é a transmissão de conhecimentos mútuos entre os indivíduos de forma que os integre em sociedade. Dessa forma, a construção do conhecimento é precedida da interação com outros indivíduos e com o meio (VIGOTSKY,1991). Esta construção só pode ser considerada relevante quando novos conhecimentos passam a significar algo para o aprendiz, de modo que esse consiga resolver problemáticas de maneira autônoma. Frente disso, para que o ensino de física seja significativo é necessária à utilização de recursos metodológicos que possam ser incorporados à estrutura cognitiva do aprendiz, a fim de consolidar seu conhecimento prévio e enriquecê-lo. Os ambientes com realidade virtual têm por objetivo, justamente, esta incorporação do método na construção do conhecimento, em que o aprendiz possa ser capaz de imergir nas ocorrências físicas observadas e, assim, criar hipóteses ou deduzir conceitos que possam explicar tal fenômeno investigado, a fim de que ele faça parte do processo de construção dos conceitos físicos. O uso de TIC também pode ser considerado uma metodologia de grande relevância, uma vez que aproxima a realidade dos alunos aos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Segundo Moreira (2000) o ensino de física no Brasil recebeu influências de algumas tendências internacionais, no que tange o processo de ensino e implantação da disciplina. O desenvolvimento do curso de Física PSSC (Physical Science Study Committee) nos Estados Unidos, que foi um projeto que visou sanar algumas deficiências existentes no ensino médio. É relevante ressaltar que, apesar da correlação existente entre os tramites internacionais e nacionais, no que se refere à disciplina de física, cada processo teve sua especificidade e característica própria. Conforme Moreira



*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

(2000, p. 91) “trata-se de um projeto de renovação do currículo de Física no ensino médio [...] com materiais instrucionais educativos inovadores e uma filosofia de ensino de Física, destacando procedimentos físicos e a estrutura da Física”, tal projeto foi propulsor de vários outros grandes projetos curriculares para o ensino médio como o Nuffield (Inglaterra), o Harrard Physics Project (Estados Unidos) e o Projeto de Ensino de Física (Brasil).

No entanto, o ensino de Física no Brasil tem evidenciado uma problemática crescente, devida dos consideráveis índices de evasão nos cursos de Licenciatura, falta de profissionais formados para atender as demandas da educação básica e, ainda, pela objeção dos discentes em relação à disciplina. Esses fatos se relacionam entre si e têm por cerne a formação do docente, o qual se limita frente às dificuldades estruturais e conceituais do sistema educacional vigente, o que implica numa formação omissa, cuja prática pedagógica, por vezes, torna-se comprometedora. A partir de pesquisas referentes ao ensino de física, chegou-se ao entendimento de que este ensino necessitava de abordagens específicas, segundo Moreira (2000, p. 95):

(...) os projetos foram muito claros em dizer como se deveria ensinar a Física (experimentos, demonstrações, projetos, “hands on”, história da Física), mas pouco ou nada disseram sobre como aprender-se-ia esta mesma Física. Ensino e aprendizagem são interdependentes; por melhor que sejam os materiais instrucionais, do ponto de vista de quem os elabora, a aprendizagem não é uma consequência natural.

A partir disto, tem-se uma célere massificação do ensino de física, direcionada aos métodos da aprendizagem tradicional e fundamentada na utilização de demonstrações de fórmula, experimentos e provas escritas como instrumento de avaliação. Esta desmotivação educacional se justifica ainda pela inércia das políticas educacionais frente aos avanços tecnológicos, isso porque o ensino de física não se



*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

mostra em conformidade com os recursos tecnológicos existentes, o que causa certa estagnação e desmotivação nos aprendizes. Nesse sentido, a busca por métodos tecnológicos de aprendizagem se mostra um diferencial no ensino de física, a abordagem dos conceitos com Realidade Virtual é a união tecnológica dos conhecimentos envolvidos, de modo que se possam diversificar os métodos do ensino de física por intermédio de diferentes recursos didáticos, a fim de se construir uma prática pedagógica atrativa e dinâmica em detrimento dos métodos tradicionais do ensino de física. Distanciar a abstração dos conceitos físicos é um fator relevante para uma aprendizagem significativa, conforme Bezerra (2009, p.4):

