

COMO OCORRE A INTERAÇÃO ENTRE O CONHECIMENTO DE AULAS TEÓRICAS E O CONHECIMENTO DE AULAS EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE FÍSICA A DISTÂNCIA

Maria Sônia Silva de Oliveira Veloso¹
Agostinho Serrano de Andrade²

Resumo

O presente trabalho traz uma discussão sobre a interação entre o conhecimento que é ensinado em aulas ditas “teóricas” e o que é desenvolvido em práticas de laboratório didático de licenciatura em física na modalidade a distância. Para realizar esta pesquisa, entramos em contato com quatro instituições do Brasil, obtemos a oportunidade de sermos inseridos nas plataformas das salas virtuais. Assim, analisamos como os licenciandos do curso de licenciatura em física utilizam os seus conhecimentos teóricos durante as práticas das aulas experimentais no laboratório didático. Este estudo se caracteriza sendo um estudo qualitativo exploratório do depoimento dos licenciandos, que foi efetuado com o objetivo de definirmos de que forma ocorre a integração entre o conhecimento teórico e as práticas das aulas experimentais. Para complementar esta análise, realizamos entrevistas via plataforma Skype com a participação de vinte e oito licenciandos que estavam cursando disciplinas de física experimental. Evidenciamos como resultado, que os licenciandos de fato se apropriam de muitos outros materiais de estudo, que não são disponibilizados diretamente da instituição. Os mais utilizados são vídeos, realizados por outros professores de instituições distintas disponíveis na internet, como também, sites para aplicação de alguns aplicativos, para o auxílio da compreensão do assunto estudado.

Palavras-chave: Licenciatura em Física, EaD, Aulas Experimentais.

1 Introdução

Ao encontro do desafio de trabalhar a teoria e a prática nas atividades experimentais, nos proporciona a discutir o conhecimento teórico e a prática no laboratório didático do licenciando em física da educação a distância (EaD). Não querendo trazer uma definição filosófica sobre o que seria o conhecimento teórico e nem o conhecimento prático, mas, para o nosso contexto, consideramos que o conhecimento teórico é exatamente o conhecimento que abrange conceitos e definições de leis físicas, geralmente discutidas em aulas de física geral. E o conhecimento prático mostra as possibilidades de utilizarem-se essas teorias como locus para raciocinar e compreender as causas que ocorrem no nosso cotidiano e no laboratório. Essa prática, sendo a experimentação, auxilia, também, na tomada de decisões, porque aprimora a observação, a paciência e a curiosidade, fazendo parte de uma dimensão que perpassa a sala de aula.

Podemos verificar esse fator no ensino de física, onde as atividades experimentais fazem um grande diferencial: elas proporcionam aos estudantes um ambiente onde eles

¹ Doutoranda em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. / Professora de Física da UFRR.

² Doutor em Física e Professor Adjunto da Universidade Luterana do Brasil e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da (ULBRA).

podem testar as suas hipóteses, indagações e curiosidades, além de fazerem uso da criatividade para resolver possíveis situações-problemas durante a prática (OROFINO et al.; 2014).

Determinando um olhar mais promissor nessa modalidade, deparamo-nos com questionamentos e reflexões em relação aos cursos de formação e as possibilidades de desenvolver a licenciatura em física na EaD. Como podemos verificar nos trabalhos de Angotti (2006); Eckert et al. (2009); Guaita et al. (2014), que determinam um contexto para as questões da formação do professor de física, bem como para a utilização de laboratório didático. Assim, adquirimos como desafio de investigar e fazer a seguinte pergunta:

Como os acadêmicos do curso de licenciatura em física integram os seus conhecimentos teóricos durante as aulas experimentais no laboratório didático?

Com a possibilidade de integrar até outras perguntas, decidimos trazer pelo menos uma pergunta auxiliar para este momento, que norteou as nossas reflexões ao longo da pesquisa. O licenciando de física na EaD consegue vincular as aulas teóricas ao que está fazendo como atividade prática no laboratório didático?

