

UMA VISÃO FILOSÓFICA E EPISTEMOLÓGICA DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM FÍSICA A DISTÂNCIA NO BRASIL

*THEORETICAL REPORT OF PHILOSOPHICAL AND EPISTEMOLOGICAL CONCEPTIONS OF THE
EXPERIMENTAL ACTIVITIES OF LICENSING COURSES IN DISTANCE PHYSICS IN BRAZIL*

- **Maria Sônia Silva de Oliveira Veloso** ([UFRR – soniaufr@gmail.com](mailto:soniaufr@gmail.com))
- **Djalma Guterres** (UFRR - PIBID – djalmahumbertosg@gmail.com)
- **Iago Almeida** (UFRR - PIBID – iago7almeida.ia@gmail.com)
- **Ney David Veloso** (Estácio de Sá – ney.veloso@uol.com.br)

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo apresentar compreensões e definições, filosófica e epistemológica, das atividades experimentais realizadas em laboratório didático dos cursos de física a distância. O método do trabalho utilizou-se a pesquisa bibliográfica, realizada em duas etapas. Na primeira, faz-se uma análise das ideias sobre ambiente virtual e explicações sobre alguns tipos de laboratório didático que existe, associada com as ideias sobre aprendizagem e laboratório didático. Na segunda, apresentam-se implicações no âmbito das concepções filosóficas e epistemológicas com os conceitos de Pierre Lévy sobre o que é real e virtual, virtualização e atualização, como também associadas às ideias de Souza em relação à Teoria da Mediação Cognitiva - TMC. Com base nesses dois teóricos, definimos até que ponto o experimento virtual não sobrepõe o experimento real, trazendo contextos que subsidiaram este trabalho. Os resultados da pesquisa emergiram de possibilidades e olhares bem essenciais, comparando-os com resultados de pesquisas da mesma área e refletindo sobre suas possíveis consequências na educação científica.

Palavras-chave: *concepções; real e virtual; laboratório didático; física a distância.*

Abstract:

This work aims to present understandings and definitions, epistemological and philosophical, experimental activities carried out in the laboratory of physical courses teaching the distance. With account of a bibliographical research performed in two steps. In the first, an analysis of the ideas about virtual environment and explanations about some types of didactic laboratory, associated with the ideas about learning and teaching laboratory. On Monday, there are implications in the context of the philosophical and epistemological conceptions with the concepts of Pierre Lévy on what's real and virtual, virtualization and updating, as well as associated with the ideas of Das in relation to theory of Cognitive Mediation-TMC. Based on these two theorists, we define the extent to which the virtual experiment overlaps the real experiment, bringing contexts that subsidized this work. The survey results have emerged of possibilities and looks well, comparing them with the results of research in the same area and reflecting on their possible consequences on science education.

Keywords: *conceptions; real and virtual; didactic laboratory; the physical distance.*

1. Introdução

O crescimento de oportunidades para a educação superior vem caracterizando possibilidades de ensino nas modalidades presencial e a distância (VELOSO E ANDRADE NETO, 2015). Essa oportunidade de estudar, do grande sonho de ter uma formação superior, de ser bem-sucedido, de se destacar em uma determinada área, coloca essa modalidade na verificação da aplicação e da forma com que estão sendo trabalhadas.

Como se observa, muitas pesquisas são dirigidas para a modalidade a distância, mesmo quando estão relacionadas à formação de professores. Assim, no meio acadêmico, persiste o interesse de querer saber quais as diferenças entre as modalidades presencial e a distância. Não se quer, contudo, neste trabalho entrar no caminho de comparação, mas sim de tentar trazer respostas, nas perspectivas filosófica e epistemológica, para alguns questionamentos em relação à aprendizagem em laboratório didático na modalidade de Educação a Distância (EaD). Delimitam-se algumas perguntas sobre a aprendizagem dos estudantes quando estudam na EaD. Obtendo como foco o curso de Licenciatura em Física a distância, destaca-se o aporte teórico sobre a Teoria da Mediação Cognitiva (TMC), fazendo uma associação com as ideias de Lévy em relação ao que é virtual. Utilizando caminhos filosóficos e epistemológicos, apresenta-se uma leitura baseada em alguns livros de Lévy e algumas publicações de Souza (2004, 2012) sobre a TMC, que inicia com algumas perguntas, destacando um olhar exclusivo das leituras, pressupostos que determinaram definições e ideias iniciais para esse momento.