É importante lembrar que há sempre algum nível de abstração na aplicação do conteúdo, mostrando que é necessária uma representação abstrata no aprendizado de física. Sendo, portanto, uma linguagem que muitos não dominam, faz-se necessário a realização de uma transposição didática, ou seja, trazer o conhecimento científico para a sala de aula em um nível que os alunos consigam compreendê-lo.

Neste sentido, os recursos tecnológicos se mostram como um fator de aproximação entre o conceito físico teórico e o objeto observado, de modo que o aprendiz possa se relacionar com o objeto investigado. Os objetos didáticos com Realidade Virtual e Realidade Aumentada são meios de interação tecnológica entre conceito e realidade, cujo aluno irá imergir e sair do abstracionismo advindo do quadro negro.

### **Ambientes com realidade virtual e realidade aumentada**

Nas últimas décadas houve uma ascensão dos meios de comunicações e tecnológicos, que intensificou a virtualização dos vários fatores da vida humana, como

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

comunicação, informação, economia, e até mesmo a inteligência. A palavra virtual serve para identificar inúmeras potencialidades computacionais existentes, mas que não se opõe à realidade, nem possui sinônimos como ilusório ou falso. Trata-se de um movimento tecnológico que imerge a vida real num 'mundo virtual', por intermédio dos sentidos. Em vista disto, nota-se a popularização dos ambientes virtuais nos mais diversos aspectos sociedade, o que demonstra a necessidade de se adequar tal movimento tecnológico em âmbitos da vida civil como a escola, por exemplo.

A Realidade Aumentada tem sido também, uma tecnologia muito utilizada em jogos que proporcionam maior interação entre objeto e usuário. Trata-se de uma tecnologia com certa "personalidade", pois esta cada vez mais cordial e responsiva às ações humanas. Esta mistura entre virtual e real, proporcionada pela RA, promove maior interatividade e abre caminhos para novas dimensões da imaginação, parece que os objetos estão "pulando para fora", porém é a imaginação que está imersa e limitada no objeto analisado. A interação ocorre pela programação de celulares com a leitura do QR Droid, que possibilita a interação entre objeto e conteúdo.

Conforme Oliveira (2000) os ambientes virtuais podem ser designados de diferentes modos, como: realidade virtual, mundo virtual, realidade arquitetada, ambiente sintético são modos diferentes de significar a interação do computador com o ser humano. Além disso, possuem algumas características comuns como: visão tridimensional, imagens dinâmicas, interatividade, interação multimodais e referenciais do usuário, podendo ainda, apresentar fatores sonoros.

Os ambientes virtuais são ambientes computacionais que se aproximam da realidade humana com estilos tridimensionais, estando o indivíduo imerso neste mundo paralelo por meio dos sentidos. Trata-se de um estilo de interação cujos



*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

sentidos humanos são envolvidos, ou seja, imersos no ambiente virtual. Há muitas tecnologias que abordam ambientes virtuais, como: rastreadores, luva de dados, dispositivos para diversas partes do corpo, que aguçam sentidos diferentes; dentre estes se destaca o óculo com imersão virtual, o qual se constitui de um software computacional para celulares, juntamente com um óculo baseado no Google Cardboard, cuja finalidade é fazer com que haja imersão virtual em ambientes de realidades físicas diferentes em 3D. Para Oliveira (2000, p. 22) “[...] possibilitam a renderização de imagens de acordo com o ponto de vista do usuário permitindo tirar partido de um importante fator humano: a acuidade visual humana [...]”.