Na intenção de interagir com os licenciandos destas instituições, trazemos como perspectiva o objetivo de verificar o elo entre a forma da utilização dos conhecimentos teóricos pelo licenciando de física, com as aulas experimentais no laboratório didático na EaD. Nesta visão, buscamos, dentro da plataforma do e-MEC as instituições que oferecem cursos de física a distância.

Com as definições do procedimento deste trabalho, realizamos uma organização em cinco seções. A primeira é o embasamento com o aporte teórico que apresenta uma visão sobre o laboratório didático, os desafios e as possibilidades na educação a distância. Na segunda, apresentamos o desenho metodológico da pesquisa, justificando a escolha do estudo de caso como estratégia de investigação, seus participantes, os instrumentos utilizados e o tratamento dos dados. A terceira trata dos resultados, análise e discussão, fazendo um diagnóstico das falas obtidas pela entrevista realizada pelo Skype, com os licenciandos de física da EaD de quatro instituições do Brasil que nos responderam o convite. Na quarta seção, são contempladas as considerações finais. Por fim, na última seção, estão as referências utilizadas.

2 Embasamento Teórico

2.1 Laboratório Didático e sua Importância na Formação do Licenciando de Física na EaD

Fazendo um contexto sobre o laboratório didático e sua importância da utilização na formação do licenciando de física da EaD, determinamos uma visão que, para muitos teóricos, não pode passar sem uma explanação de possibilidades, que direcionam no andamento de desafios que ultrapassam a visão da distância e da presença.

Dentro dessa contextualização, Macêdo (2010) traz em sua dissertação uma visão de alguns teóricos que apontam para uma variedade de barreiras que dificultam a aprendizagem dos estudantes durante as atividades de laboratório, tais como a compreensão da natureza do problema, o procedimento experimental, a adoção da perspectiva teórica relevante relacionada com o tema em estudo, o acompanhamento da leitura e a assimilação das instruções do experimento, a compreensão, ou pelo menos, o manejo correto dos aparatos em questão. Isso nos faz questionar como são os procedimentos quando o licenciando está inserido na modalidade da EaD. Se estas

**Revista Tecnologias na Educação- Ano 8-Número/Vol.17- Dezembro-2016-
tecnologiasnaeducacao.pro.br / tecedu.pro.br**

barreiras também estão presentes quando se deve realizar atividades experimentais em determinado ambiente.

Considerando o termo ambiente como sala virtual desenvolvida na plataforma Moodle, tentamos verificar como estão sendo vistas por outros teóricos as possibilidades e a importância da utilização do laboratório didático. Nesse sentido, Fonseca et al. (2013) demonstra que os jovens estão cada vez mais conectados, buscando novas formas de comunicação e interação com os outros. Na sua opinião, surge a necessidade de potencializar o uso da tecnologia para fins educativos.

Dentre as diversas possibilidades, Fonseca et al. (2013) realizou um estudo que possibilitou a construção de um laboratório didático, obtendo como nome específico no seu trabalho, laboratório virtual. Esse laboratório virtual foi pensado de duas maneiras: uma, com simulações que pudessem ser executadas em uma plataforma; e a outra, fazendo filmagem de situação real e disponibilizando também na plataforma para que o aluno pudesse interagir.

Nesse viés, Fonseca et al. (2013) aponta que nesse trabalho surgiu a necessidade de fornecer exemplos da teoria que tivessem base concreta e permitissem criar degraus com nível intermediário de abstração para a compreensão do conteúdo. Essa necessidade era acentuada pela falta, no currículo, de disciplinas experimentais com conteúdo correspondente ao das aulas teóricas. O laboratório virtual era uma maneira de complementar as aulas em sala com atividades baseadas no comportamento real dos objetos. Como salientam os depoimentos dos alunos, destacam que fica evidente que o laboratório virtual seria uma boa opção, pois, além de serem precisos, os resultados obtidos são mais próximos do esperado teoricamente.