Os pressupostos originaram-se a partir das seguintes perguntas de pesquisa:

Até que ponto o experimento virtual não sobrepõe o experimento real? O virtual é o oposto do real? O que seria aprendizagem nessa visão de virtualização e atualização no laboratório didático?

Para responder aos questionamentos, baseou-se na análise da obra de Pierre Lévy, voltada principalmente às abordagens filosófica e epistemológica. Além disso, também se apropriou-se nas concepções de Souza (2004), com a Teoria da Mediação Cognitiva (TMC), em relação à aprendizagem dos estudantes no curso de Física na modalidade EaD.

Para este primeiro momento, em uma perspectiva teórica, destacam-se estes questionamentos seguindo estes detalhes em destaque neste trabalho, como também, por estar relacionada a cursos de licenciatura em Física oferecidos pelas instituições federais, estaduais e particulares. Pois uma das grandes inquietações dos professores de Física se refere ao fato de o curso presencial ser oferecido na modalidade a distância, se esse curso de fato contemplará toda a carga de conhecimento de Física experimental que ocorre presencialmente, e se será equivalente quando a distância.

Uma constatação que se obteve foi verificar que grande parte dos cursos de licenciatura em Física a distância do país realiza uma abordagem da Física experimental que pode ser descrita ora como antagônica à modalidade a distância, ora como atípica, nas quais as aulas de laboratório são desenvolvidas exclusivamente de forma presencial nos polos, como foi observado por Veloso e Andrade Neto (2014) em relação ao tipo de laboratório utilizado nos cursos de EaD do país. Contudo, uma revisão bibliográfica da modalidade de Física experimental a distância mostra que em outros países se faz amplo uso de ferramentas computacionais na forma de “bancadas virtuais” (VELOSO E ANDRADE NETO, 2015).

Os questionamentos foram o foco norteador para o percurso deste trabalho. Os mesmos estão em conformidade com a apresentação dos teóricos que sustentaram os

conhecimentos filosófico, epistemológico e de aprendizagem, tendo como um dos objetivos identificar as principais características necessárias para a compreensão das singularidades (potencialidades e dificuldades) do uso do laboratório didático em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), voltados à Educação a Distância (EaD).

2. Construção Metodológica

Como forma metodológica, foi adotado o princípio qualitativo bibliográfico, uma vez que tem como principais finalidades desenvolver, esclarecer e definir ideias, visando à formulação dos desenvolvimentos que estão apresentados. Com leituras pontuais direcionadas na pergunta de pesquisa, desenvolveu-se também uma sequência em três partes para este trabalho. A primeira se inicia por definições conceituais; na segunda, faz-se uma apresentação em forma de proporções buscando analisar e conceber visões filosóficas e epistemológicas, baseadas nos teóricos. Na terceira, são apresentadas as considerações, complementadas pelas ideias dos teóricos, que serviram como subsídio para a evolução deste estudo.

3. Visões Filosóficas e Epistemológicas

Apresenta-se, em forma de acepções, como foco a eminência de compreensão sobre alguns termos que darão um princípio de conhecimento e diálogo, associadas às visões filosóficas e epistemológicas para este trabalho. Possibilitando a ampliação dessas definições, com a discussão das ideias do que hoje é estudado e utilizado na Educação a Distância (EaD).

3.1 O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA)

Para o conhecimento sobre o princípio da definição de AVA, apropriou-se de leituras que determinaram um resumo bem superficial. Tendo a concepção de que há várias características de AVA, conforme a cultura, o meio social e até mesmo as normas apresentadas pelos que as gerenciam, nesse aspecto, Santos (2002) argumenta que é uma expressão muito utilizada contemporaneamente por educadores, comunicadores, que estão envolvidos pela interface educação e comunicação com mediação tecnológica.

Na visão técnica, apropriando-nos das ideias de Munhoz (2011), o AVA (*Virtual Learning Environment* – VLE) é também conhecido como Ambiente de Aprendizagem Gerenciada – AAG (MLE – *Managed Learning Environment*). Nele proliferam outros acrônimos, tais como, LCMS – *Learning and Content Management Systems*; IMS – *Information Management Systems*; LO – *Learning Objects*, e outros. Verificando-se esses termos, expressivos para a definição desse ambiente de aprendizagem, pode ocorrer alguma confusão entre as diferentes obras sobre o assunto. Para este estudo, se propõem utilizar o acrônimo “AVA” para o ambiente de suporte, como também é proposto por Munhoz (2011).