Frente às problemáticas e aos desafios encontrados no ensino de física no Brasil, percebe-se que os ambientes com realidade virtual e realidade aumentada podem ser utilizados como um material metodológico, que aproxima os fenômenos físicos da realidade dos aprendizes, de modo que há interação entre o mundo real e virtual na busca por respostas aos conceitos físicos trabalhados. Nesse sentido, os ambientes virtuais podem ser descritos em três dimensões: imagem e som, conforme as componentes espaciais; e ainda a movimentação dentro do cenário virtual, relevando a noção de espaço e posição por intermédio da imersão.

A imersão virtual acontece por meio da intensificação dos sentidos, muitas vezes a imersão pode ser entendida como um sentimento de presença e engajamento com o objeto observado. Entretanto, não existe uma definição conceitual para a imersão, é definido somente como um estado de presença ou engajamento, de modo que por presença se entende o sentimento de sentir-se fisicamente dentro do espaço virtual e por engajamento o sentimento de envolvimento e aprofundamento na atividade trabalhada (OLIVEIRA, 2000). A imersão acontece de maneira proporcional



*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

aos conhecimentos do usuário com os signos pertencentes à imersão. Dessa forma, a imersão acontece em função dos fatores do usuário, pois se por um lado há a intensificação dos sentidos e sensações mentais, por outro o mundo real tende a ser contínuos nos usuários, bem como seus fatores. A imersão é um diferencial, que paraleliza o mundo real do mundo artificial, pois o mundo real se limita pelos fatores da mente, do corpo numa parametrização do espaço com o tempo; já o mundo artificial é abstratamente teórico e inatingível. Conforme Oliveira (2000, p. 50):

[...] imersão é mais amplo do que aquele que é correntemente descrito pela literatura especializada em realidade virtual. Não falamos apenas nos sentidos humanos como um conjunto de cinco sentidos mas consideramos toda uma rede complexa de signos que engloba os signos normalmente associados aos sentidos humanos mas vamos além ao considerar outras fontes de signos intrínsecas ao ser humano.

Nesse sentido, percebe-se que a imersão não atinge o mesmo resultado em públicos com saberes diferentes, uma vez que um mesmo ambiente pode admitir um nível de imersão alto dependendo da experiência do participante ou então, baixo. Tudo o que se pode admitir é que o ambiente virtual irá atingir certo nível de imersão, seja ele mais elevado ou não, a depender dos conhecimentos prévios do participante. Assim, pode-se dizer que não há um significado definido de imersão, mas sim, pode-se pensar em níveis de expressar este fenômeno, seja para diferentes aplicações.

Apesar das várias pesquisas sobre ambientes virtuais, há ainda poucos esforços para entender o processo de interação humana em ambientes virtuais. Conforme Oliveira (2000, p. 51) “a maioria absoluta da pesquisa sobre ambientes virtuais conduzida até agora fixou-se em aspectos técnicos [...] como consequência disto, o design da interação humana nestes ambientes tem sido pobre e raramente

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

avaliado”. Nota-se que o processo de interatividade por vezes se torna comprometedor, o que implica numa imersão carente ou fracassada. Assim, a utilização da Realidade Virtual e Realidade Aumentada foram formas compensatórias uma em relação a outra, uma vez que se a RV proporciona a imersão virtual numa programação 3D, a RA proporcionará a interatividade entre objeto e conceito, em que as duas utilizadas de maneira simultânea poderá angariar melhores resultados didáticos no ensino de Física Moderna Contemporânea.

### **Abordagem semiótica dos ambientes virtuais**

A semiótica é o estudo aprofundado dos signos, trata-se de um modo de ver o mundo considerando linguagens diferentes, tais como: a linguagem das danças, da música, da cenografia, dos sonhos, das esculturas..., ela objetiva investigar todas as linguagens possíveis, a partir dos fenômenos que possuem alguma significação e sentido (OLIVEIRA, 2000). O desenvolvimento da semiótica foi se moldando com os trabalhos do filósofo Charles Sanders Peirce (1839-1914) e do linguista suíço Ferdinand de Saussure (1857-1915), a partir desta construção de significado, esta ciência se volta aos estudos dos signos, que são representações de alguma coisa que possui capacidades ou aspectos semelhantes. Os signos podem ser entendidos como qualquer coisa veiculada a remeter pensamentos, como palavras, imagens, cheiros e etc..