2.2 Aprendizagem e Mediação Cognitiva na EaD

Fazendo uma interação da aprendizagem e a mediação cognitiva no contexto dos desafios e possibilidades para a formação de professores de física pela EaD, trazemos as contribuições de Souza et al. (2012) a respeito da compreensão da mediação cognitiva. Ele destaca as 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 (lápiz, papel), até as mais complexas, equipamentos tecnológicos, grupos sociais e culturais.

Sendo assim, podemos afirmar, segundo as ideias de Asfora (2015, p. 28) e Souza et al. (2012), que a mediação cognitiva começa a partir da existência de um conjunto de estruturas no ambiente que há entre o indivíduo cognoscente e o objeto a ser construído. Inicialmente, essas estruturas atuam como fontes de ruído, desenvolvendo-se, então, um mecanismo interno de mediação como uma maneira de compensar esse ruído. Tal desenvolvimento ocorre como uma sucessão de passos, impulsionado por um processo aleatório de tentativa e erro, convergindo para as mais poderosas e sofisticadas estruturas cognitivas de mediação. Dessa forma, cada novo passo assimila o anterior,

integrando-o com a nova aquisição para formar uma estrutura completamente nova (ASFORA, 2015; SOUZA et al., 2012).

Com esse referencial teórico que aborda a aprendizagem e a mediação cognitiva, frisamos que a formação de professor deve ocorrer em seus contextos teórico e prático. Assim, é fundamental, principalmente quando envolve o contexto do conhecimento da teoria associada com a prática. No trabalho de Andrade et al. (2009), evidenciam-se a importância do laboratório didático, a experimentação, trazendo a teoria e a prática conjuntamente, tornando-se um meio em potencial para a instauração da cultura científica.

Nos trabalhos analisados por Andrade et al. (2009), verificou-se que não desenvolvem nos alunos uma comunicação verdadeira, pois, apesar de estabelecer um diálogo entre os envolvidos, continuam atingindo os mesmos fins dos laboratórios didáticos empiristas indutivistas, porquanto não consideram em suas práticas aspectos importantes ligados à cultura científica.

Outro fator importante é saber identificar e multiplicar com novas habilidades, onde a teoria não é suficiente. Para esse complementar, entram o experimentar, o testar, o praticar no laboratório didático, possibilitando até o criar de novas possibilidades. Contudo, Andrade et al. (2009) destaca que esse fenômeno não ocorre dessa maneira. Os desafios e dificuldades encontrados na utilização de laboratório se dão em decorrência da sua própria formação, falha e fragmentada, pois o professor não possui subsídios necessários para o desenvolvimento de atividades específicas, as quais exigiriam muito mais conhecimentos do que adquiriu enquanto aluno (GRANDINI et al. 2008).

Nesse contexto geral, podemos evidenciar que EaD está inteiramente ligada à tecnologia, possibilitando aos licenciandos de física estudar não somente as teorias e as realizações das atividades experimentais, mais também de pesquisar, testar, usando a tecnologia. A formação do professor de física, na modalidade a distância, determina a utilização da tecnologia, surgindo, assim, a hipercultura.

2.3 Hipercultura

O surgimento da hipercultura é visto pela Teoria da Mediação Cognitiva – TMC – como consequência de novas formas de interação envolvendo grupos sociais e as tecnologias no nível do indivíduo. Portanto, simuladores virtuais atuam como mediadores digitais a fim de criar novas representações mentais (teoremas-em-ação) e *drivers* na cognição do indivíduo, com a finalidade de proporcionar uma aprendizagem significativa dos conceitos abordados (SOUZA et al., 2012). Sendo assim, a TMC considera os *drivers* sendo dispositivos que trabalham como “máquinas virtuais” internas, que possuem um papel importante na definição do pensamento humano no contexto da mediação e vão além da “conexão” com o mecanismo externo.