O LCMS é o conjunto de programas que cria o AVA; sendo assim, Munhoz (2011) determina que serão considerados como o mesmo objeto. “Independentemente dessa colocação, todos esses termos indicam sistemas, compostos por diversos programas, que

utilizam a tecnologia de ponta, tendo a finalidade de permitir e propiciar de maneira mais efetiva a rede de relacionamento entre os seus participantes e a disseminação de materiais e outros conteúdos” (MUNHOZ 2011, p. 24).

3.2 Aprendizagem e Laboratório Didático

Seguindo nesse mesmo foco de explicação, fazendo uma associação com AVA, virtual e real, destaca-se para reflexão a definição de aprendizagem, do ponto de vista de EaD e da TMC. Na EaD, “a aprendizagem é aquela que permite ao aprendiz ter a participação e a colaboração na construção da comunicação do conhecimento, em ambientes virtuais interativos” (SILVA, 2012). Não entrando no mérito de que o aluno necessita ser autônomo nessa modalidade, mas trazendo para uma definição mais conceitual, destacando que a aprendizagem na EaD é estruturada como um ganho de conhecimento aliado à tecnologia.

No pensamento de Lévy (1996), quando o autor aborda o espaço e tempo ordinários, sustenta que “*abre novos meios de interação e ritmo das cronologias inéditas*”. Assim, “a aprendizagem ocorre quando o aluno consegue interagir com o conhecimento inédito sem ser um mero receptor”, como Silva (2012) destaca, fazendo com que o aprendiz consiga ir além com a aprendizagem.

Para a TMC, de forma sucinta, a aprendizagem é aquisição de representações e *drivers*. Nesse sentido, Souza (2004) explica que os *drivers* são “dispositivos que trabalham como ‘máquinas virtuais’ internas no cérebro, que possuem um papel importante na definição do pensamento humano no contexto da mediação e vão para além da ‘conexão’ com o mecanismo externo”.

Em vista disso, destaca-se a “*Implementação de Laboratórios Virtuais em Realidade Aumentada para Educação a Distância*”, de Forte et al. (2008). Pode ser percebido nesse artigo a proposta de definição sobre laboratório didático, as definições de cada laboratório, como também as vantagens e desvantagens de cada tipo de laboratório.

Os laboratórios são caracterizados com as seguintes definições, conforme os autores:

a) *Laboratório real* - ambiente físico com instrumentos para manuseio e guias de orientação nos momentos de montagem e de teste dos experimentos; por sua característica física, impede o acesso amplo a seus recursos. Mesmo quando se trata apenas de alunos de educação presencial, é preciso lembrar que o acesso a laboratórios reais também é dificultado, na medida em que estes são limitados fisicamente e, via de regra, não poderiam suportar todos os alunos que desejassem fazer seus experimentos nos momentos em que estão disponíveis, necessitando de agendamento para utilização. As vantagens são a interação com equipamentos reais, o trabalho colaborativo e os resultados reais.

b) *Laboratório virtual* – esses laboratórios se distinguem bastante entre si e podem ser caracterizados principalmente de dois modos: por tipo de tecnologia empregada, sendo mais comuns a multimídia, aqueles em realidade virtual e os laboratórios em realidade aumentada; ou por aspectos de colaboração, os laboratórios que existem em ambientes de colaboração local e de colaboração remota.

Dessa maneira, percebe-se também, a evidencia da era digital com o uso do computador.

3.3 A Teoria da Mediação Cognitiva (TMC) e a Evolução da Hiper cultura

Evidencia-se a era digital na qual o uso de computadores e dispositivos tecnológicos com acesso à *Internet* desenvolve uma maior comunicação em um curto espaço de tempo. Pessoas de todas as idades passaram a estar conectadas diariamente com seus *smartphones*, *notebooks* ou *tablets* (RAMOS, 2015). Na EaD, não há como fugir desses meios tecnológicos, pois a partir deles são pensadas e planejadas as aulas, por intermédio do desenvolvimento e das aplicações de metodologias que possam favorecer a cognição do aluno no AVA, por meio de inserção de textos, *links*, simuladores, para a interação da comunicação.