Os vários métodos e técnicas de análise são características da semiótica, a qual não se limita em desenvolver apenas uma aplicação, mas sim, um conjunto de princípios englobantes que abrangem os mais variados tipos de linguagens. Assim, a semiótica é considerada uma teoria globalizante, pois permite uma análise sob o



*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

ângulo da significação, construindo sentidos e interpretações. Esta abrangência de campo se explica com Oliveira (2000, p. 65) “seu campo de atuação é vasto indo desde o estudo da comunicação em comunidades não humanas até o estudo social das ideologias, passando pelo estudo dos códigos morais, políticos, econômicos, religiosos, militares e das doenças enquanto os sintomas que produzem”, nota-se uma vasta aplicação da semiótica nas linguagens existentes.

A semiótica de Peirce se propõe a explicar, na busca dos efeitos, o significado de uma proposição, logo, sua teoria possui valor lógico filosófico, cujo princípio se funde na corrente materialista, em que tudo é passível de mudança. A base da semiótica peirciana é a lógica desenvolvida através dos signos, esta lógica se apresenta em três ramos, segundo Oliveira (2000, p. 76):

- (1) A Gramática Especulativa, que estuda a natureza geral e significado dos signos, cuja preocupação relaciona-se com as condições gerais pelas quais os signos produzem assertivas.
- (2) A Lógica Crítica que preocupa-se com a classificação dos argumentos, determinando a validade e o grau de forças de cada um de seus tipos.
- (3) A Retórica (ou Metodêutica) que dedica-se ao estudo dos métodos a serem observados na investigação, exposição e aplicação da verdade.

Na semiótica de Peirce os signos não possuem significados concretos, são abrangências que enquadram os fenômenos do universo de modo a estabelecer uma relação lógica. Para Oliveira (2000, p. 78) “os signos se desenvolvem por meio de um processo dialético de continuidade e crescimento”, ou seja, tudo aquilo que é interpretado pelos pensamentos são signos, que possuem uma continuidade entre si e que se relacionam com a inteligência, mente, crescimento, aprendizagem e vida

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

humana.

As representações semióticas, quando associada a elementos mentais, precedem aos signos que estão relacionados a determinado tema. Sendo assim, não há conhecimento sem representação, o uso de representações semióticas objetiva não apenas a mera exteriorização dos signos, mas sim, a concretização dos conhecimentos cognitivos e conceituados. Estas construções semióticas se constituem pelo emprego dos signos, que possuem regras próprias de funcionamento, a exemplo disso, tem-se: figuras geométricas, fórmulas matemáticas, gráficos, os quais são representações que pertencem a registros semióticos diferentes (KLEIN, 2011).

A teoria semiótica Peirciana se baseou nos conceitos de fenômeno tanto de Hegel como de Kant, no que tange a experiência dos fenômenos e a forma de se expressar. Trata-se de uma teoria fundamentada em signos, ou seja, nas formas de apresentar algo. Os signos dispõem de componentes, como a representação, o objeto e o interpretante, cada um possui uma função diferente no processo de ensino. O primeiro assume o papel da força de pensamento, expressa em razão do signo; já o segundo exerce a complexão daquilo conhecido, por meio do processo semiótico; e o último, constitui-se dentro deste processo, ou seja, muda gradativamente conforme a abordagem do signo. É a partir da conexão lógica do primeiro com o segundo que o terceiro será formado, sendo que na sua transformação haverá uma evolução do processo semiótico, de modo que se consolide a interdependência entre os três componentes. Isso se reflete a um processo contínuo, ou seja, haverá novas criações de processos semióticos que seguirão em constância, resultando em novas cadeias de significação no indivíduo.