Podemos observar que a hipercultura 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*.

Ademais, na hipercultura 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, então, quanto mais recursos hiperculturais (*drivers*), mais aprendizagem.

Entende-se que, assim como as demais possibilidades de experimentação a distância, podem ter condições de buscar as melhores formas de se desenvolver o elo da teoria com a prática, na formação inicial de docentes, seja ela presencial, seja ela a distância, visando às contribuições pertinentes para sua vida profissional.

3 Metodologia do Trabalho

A metodologia que utilizamos se encontra no referencial teórico da pesquisa qualitativa (ALVES-MAZZOTTI, 2006; YIN, 2001), pois procuramos selecionar contextos das análises que foram realizadas com os licenciandos de física da EaD do Brasil para serem estudadas ao serem inseridos nas plataformas das disciplinas no Moodle.

Consideramos que a pesquisa se enquadra na estratégia de estudo de caso, porque analisa de forma explanatória a utilização dos conhecimentos sobre o laboratório didático da EaD em relação ao elo da teoria com a prática pelos licenciandos, durante a sua atuação nas disciplinas de laboratório de introdução às ciências físicas, física experimental I, II e III. Além do que, as condições contextuais – sala de aula e outros fatores externos, formação de professores – não podem ser desvinculadas do tema da pesquisa e são fundamentais para que se entenda como os conhecimentos sobre a teoria e a prática nas aulas experimentais são utilizados pelos licenciandos.

Nessa situação, a estratégia do estudo de caso apresenta uma vantagem própria, já que trabalhamos sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos, dentro do seu contexto da vida real, sobre o qual não tivemos nenhum controle (YIN, 2001).

3.1 Participantes

O universo da pesquisa é constituído por um conjunto de vinte oito licenciandos em física, que, no decorrer do período do primeiro e segundo semestres do ano de 2015, estavam cursando disciplinas relacionadas à física experimental da modalidade a distância. Estes estudantes foram entrevistados via Skype e, dentre estes, cinco foram selecionados em função da diligência em que participaram da pesquisa. Nesse período, em virtude da disponibilidade do contato que obtivemos pela plataforma, fomos observando a sua participação na sala virtual desenvolvida no Moodle, adquirindo uma visão das dúvidas que eram apresentadas pelos alunos. Da mesma forma, dos conteúdos que foram trabalhados para serem desenvolvidos em atividades práticas em laboratório didático.

3.2 Instrumentos

A coleta de dados foi realizada por intermédio da análise das observações e participações dos licenciandos pelo fórum, nas disciplinas de laboratório em introdução às ciências físicas, como física experimental I, II e III, que ocorreram pela plataforma Moodle em 2015 nas quatro instituições. Também foram realizadas entrevistas pelo Skype, com os licenciandos que concordaram em ter uma conversa gravada.

Essas entrevistas determinaram uma visão do que é levantado como questionamento neste trabalho. Fazendo uma associação das entrevistas com o que foi

observado nos fóruns, obtivemos um banco de dados que originou uma classificação das respostas e opiniões que definiram uma conclusão.

3.3 Tratamento dos Dados

Visando a definir o *corpus* da pesquisa, investigamos a distribuição dos dados pertencentes ao laboratório didático, verificando, nos fóruns das disciplinas de física experimental, a forma de participação dos licenciandos. Além disso, foi realizado um panorama do uso de recursos experimentais e da forma como eram feitas as associações do conteúdo teórico com o prático, utilizadas pelos licenciandos no laboratório.

Com as seguintes perguntas realizadas diante do contexto do diálogo que foram surgindo durante a entrevista, e também, com as observações pontuadas da participação dos licenciandos no fórum da disciplina experimental que estava cursando. Com isso, definimos como agrupamento as seguintes categorias, que estão interligadas com as perguntas deste trabalho:

- 1) Conhecimento teórico versus aulas experimentais.
- 2) Vinculação das aulas teóricas ao que foi feito no laboratório didático.