Com essa ideia, emergem e constroem-se novos contextos de significados para o aluno. Nessa imersão, apresenta-se a Teoria da Mediação Cognitiva (TMC), que faz uso de diversas ideias propostas por Piaget (Equilibração), Vygotsky (ZDP e Socioconstrutivismo), Vergnaud (Teoremas em Ação), Sternberg (Processamento da Informação Modular Integrado) e Hutchins (Cognição Distribuída e Ecossistemas Cognitivos). Nesse contexto, Souza et al. (2012) destacam que o propósito da TMC na utilização de diversas teorias é explicar o “pensamento humano e suas relações com tecnologia e sociedade”.

Na compreensão dentro do contexto de EaD, sobre processo externo, pode-se afirmar que todas as informações e ferramentas apresentadas no AVA são consideradas estruturas externas, até mesmo o próprio AVA. Nesse sentido, observa-se que esse processo pelo qual os indivíduos dependem de estruturas externas a fim de complementar e ampliar a capacidade de processamento de informações, realizado “internamente pelo cérebro (cognição extracerebral)”, chama-se na TMC de “mediação cognitiva” (ASFORA, 2015 p. 28; SOUZA et al. 2012).

Para uma compreensão da mediação cognitiva, Souza et al. (2012) destacam os quatro componentes que envolvem a mediação:

- a) O Objeto: item físico, problema, situação e/ou relação, conceito abstrato em relação ao qual o indivíduo está construindo seu conhecimento;
- b) Processamento interno: atividade cerebral que executa as operações lógicas individuais;
- c) Mecanismos internos: estrutura mental que gerencia algoritmos, códigos e dados que permitem o acoplamento, a interação e a integração entre o processamento interno do cérebro e o processamento extracerebral feito pelas estruturas do ambiente;
- d) Mecanismos externos: estruturas do ambiente que podem ser de vários tipos e capacidades, desde as mais simples (lápis, papel), até as mais complexas, equipamentos tecnológicos, grupos sociais e culturais.

A interação que se estabelece nos ambientes virtuais propicia o desenvolvimento de conhecimento entre os participantes. Sobre esse fato, Silva (p. 210, 2012) afirma que essa interação ocorre por meio das mediações entre estes participantes, o meio social e o próprio ambiente. Asfora (2015), por seu turno, afirma que o conhecimento é construído por intermédio da interação.

Nesse contexto, Souza et al. (2012) determinam a origem do processo de mediação cognitiva. Sendo que, a partir dessa mediação, adquire um ganho de processamento de informações que se mantém mesmo que a conexão com o mecanismo externo seja interrompida.

No pressuposto da existência de elementos extracerebrais, conforme Souza (2004, p.65) e Wolff (2015) afirmam, tais elementos só poderão efetivamente ser de utilidade para

um indivíduo se este dispuser de uma forma de interagir eficazmente com eles, segundo a necessidade e de modo adequado, com *drivers* existentes na estrutura intracerebral.

De acordo com a TMC, percebe-se que, ao aplicar o modelo resultante na descrição apresentada por Lévy acerca da Revolução Digital e suas transformações socioculturais, surge a noção de Hiper cultura e suas implicações individuais e coletivas, sendo considerada como uma nova forma de mediação cognitiva (SOUZA et al., 2012). Nessas ideias, a hiper cultura surge com a contribuição que a revolução digital possibilita até hoje na sociedade.

3.4 Hiper cultura

Observa-se que a hiper cultura surge de uma etapa adicional da evolução cognitiva humana, fazendo uma associação à Era Digital. Ela envolve possibilidades para o desenvolver das habilidades, competências, conceitos, funcionalidades e mudanças socioculturais ligadas ao uso de computadores e da *Internet*. Por conseguinte, ela possibilita uma transformação significativa nos mecanismos internos e externos do indivíduo, como já observado anteriormente. Comprometendo a dinâmica dos fenômenos cognitivos, incluindo sua interação com variáveis psicológicas relacionadas, tais como motivação, emoção e comportamento (SOUZA, 2004).

Ademais, na hiper cultura são considerados como mecanismos externos de mediação os dispositivos computacionais e seus impactos culturais. Em relação aos mecanismos internos, destacam-se as competências necessárias para o uso eficaz de tais mecanismos externos. Em termos de impactos observáveis, isso significa que todas as habilidades, competências, conceitos, modos de agir, funcionalidade e mudanças culturais ligadas ao uso de computadores e da *Internet* compõem um conjunto de fatores que difere substancialmente daquilo que tradicionalmente se percebe como cultura (SOUZA, 2004).