*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

Nesse sentido, a abordagem semiótica dos ambientes virtuais está associada quando se objetiva a análise da influência dos ambientes virtuais para o ensino de física, de modo a identificar esta interação por meio do processo de ensino aprendizagem. Após definido o ambiente virtual é preciso delimitar as entidades de comunicações semióticas, de modo que possam orientar a definição dos domínios observados para análise. Nos domínios há uma extensa composição de recursos, sejam eles organizacionais ou representacionais. O fato é que é preciso modelar o ambiente virtual, ou seja, delimitar quais pontos relevantes será objetivado pela aplicação do ambiente virtual, e ainda, determinar seus sistemas de representações, suas linguagens e formas de análise semiótica, considerando a lógica e os limites dos conteúdos abrangentes. A abordagem semiótica deve estar materializada numa linguagem natural para que possa ser confrontada com os objetivos de modo coerente, para Oliveira (2000, p. 141) “os objetivos estabelecidos [...] não deve ser tão pequenos a ponto de não contemplar elementos do domínio (entidades e comunicações) necessários ao ambiente virtual e nem ser tão grande a ponto de incluir elementos desnecessários ao ambiente virtual”.

Geralmente, os ambientes virtuais possuem uma forma de imersão do usuário, embora varie conforme o ambiente, mas a delimitação da entidade trabalhada não pode ser muito abrangente, levando em conta que apenas um sentido será trabalhado. Para Oliveira (2000) a coleta de informações dos ambientes virtuais deve ser realizada conforme o domínio do usuário e o interesse do coletor, ou seja, caso o usuário não se disponha de conhecimentos plenos no assunto a coleta deve ser elaborado por intermédio de textos, documentos, observações de campo, entrevistas



*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

ou outro material que informe ou registre o domínio encontrado; sendo possível ainda o uso formal ou informal sobre os domínios obtidos no campo ou em laboratório com o auxílio de gravações de vídeo e áudio.

A abordagem semiótica em ambientes virtuais é útil, pois possibilita o desenvolvimento de argumentos, princípios, técnicas, métodos e sistemas de modelagem que são produzidos seguindo uma estrutura lógica e dialética, a qual possui continuidade conforme a interação do usuário com os signos. Esta avaliação semiótica do ambiente virtual tem por cerne um objetivo estrutural (influência no ensino a partir do ambiente), o qual será engajado todas as estruturas de comunicação para a análise dos conteúdos. A imersão na realidade virtual deverá partir das concepções prévias do usuário de modo que este modele seu fluxo de signos do ambiente virtual e do mundo real, esta interação com o ambiente conforme Peirce será elaborada em três etapas: representação, interpretação e objeto, cuja interação dar-se-á do ponto de vista do usuário imerso.

A fim de se avaliar esta imersão do usuário, é preciso que haja a avaliação semiótica, que pode ser obtida a partir do domínio (expressão do significado) dos signos encontrados na imersão do ambiente virtual, pois diante de qualquer fenômeno a consciência humana produz signos, pensamentos como mediação entre o fenômeno e o ser. Para construção de significados do mundo que nos cerca há várias formas de representações, feitas por intermédio dos signos, símbolos que possam ser associados a sentimentos e forneça significado às coisas existenciais.

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

## **Aplicação dos recursos didáticos**

A partir da utilização de recursos didáticos de RV e RA a metodologia foi aplicada em uma turma com 11 acadêmicos do 7º período noturno de Licenciatura em Física do campus Ivaiporã, em único encontro com duração de 1h40min, a fim de se analisar os resultados que estas didáticas podem angariar ao processo de ensino aprendizagem. Inicialmente, foi conversado a respeito dos conhecimentos pré-existentes em FMC, com foco na teoria da Relatividade e sua importância à Física Moderna. Feito isso, os acadêmicos foram divididos em dois grupos, sendo alternadas as metodologias: da Realidade Aumentada, com uso de celulares com o aplicativo específico; e da Realidade virtual, por meio da imersão no Óculo RV. A interação dos grupos com os objetos didáticos fez com que algumas dúvidas e explicações fossem discutidas durante o processo de interação com os recursos didáticos, havendo grande expectativa dos acadêmicos em compreender melhor o que estava relacionado à Teoria da Relatividade. Ao final da aplicação dos recursos didáticos de interação tecnológica, houve uma explicação geral sobre o que estava acontecendo e os acadêmicos puderam sanar suas dúvidas a respeito da FMC. Por fim, foi aplicado um questionário (Anexo I) com questões que pudessem obter a opinião dos acadêmicos sobre as vantagens, desvantagens e possíveis melhorias que os recursos didáticos poderiam sofrer, a fim de que pudessem ser utilizados nas aulas de física da educação básica. Os resultados dos questionários demonstraram o seguinte cenário, conforme as questões abordadas