Nestas duas categorias interligadas com a pergunta central de pesquisa, conjuntamente com as perguntas auxiliares, obtivemos um resultado que determinou um contexto de análise, identificando uma construção de conhecimento necessário para os questionamentos realizados no princípio da pesquisa.

4 Análise dos Dados

Adquirirmos os dados para a construção das Tabelas 1 e 2, das observações extraídas das salas virtuais e das entrevistas com os licenciandos. Foram analisadas para este trabalho, quatro salas virtuais das instituições. As instituições estão indicadas com códigos e números.

4.1 Salas Virtuais e Fóruns na Plataforma

Tabela 1 - Observações realizadas das salas virtuais das disciplinas

Instituição	Observações extraídas das salas virtuais relacionada a pergunta de pesquisa	Disciplinas
IJF - 01	<ul style="list-style-type: none"> -Não utilizam web conferência. -Utilizam relatório após a realização do experimento. -Realizam a atividade experimental no polo presencial. - Há indicação de leitura para o complemento da atividade experimental. - Apostila com explicações da teoria e da prática. - Muitas dúvidas relacionadas com a matemática no fórum de dúvidas da disciplina. - Não utilizam Chat. 	Laboratório de Introdução à Ciências Físicas
IAL - 02	<ul style="list-style-type: none"> -Não utilizam web conferência. -Utilizam relatório após a realização do experimento. 	

	<ul style="list-style-type: none"> -Realizam a atividade experimental no polo presencial. - Há indicação de leitura para o complemento da atividade experimental. - Apostila com explicações da teoria e da prática. - No fórum de dúvidas, há mais justificativas por não ter feito o relatório. 	Física Experimental III
IES - 03	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizam web conferência. -Utilizam relatório após a realização do experimento. -Realizam a atividade experimental no polo presencial e em casa. - Há indicação de leitura para o complemento da atividade experimental. -Há indicação de vídeo de orientação, conforme: https://www.youtube.com/watch?v=BOFjLgtLMV0&feature=youtu.be - Apostila com explicações da teoria e da prática. - Utilizam de Chat. - Não apresenta muitas dúvidas no fórum. 	Física Experimental I
IBRA- 04	<ul style="list-style-type: none"> -Não utilizam web conferência. -Utilizam relatório após a realização do experimento. -Realizam a atividade experimental em casa. - Há indicação de leitura para o complemento da atividade experimental. - Apostila com explicações da teoria e da prática. - Não apresenta muitas dúvidas no fórum. - Não utilizam Chat. - Utiliza simulador PhET. 	Física Experimental II

Fonte: A pesquisa

Podemos observar que as quatro instituições têm suas características metodológicas diferenciadas. A instituição IES – 03 é a que mais utiliza maneiras de se articular com os licenciandos, diferenciando-se das outras, com o vídeo disponibilizado no youtube com orientações de uma situação real no laboratório didático. Um outro ponto que observamos é que a instituição IES – 03 possibilita a utilização da web conferência, dando a oportunidade de o professor e o alunos interagirem de forma síncrona com uso de vídeo e áudio.

Em relação aos outros pontos, percebe-se que há uma semelhança, como disponibilização de material didático com explicações, relatório após a atividade experimental e realização de encontros no polo para o apoio e contato presencial.

Somente a instituição IBRA – 04 não realiza encontros obrigatórios no polo. O licenciando realiza suas atividades em casa, podendo apresentar suas dúvidas pelo fórum da disciplina na plataforma, mas não descartando a possibilidade de o licenciando querer ir ao polo. Uma outra observação que podemos destacar é que há indicação da utilização do simulador chamado PhET. Em relação às dúvidas apresentadas pelo

fórum, constatou-se que a instituição que mais evidenciou dúvidas foi a IJF – 01, porém, sendo dúvidas relacionadas ao desenvolvimento matemático. Em geral, percebe-se que as instituições que mais usam ferramentas tecnológicas são as que os licenciandos declaram ter menos dúvidas.