Da observação da Hiper cultura, a TMC apresenta-nos a possibilidade de medir o Índice Hiper cultural, composto pela combinação dos seguintes índices apresentados em forma de perguntas de múltipla escolha (SOUZA et al., 2012):

- Índice de *Hardware*: o uso de computadores *desktop* ou portáteis, em casa, no trabalho ou em outro lugar, seja sozinho ou compartilhado.
- Índice de Acesso: o acesso à *Internet* em casa, no trabalho ou em outro local, ou ainda por meio de um telefone celular.
- Índice de *Smartphone*: o uso de *smartphones* em casa, no trabalho ou em outro lugar, sozinho ou compartilhando com os outros.
- Índice de *Software*: o uso de editores de texto, planilhas, editores de apresentação, desenho/imagem, programas, sistemas corporativos, jogos simples, jogos complexos e outros tipos de *software*.
- Índice de *Internet*: o uso de tecnologias de *Internet*, de *e-mail*, mecanismo de busca, EB edição, *blogs*, bate-papo *on-line*, jogos *on-line*, redes sociais e *downloads*.
- Índice de Analogias: frequência com que um indivíduo detecta semelhanças lógicas entre TIC e sistemas da vida real de outra natureza, bem como o uso de metáforas com as TIC na conversação diária.

Um índice Hiper-cultural foi criado pela combinação de todos os índices acima (*Hardware, Smartphone, Software, Internet, Access* e analogias), fazendo a determinação dos cálculos necessários, porém, não o foram apresentados para este momento, por não ser o foco principal. Ao encontro dessas explicações, destaca-se que Asfora (2015) e Souza et al. (2012) obtiveram a oportunidade de medir esses níveis no curso a distância.

Pode-se dizer que a hiper-cultura abrange um pensamento caracterizado pelo domínio das TIC, uso de analogias e metáforas associadas às TIC, raciocínio matemático científico, pensamento abstrato e transcontextual, *multitasking*, fragmentação e recombinação de saber, computação social, pensamento visual-espacial, estratégias de navegação e buscas em grandes bases de conhecimento e uma criatividade do tipo emocional intuitiva (lúdica) (ASFORA, 2015; SOUZA et al., 2012).

3.5 Real e Virtual na Visão Filosófica e Epistemológica

Até aqui foi abordada a definição do AVA, trazendo separadamente as definições técnica e conceitual do que é um ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Oportunizando para a compreensão do estudo a definição de real e virtual, na visão filosófica e epistemológica. Não querendo criar uma nova visão filosófica e nem epistemológica, mas propondo uma visão bem pontuada do que já existe nas literaturas, aprofundando-se das ideias de Lévy (1996) que expõe em seu livro “O que é virtual?”, no intuito de analisar o real e o virtual. Nesse viés, Lévy propõe, primeiramente sob a luz da filosofia, analisar o virtual como um processo de transformação de um modo de ser a outro. Para isso, ele inicia retomando o conceito latino da palavra *virtus*, que significa força, potência, e que dá origem à palavra virtual, *virtualis*, que, na visão da filosofia escolástica, é aquilo que existe em potência e não em ato (LÉVY, 1996, p. 15).

Oportunizando uma comparação com o pensamento de Aristóteles, que sustenta que uma coisa pode existir em ato e não em potência, ou em potência e não em ato, de modo que é possível que um ser que tem a potência de andar não ande, e/ou que ande tendo o poder de não andar; e assim também em outros casos, como ver, pensar etc. (SANTOS, 2013).

Em princípio geral, Lévy sustenta que é uma oposição fácil, mas enganosa; então, seguindo uma sequência, o “real” para Lévy (1996) seria da ordem do “tenho”, e o “virtual”, da ordem do “terás”. No entanto, o próprio Lévy destaca que permite geralmente o uso de uma ironia fácil para evocar as diversas formas de virtualização.

Lévy (1996) leciona que este tende a atualizar-se, sem ter passado, no entanto, à concretização efetiva ou formal. O virtual é visto como um complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanham uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, assim chamando um processo de resolução, sendo a atualização (LÉVY, 1996, p. 16).