### **1. Quais foram os conceitos aprendidos com esta prática?**

Foi unânime a afirmação de que puderam aprender os conceitos teóricos sobre Relatividade a partir dos recursos didáticos utilizados, cujos acadêmicos puderam relacionar a prática aos conceitos de dilatação temporal, contração do espaço e



*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

velocidade da luz.

## **2. A proposta contribuiu ao ensino de Física Moderna Contemporânea?**

### **Justifique:**

Foi unânime a afirmação, em que todos alegaram ser um recurso tecnológico atrativo que poderá incentivar os alunos a querer aprender mais sobre o assunto, além de facilitar a compreensão e diminuir a abstração teórica.

## **3. O que mais lhe interessou nesta prática? Justifique:**

Cerca de 27% demonstrou um maior interesse na Realidade Aumentada com a utilização dos celulares, alegando ser um recurso tecnológico de maior acesso aos alunos da educação básica; outros 45% demonstrou maior interesse na Realidade Virtual com a utilização do óculo de imersão do VR, alegando ser mais atrativo e diferencialmente tecnológico aos alunos da educação básica; por fim, cerca de 27% alegou que os dois recursos tecnológicos, tanto a Realidade Aumentada, quanto a Realidade Virtual podem ser utilizados nas aulas de física da educação básica.

## **4. Quais os pontos positivos e negativos encontrados nesta prática?**

### **Justifique:**

A maioria dos alunos apontou como pontos negativos: dificuldade em baixar os aplicativos, alunos que não possuem celular, dificuldade na compatibilidade entre o aplicativo e o celular, problemas com a dispersão da sala, os óculos de VR não são encontrados em todas as escolas da educação básica. A maioria dos alunos apontou como pontos positivos: ajudar a compreender a teoria e sair do abstracionismo, desperta interesse por ser um recurso tecnológico, facilidade na utilização da TIC, inclusão da tecnologia na construção do conhecimento.

## **5. O que esta prática lhe proporcionou:**

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

Cerca de 81% assinalaram a alternativa que afirma ter gostado da prática, pois dinamizou a aula e ajudou a compreender melhor os conteúdos da FMC; os outros 18% assinalaram a alternativa que afirma que a prática ajudou parcialmente, pois conseguem compreender melhor a FMC.

#### **6. Esta didática poderia ser melhorada? Como:**

Os acadêmicos sugeriram: disponibilizar o aplicativo antes para ver se os celulares são compatíveis com a programação, elaborar uma sequência didática para aplicar os recursos didáticos tecnológicos num maior espaço de tempo.

#### **7. Você como professor utilizaria este recurso em sala de aula:**

Cerca de 90% assinalaram a alternativa que utilizariam, pois os alunos iriam gostar e isso contribuiria para uma aprendizagem mais significativa; outros 10% assinalaram que não utilizariam, pois o recurso não contribui para uma aprendizagem significativa;

Por fim, pode-se concluir que a aplicação dos recursos didáticos obteve resultados significativos a cerca dos recursos metodológicos ao ensino de FMC, uma vez que dinamiza a aula e por se tratar de uma TIC pode interessar mais os alunos da educação básica. Os acadêmicos e futuros professores de física disseram que, por se tratar de um método didático tecnológico, utilizariam estes recursos metodológicos com algumas alterações didáticas, mas que manteriam a ideia central da interação, pois é um atrativo que desperta interesse e favorece o ensino aprendizagem. Dessa forma, pode-se perceber que a Realidade Aumentada e a Realidade Virtual são didáticas que podem servir de base à construção dos conhecimentos da FMC, bem como de outros conteúdos da física, já que proporciona interação e diminui a abstração dos temas.