4.2 Entrevistas pelo Skype

Na Tabela 2, apresentamos as perguntas, seguidas das respostas dos licenciandos, identificadas com A1, A2, A3, A4 e A5. Com a utilização do Skype, facilitou a comunicação visual, fazendo com que obtivéssemos uma oportunidade de conhecer cada participante. Como foram muitas entrevistas realizadas, para este trabalho, selecionamos somente cinco entrevistas das vinte e oito realizadas, por critério acima descrito.

No âmbito das respostas adquiridas nas cinco entrevistas, possibilitaram uma visão com características específicas, determinando um esboço de perguntas e respostas das entrevistas realizadas com os licenciandos. As entrevistas levaram um tempo que variou de 20min. a 30min., sendo que as perguntas não foram todas iguais, mas caracterizaram para uma mesma resposta.

Tabela 2 – Trechos das entrevistas realizadas com cinco licenciandos

<p>I: Durante uma aula de laboratório, você consegue vincular as aulas teóricas ao que está fazendo no laboratório?</p> <p>A1: Olha, eu acredito que sim, essa parte de mecânica é bem tranquila, né, para trabalhar com os materias. Como aceleração, velocidade média, isso não é difícil. Eu digo que seja mais complexo quando parte para termodinâmica, eletrodinâmica, mas mesmo assim, na sala de aula sempre procurei <u>levar um multímetro</u>, as vezes emprestava de outros lugares, para demonstrar para o professor. Porque, só na teoria acredito que não dar.</p>	<p>I: Na aula de laboratório, você consegue vincular as aulas teóricas ao que está fazendo no laboratório?</p> <p>A2: Sim, consigo. O professor é muito bom também.</p> <p>I: Quando você está estudando, o que você utiliza de ferramenta quando está na busca de entender o conteúdo?</p> <p>A2: <u>Eu uso o computador, direto, praticamente 99%. Eu pesquiso mais na internet...</u></p>
<p>I: ..., quando você está estudando, o que você utiliza de ferramenta quando está na busca de entender o conteúdo? O google, youtube, como vídeo?</p> <p>A1: Há, eu <u>assisto muito vídeo aula</u> e tenho a prática de escrever. Vou assistindo, vou escrevendo, vou anotando e depois vou compreendendo. Acredito que assim, há uma linguagem mais formal, dizendo assim.</p>	<p>I: E nessa tua procura, qual o caminho que você mais utiliza pra estudar? É um vídeo no Youtube? É a página de alguma instituição que ofereça exercícios resolvidos? É algum livro digital? Ou é alguma plataforma que disponibilize um simulador pra você testar? O que você mais procura?</p> <p>A4: O que eu mais procuro <u>são vídeos e sites de Física.</u></p>
<p>I: Quando você vai fazer essas pesquisas</p>	<p>I: Outra coisa que eu gostaria de saber,</p>

<p>na internet, o que você mais pesquisa? Quais são as fontes que você mais procura?</p> <p>A3: A primeira coisa é <u>vídeo aula no Youtube</u> porque, devido à quantidade alta de vídeos que tem de um mesmo conteúdo, às vezes a gente acha um vídeo um pouco inútil, mas aquele inútil tem 10% de uma coisa muito útil que você pode acabar precisando naquele momento, aí você junta com outro e vai juntando. Vou dar um exemplo, em laboratório eu não utilizo muito, mas em outras disciplinas são essenciais porque no ensino a distância, se você não tem um professor ali todos os dias pra tirar uma dúvida, não sei, mas como não tem um professor eu vejo várias opiniões várias explicações diferentes da mesma coisa e aí eu consigo ter um entendimento.</p>	<p>quando você está em casa estudando, quais são as ferramentas didáticas que você utiliza pra estar auxiliando no momento do seu estudo?</p> <p>A5: Eu utilizo <u>vídeos, internet, livros, algumas tele aulas que encontro na internet; os livros didáticos e vídeos na internet. Tem também alguns sites, alguns aplicativos em que a gente pode estar visualizando alguns tópicos</u>, é o que eu utilizo também.</p>
--	--