Nesta ideia de que o virtual é visto como um complexo problemático, apresenta-se como proposta de análise uma simulação desenvolvida no AVA. Essa simulação foi elaborada por meio do *software* Modellus, na versão 4.1, apresentando uma bola em queda livre colidindo com o solo, em uma altura detalhada. Tendo a aquisição do conhecimento sobre movimento, velocidade, aceleração, gravidade, envolvendo todo um princípio do estudo da mecânica.

Sobre esse ponto, é importante observar que essa atividade foi desenvolvida em ambiente virtual. O indivíduo visualizou e determinou algumas ações, por exemplo, a princípio foi possível visualizar o movimento da bola, as barras de indicadores de níveis de energia se alterando com o movimento da bola, ações que ficam visíveis no simulador. Ao clicar no botão iniciar, visualizou-se o movimento da bola quicando no solo. Nessas determinações possibilitou a serem analisadas os tipos de conservação de energia.

Enfim, com essa análise foi possível estudar a possibilidade de identificar até que ponto poderia ser desenvolvida essa mesma atividade em um ambiente real? Sabendo-se que seria possível obter uma bola semelhante ao que apresentava no simulador. Outro ponto a ser levantado é que, quando Lévy afirma que o virtual é o problema, nessa situação de atividade, quem será o problema com a utilização do simulador? Para entendimento da análise, verificou-se algumas abordagens como resposta nas literaturas de Lévy.

Nesse contexto de exemplo, Lévy (1996) se refere a uma semente; da semente há a possibilidade de brotar uma árvore. Nessa análise, o complexo problemático é a semente; ela é o problema. Com apresentação do exemplo do simulador de uma bola em queda livre, foi possível afirmar que a bola é o problema, pois, de princípio, tinha a possibilidade de gerar movimentos. Podendo a semente ser o meio para que haja uma árvore e, no caso do simulador, a bola é o meio para que haja movimentos.

Na ideia de a atividade ser desenvolvida no real, pode se afirmar que nem todas as observações realizadas no virtual são possíveis no real. Por exemplo, a visualização dos indicadores de energia não é possível facilmente como estará apresentada em forma de barras no simulador, da mesma forma a apresentação dos gráficos, representados no virtual. No real, a representação gráfica é possível, se determiná-los por meio de fórmulas e cálculos, por intermédio de um produto secundário da aplicação da física mecânica.

Por meio das possibilidades de obter essa atividade da bola por meio de um ambiente virtual, e por meio de um ambiente real, buscou-se como base as ideias de WOLFF (2015, p. 299), quando considera que a utilização de uma simulação não é garantia de aprendizagem significativa, que o estudante passará a utilizar tal ferramenta. Na realidade, um bom *software*, simulação ou modelagem, tem que ser potencialmente significativo, isto é, os conceitos abordados pelo *software* deverão se relacionar com a estrutura cognitiva do aprendiz. Nesse viés, Souza (2012) determina que o desenvolvimento do indivíduo aconteça em etapas; no entanto, a classificação ocorre conforme o tipo de mediação e utilização, iniciado pela psicofísica, social, cultural e, por último, a hipercultural. O funcionamento de um objeto como mediador de inteligência coletiva implica sempre um contrato, uma regra do jogo, uma convenção, conforme se observa nas entrelinhas das ideias de Lévy (1996, p. 131). Nesse mesmo sentido, Wolff (2015) e Souza (2012) determinam que a relação do indivíduo com as novas tecnologias, que são dinâmicas e estão em constante evolução, surge da necessidade de novas lógicas de utilização, que modificam as relações cognitivas.

Fazendo essa relação com a experiência da bola, Lévy (1998, p.104), no livro “A máquina universo”, sustenta que a simulação permite testar hipóteses com uma maior facilidade do que com a simples observação de fenômenos sobre os quais o indivíduo não tem capacidade de operar. Quando possibilita ao indivíduo ir além do acesso à experimentação no laboratório didático, na simulação virtual, poderá ter uma visão dos resultados empíricos. Para Lévy (1998, p.104), a experiência de pensamento e a imaginação de modelos possíveis sempre foram parte da atividade física.