*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

### **Considerações finais**

A partir da análise semiótica dos dados encontrados na aplicação dos recursos didáticos tecnológicos, percebe-se que a utilização de ambientes com Realidade Virtual e Realidade Aumentada como instrumentos metodológicos para o ensino de física se mostram como ferramentas significativas ao processo de ensino aprendizagem aos alunos. A abordagem semiótica em ambientes com Realidade Virtual e Realidade Aumentada é um método de análise para investigação acerca da influência que as TICs resultam na aplicação didática em sala de aula, demonstrando resultados satisfatórios quando aplicados à turma de Licenciatura em Física do 7º período, os quais disseram ter gostado da prática metodológica da RV e RA, afirmando levar futuramente para as salas da educação básica de ensino de física. Diante disso, os resultados obtidos a partir desta pesquisa se mostram relevantes ao campo educacional do ensino de física no Brasil, de modo que este processo investigativo, de aprendizagens em ambientes tecnológicos de ensino, pode fornecer novas metodologias aos docentes na aplicação dos conteúdos de FMC, uma vez que se mostrou eficaz na interação e diminuiu a abstração conceitual do tema. Dessa forma, espera-se que a utilização da Realidade Virtual e Realidade Aumentada sejam vistas como caminhos possíveis à diminuição da abstração e aumento da empatia com o tema proposto, a fim de que possa resultar em melhorias nos níveis de ensino na educação básica, de modo que se promovam aprendizagens condizentes ao mundo atual e às necessidades da inovação no ensino da física.



IΦ-Sophia

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

## Referências

- BEZERRA, D. P. et. Al. "A Evolução do ensino da física – perspectiva docente" *In Scientia Plena* v. 5, p. 094401 – 2009
- KIRNER C. & SISCOOTTO R. **Realidade Virtual e Aumentada: conceitos, projetos e aplicações**. Livro pré-simpósio. Petrópolis – Rio de Janeiro, 28/05/2007;
- Klein, Tânia Aparecida da Silva. **Perspectiva semiótica sobre o uso de imagens na aprendizagem significativa do conceito de biotecnologia por alunos do ensino médio** / Tânia Aparecida da Silva Klein. – Londrina, 2011.
- MOREIRA, M. A. "Ensino de Física no Brasil: Retrospectivas e Perspectivas" *In Revista Brasileira de Ensino de Física*. Vol. 22 - 2000.
- OLIVEIRA. O. L. de. **Design da Interação em Ambientes Virtuais: uma abordagem semiótica**. Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2000.
- SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. Campinas: Autores Associados, 1996.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991<sup>a</sup>.

## ANEXO I

### QUESTIONÁRIO

1. Quais foram os conceitos aprendidos com esta prática?
2. A proposta contribuiu ao ensino de Física Moderna e Contemporânea? Justifique:
3. O que mais lhe interessou nesta prática? Justifique:
4. Quais os pontos positivos e negativos encontrados nesta prática? Justifique.
5. O que esta prática lhe proporcionou:  
( ) não me ajudou, pois não compreendo nada de FMC;  
( ) me ajudou parcialmente, pois agora consigo compreender melhor a FMC;  
( ) gostei, pois o ambiente virtual proporciona dinamicidade na aula e me ajudou a compreender melhor os conteúdos de FMC;
6. Esta didática poderia ser melhorada? Como:



*IΦ-Sophia*

Revista eletrônica de investigação filosófica, científica e tecnológica

7. Você como professor utilizaria este recurso em sala de aula:

( ) sim, pois os alunos irão gostar e contribui para uma aprendizagem mais significativa;

( ) não, pois não creio que este recurso contribua para uma aprendizagem mais significativa;