Fonte: A pesquisa

Na identificação da Tabela 2, temos que, I: entrevistador; A1, A2, A3, A4 e A5: alunos, licenciandos em física. Verificando as duas perguntas que foram realizadas para os licenciandos, percebe-se que, para a primeira, fica evidenciado nas respostas que eles afirmam conseguir vincular as aulas teóricas com que estão fazendo no laboratório. O A1 chama atenção, quando o assunto é relacionado à “termodinâmica, eletrodinâmica”, podendo ficar um pouco difícil, mas para os assuntos de mecânica, em sua opinião, é “tranquilo”.

Para a segunda pergunta aqui analisada, os dois deixam bem claro que a internet e as possibilidades que podem encontrar por meio dela são a ferramenta mais utilizada para auxiliar na compreensão do conteúdo. O A1 responde que são vídeos no youtube, sendo o principal facilitador, assim obtendo anotações e compreensão do que está sendo explicado. O A2 responde que utiliza o computador direto, e sendo a internet o caminho para a compreensão do conteúdo, assim, evidenciando como o facilitador para seu conhecimento do conteúdo estudado.

Com as demais afirmações dos A3, A4 e A5, podemos destacar que são comuns as respostas em relação aos A1 e A2. Fica evidenciado que todos utilizam a internet, não ficam limitados somente ao que é oferecido na plataforma da disciplina. A principal fonte de informação, portanto, que os estudantes afirmam que auxiliam na compreensão das aulas de laboratório e da interação entre teoria e prática, em cursos a distância, são as vídeo-aulas disponíveis em repositórios como o *Youtube*.

5 Conclusões e/ou Propostas

A pergunta principal deste trabalho é: “como os acadêmicos do curso de licenciatura em física integram os seus conhecimentos teóricos durante as aulas

experimentais no laboratório didático?” A resposta que encontramos é que o uso principalmente de vídeo aulas, mas também sites para aplicação de alguns aplicativos, livros digitais etc., possibilitam a integração entre o que foi discutido em sala de aula (teoria) e o que é feito como atividades práticas em laboratório didático. Acreditamos que, sem o suporte destas tecnologias que são utilizadas de forma espontânea e autônoma pelos alunos, dificilmente encontramos esta integração, dada a natureza do ensino a distância.

Dentro do referencial teórico adotado, a Teoria da Mediação Cognitiva já havia registros de que, muitas vezes, os melhores softwares didáticos não necessariamente são os que são projetados para os estudantes. Um exemplo é que a plataforma Office da Microsoft em geral se destaca como suporte didático melhor do que softwares educativos, que não são efetivamente resgatados pelos estudantes de forma espontânea durante seus estudos (SOUZA, 2004). No caso, houve durante décadas uma ênfase pelo uso de simulações e modelagem, que são disponíveis em repositórios na internet e em grandes universidades do país (MARCIEL, 2013). Contudo, observa-se, dentro da amostra estudada, que o grande auxílio didático são as Vídeo-Aulas. Do ponto de vista cognitivo esta mediação hipercultural mimetiza a sala de aula presencial e reproduz a mediação sociocultural típica dela. A emergência da era cultural se deu através da imprensa, que permitiu que todo indivíduo possuísse livros, e “conversassem com seus autores” que já poderiam estar mortos. As vídeo-aulas, de certa forma, se assemelham e livros da era digital, livro didáticos digitais, que dão suporte ao ensino à distancia, preenchendo justamente a lacuna que estes estudantes não possuem pelo fato do modelo de ensino à distancia afastar o aluno da sala de aula tradicional.