Essa possibilidade de virtualizar uma situação problema possibilita ao aluno emergir de forma que tenha contato com o externo, interagindo com mecanismos mentais internos, conforme Souza (2004) destaca na TMC. Assim, fazendo uma interação entre o indivíduo e o simulador, podemos constatar que ocorre a interação com a dialética do virtual e do atual, observado por Lévy. Pois desqualifica certas competências, faz emergir outros funcionamentos internos, por muitas das vezes, desbloqueia situações etc. (LÉVY,1996, p.17).

4. CONSIDERAÇÕES

Considera-se que este trabalho possibilitou uma compreensão de pensamentos que determinaram visões das atividades experimentais está presente não somente na modalidade a distância, como também no presencial. Enfim, iniciando com a definição de AVA, foi observado que todas as ações iniciais da disciplina ocorrem nele. Mas o que é virtual? Com esse título do livro de Lévy, avança-se para além dessa pergunta. E este trabalho complementa uma visão das ideias filosóficas e epistemológicas com base na TMC, trazendo a sala virtual e o laboratório virtual com a aplicação dos experimentos.

Na realização desta pergunta: até que ponto o experimento virtual não sobrepõe o experimento real? Verifica-se que Pierre Lévy deixa claro que o virtual é como a dúvida, o ponto de tensão, a hipótese, o desestabilizante, ou seja, o virtual é a problemática que estabelece relações com a ação de elaborar hipóteses. Todas as ações humanas, as quais objetivam compreender, pensar, problematizar, seriam ações de virtualização. Assim, o experimento virtual não sobrepõe o experimento real, mas complementa-o.

Quando foi proposta como análise a simulação de uma bola em queda livre ao solo, a ideia era de tentar trazer a possibilidade de responder se o virtual é o oposto do real, enfim, ficou claro que não é, pois Pierre Lévy considera que, primeiramente, o virtual é uma potência para depois ser um ato, passando por um processo.

Respondendo a todas as perguntas, considera-se que esses dois teóricos proporcionaram uma conexão de pensamentos, que antes estava impossível de verificar pontualmente, do que estaria ligado nas perguntas. No estudo desses teóricos, oportunizaram-se, também diálogos com o próprio autor Souza, que apresenta a relação da TMC com as ideias de Pierre Lévy.

Esses diálogos e pensamentos direcionaram-nos para as seguintes considerações. No fato de que Pierre Lévy aventou a noção de que a Revolução Digital trouxe sistemas de conhecimento compartilhados e distribuídos, levando a uma nova inteligência coletiva e às sociedades do conhecimento. Em particular, ele esclarece que o envolvimento material e a organização temporal/espacial das tecnologias digitais levam a modos de interação que se traduzem em novas formas de lidar com os processos de comunicação e de resolução de problemas. Tudo isso constitui uma nova cultura do mundo tecnológico, virtual e *on-line*: a chamada Cibercultura.

Ao se aplicar a Teoria da Mediação Cognitiva às mudanças oriundas da Era Digital, tem-se que as novas tecnologias trouxeram consigo lógicas, conceitos e dinâmicas socioculturais que constituem uma nova forma de mediação, a qual, por sua vez, leva à emergência de novas formas de pensar e agir: a chamada Hiperultura. Nesse sentido, há

um forte paralelo com as ideias de Lévy, inclusive no que concerne a uma descrição dessas modalidades inéditas de pensamento e ação.

Uma outra distinção talvez seja a de que o foco ou referencial de Lévy é o social e coletivo, enquanto que o da Teoria da Mediação é psicológico e individual, apesar de ambas tratarem da existência de um elo essencial entre essas duas esferas. Poeticamente, talvez a Cibercultura se refira à gota se dissolvendo no oceano, enquanto que a Hiperultura fala do oceano se dissolvendo na gota.

Pierre Lévy é defensor da ideia de que as tecnologias não serviram apenas para solução de problemas, mas desencadearam uma reconfiguração da cognição e, principalmente, a promoção de um processo de virtualização da inteligência, ao possibilitar novos processos de criação e aprendizagem. Esses processos de criação e aprendizagem potencializam a capacidade inventiva e criativa do homem, provocando uma reinvenção recíproca e indissociável de si e do mundo.