Este trabalho demonstra uma caminhada inicial diante de um grande universo que é o estudo aqui abordado. Com a exploração dos questionamentos que foram apresentados, evidenciamos muitas oportunidades para que possamos definir, com base no que foi coletado das observações realizadas nas salas virtuais e das entrevistas.

Observamos também que, quanto mais utiliza meios tecnológicos para amenizar o efeito detrimental causado pela distância do curso de física dessa modalidade, o aluno demonstra menos dúvida, ao realizar a atividade experimental. Ao verificar a Tabela 1, percebe-se que as instituições que mais usam ferramentas tecnológicas são as que os licenciandos declaram ter menos dúvidas.

Considera-se, diante das perguntas realizadas, que os licenciandos que foram analisados conseguem vincular a teoria com a prática quando estão realizando atividade no laboratório didático, mas que a maioria deles necessita de uma plataforma que facilite a exploração e a pesquisa com a integração de vídeos e outros recursos que estimulem a sua aprendizagem. Prevalece também que devem ser trabalhados mais os meios de comunicação e o contato com os licenciandos pela plataforma virtual, disponibilizando mais links para pesquisa, interação com vídeo conferência, etc.

Na oportunidade de formar professores que farão parte de uma geração que terão uma linguagem mais conceituada para a visão tecnológica, acreditamos que há possibilidade de criar laboratórios virtuais que se comuniquem, não somente pela linguagem escrita de livros e imagens. Mas, de laboratórios que podem ter interfaces criativas, que oportunizam, professor e aluno, a simular e criar novos experimentos.

Referências Bibliográficas

ANGOTTI, J. A. Desafios para a formação presencial e a distância do físico educador. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 28, n. 2, p. 143 – 50, 2006.

ANDRADE, J. A. N. Uma análise crítica do laboratório didático de Física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. *Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2009.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. Usos e abusos dos estudos de casos. *Cadernos de Pesquisa*, v. 36, n. 129, p. 637-651, 2006.

ASFORA, S. C. Fatores condicionantes da relação entre indivíduos e a IEAD: hipercultura, 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.

ECKERT, B., GRÖBER, S., & JODL, H. -J. Distance education in physics via the internet. *American Journal of Distance Education*, v. 23, n.3, p. 125-138, 2009.

FONSECA, M.; MAIDANA, N. L.; SEVERINO, E.; BARROS, S.; SENHORA, G.; VANIN, V. R. O laboratório virtual: Uma atividade baseada em experimentos para o ensino de mecânica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 35, n. 4, 2013.

GUAITA, R. I.; GONÇALVES F. P. A Experimentação na Educação a Distância: Reflexões para a Formação de Professores de Ciências da Natureza. *Anais do XI Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância*. Florianópolis – SC, 2014.

GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Laboratório Didático: Importância e Utilização no Processo Ensino-Aprendizagem. *XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba – 2008*.

HOLUBOVA, R. How to Motivate our Students to Study Physics? *Revista Universal Journal of Educational Research* v.3, n.10. p. 727-734, 2015.

HOHENFELD, D. P.; PENIDO, M. C. Laboratórios convencionais e virtuais no ensino de Física. *Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências – ENPEC*. Florianópolis, 2009.

MACÊDO, R. S. O Laboratório Didático Investigativo no Ensino de Física e a Formação de Professores no IF-UFBA. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, 2010.

MARCIEL, C. *Ambientes Virtuais de Aprendizagens*. Cuiabá – MT: EduFMT. 2012. 262p.

OROFINO, P. S.; GARCIA, D. S.; BARBOSA, E. R. R.; VALÉRIO, T. V; CORRÊA, H. P. S. Experimentação Problematizadora para o Ensino de Conceitos Físicos. Atas do IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologias, 2014.

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

_____.; 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.

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.

YIN, ROBERT K. Estudo de caso: planejamento e métodos – 2.ed - Porto Alegre. Bookman, 2001.

Recebido em outubro 2016
Aprovado em novembro 2016