Em relação a apresentar a TMC como proposta a ser utilizada como teoria nas questões referidas à aprendizagem, consideram-se os seguintes fatos:

1º) A TMC é um modelo integrado e coerente que permite a criação de expectativas falseáveis acerca do pensamento humano e suas relações com a tecnologia e a sociedade, produzindo um conhecimento que tem se mostrado útil para a previsão e o controle de diversos fenômenos observáveis;

2º) As ideias e os conceitos reunidos na TMC representam uma junção coerente de concepções que não são tratadas usualmente como relacionadas ou complementares, inclusive interligando algumas oriundas de diferentes paradigmas geralmente tidos como irreconciliáveis;

3º) Existem novos conceitos, bem como a reinterpretação de conceitos antigos para além do seu significado usual, com destaque para o Processamento Distribuído enquanto Cognição Extracerebral, os Teoremas em Ação enquanto *drivers* de dispositivo, e a Hiperultura enquanto fenômeno distinto da Cibercultura.

Alicerçado nas opiniões de Souza, tem-se um *framework* teórico efetivamente inédito e original, ainda que baseado em ideias preexistentes.

REFERÊNCIAS

ASFORA, S. C. Fatores condicionantes da relação entre indivíduos e a IEAD: hiperultura, atitudes, desempenho e satisfação. 2015. 181f. Tese (Departamento de Ciências Administrativas). Programa de Pós-Graduação em Administração – PROPAD. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Recife – PE, 2015.

FORTE, C.; SANTIN, R.; OLIVEIRA, F. C.; KIRNER, C. Colaboração em Ambientes Educacionais com Realidade Aumentada. **Renote**, v.6, n.1, p.10-20, 2008.

Lévy, P. **O Que é o Virtual**. Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Ed. 34,1996.

_____. **A inteligência Coletiva**. Tradução Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Ed. Loyola, 1998.

_____. **A Máquina Universo: criação, cognição e cultura informática**. Tradução de Bruno Charles Magne. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

_____. **As tecnologias da Inteligências: o futuro do pensamento da era da informática.**
Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Ed. 34,1993.

MUNHOZ, A. S. **O estudo em ambiente virtual de aprendizagem: um guia prático.** São Paulo: Ed. IBPEX, 2011.

RAMOS, A. F. **Qual a influência de software de modelagem molecular na aprendizagem de conceitos químicos? Uma Investigação das Simulações Mentais Desenvolvidas por Estudantes na Resolução de Problemas do Ensino Médio e Superior.**2015. 205 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática). PPGCIM, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas – RS, 2015.

SANTOS, M. E. B. C. A relação entre ato e potência na metafísica de Aristóteles. **Revista Húmus**, n. 7. 2013. Recuperado de <http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/revistahumus>.

SANTOS, E. O. Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livre, plurais e gratuitas. In: **Revista FAEBA**, v.12, n.18.2002. Recuperado de <http://www.uneb.br/revistadafaeeba/files/2011/05/numero18.pdf>.

SILVA, A. C. **Aprendizagem em Ambientes Virtuais e Educação a Distância.** Editora Mediação, Porto Alegre, 2009.

SILVA, M. **Educação Online.** Edições Loyola Jesuítas. São Paulo. 2012.

SOUZA, B. C. **A Teoria da Mediação Cognitiva: Os impactos cognitivos da Hiper cultura e da Mediação Digital**, 2004. Tese, Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Filosofia e Ciências Humanas.

SOUZA, B. C.; SILVA, A. S. ; SILVA, A. M. ; ROAZZI, A. ; CARRILHO, S. L. S. . Putting the Cognitive Mediation Networks Theory to the test: Evaluation of a framework for understanding the digital age. **Computers in Human Behavior**, v. 007, p. 10-1016, 2012.

VELOSO, M. S. S. O.; ANDRADE NETO, A. S. Panorama do uso de laboratório didático em cursos de ensino de física, modalidade a distância, no país. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v.12 n. 2, 2014. Recuperado de <http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/53543/33048>.

_____. **Structural Diagnostic of Didactic Laboratories Used in Bachelor in Physics Education Courses in the Modality of Distance Education in Brazil.** Congresso Internacional ESERA 2015 is the 11th biannual Conference of the European Science Education Research Association (ESERA). Finlândia / Helsinque, 2015.

WOLFF, J. F. S. Qual a mudança na estrutura cognitiva de estudantes após o uso de simulações computacionais? Uma investigação da relação entre representações computacionais internalizadas e aprendizagem significativa de conceitos no campo das colisões mecânicas em Física. 2015. 346 f. (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática). PPGCIM, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas – RS, 2015.