

A VISÃO PONTUAL SOBRE O CONHECIMENTO DE CIÊNCIA POR PARTE DE ESTUDANTES QUE ESTUDAM FÍSICA NO LABORATÓRIO EXPERIMENTAL NA MODALIDADE A DISTÂNCIA

THE POINT OF VIEW ON SCIENCE KNOWLEDGE BY STUDENTS WHO STUDY PHYSICS IN THE EXPERIMENTAL LABORATORY IN DISTANCE MODE

LA VISIÓN ESPECIAL SOBRE EL CONOCIMIENTO DE LA CIENCIA POR ESTUDIANTES QUE ESTUDIAN LA FÍSICA EN EL LABORATORIO EXPERIMENTAL EN MODO DE DISTANCIA

Maria Sônia Silva de Oliveira Veloso*

soniaufr@gmail.com

Frederico Marcos Krüger**

fredkruger7@hotmail.com

Leonilda do Nascimento da Silva ***

leonilda30silva@gmail.com

* Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Lutarena do Brasil–Canoas–RS–Brasil

* Programa de Pós-Graduação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal de Roraima-RR–Brasil

** Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Faculdade Autónoma de Direito-SP-Brasil

*** Programa de Pós-Graduação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da Universidade Federal de Roraima-RR–Brasil

Resumo

Este trabalho analisa a visão sobre o conceito de ciências dos estudantes da graduação de física, de instituições da Educação a Distância-EaD do Brasil. Eles estavam matriculados em disciplinas específicas que foram ministradas em laboratório didático experimental em ambientes virtuais - AVA. A metodologia seguiu os procedimentos de natureza qualitativa e quantitativa, com base de dados empíricos ao referencial teórico diante das análises. Como resultado, observamos que os estudantes obtêm um conhecimento essencial sobre a ciência, entretanto, em termos gerais, os conteúdos que abordam sobre ciências ou respectivamente a respeito da física experimental nos cursos de graduação em física na EaD, não trata a relação do que seria a ciência e suas especificidades nestas disciplinas de laboratório.

Palavras Chave: Ensino de Ciências. Ensino de Física. EaD.

Abstract

This paper analyzes the view on the science concept of physics undergraduate students, from institutions of Distance Education-Distance Education in Brazil. They were enrolled in specific subjects that were taught in an experimental didactic laboratory in virtual environments - AVA. The methodology followed the procedures of a qualitative and quantitative nature, based on empirical data to the theoretical framework in the face of the analyzes. As a result, we observed that students obtain an essential knowledge about science, however, in general terms, the contents they address about science or respectively about experimental physics in undergraduate physics courses in distance education, does not address the relationship of what would be science and its specificities in these laboratory disciplines.

Keywords: Science teaching. Physics teaching. EaD.

Resumen

Este artículo analiza la visión sobre el concepto de ciencia de los estudiantes universitarios de física, de instituciones de educación a distancia-educación a distancia en Brasil. Se inscribieron en asignaturas específicas que se enseñaron en un laboratorio didáctico experimental en entornos virtuales - AVA. La metodología siguió los procedimientos cualitativos y cuantitativos, basados en datos empíricos para el marco teórico frente a los análisis. Como resultado, observamos que los estudiantes obtienen conocimientos esenciales sobre ciencias, sin embargo, en términos generales, el contenido que abordan sobre ciencias o, respectivamente, sobre física experimental en los cursos de pregrado de física en educación a distancia, no aborda la relación de lo que sería ciencia y sus especificidades en estas disciplinas de laboratorio.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias. Didáctica de la física. EaD.

INTRODUÇÃO

Como ensinar física e como o aluno deve aprender com os seus conceitos nas aulas no campo das ciências, é uma concepção que determinamos nesta pesquisa, nos cursos de licenciatura em física que são da modalidade à distância.

Com a Educação a Distância – EaD, cresceram também, algumas das principais preocupações nas Instituições que oferecem a graduação em modalidade da EaD, voltadas ao ensino que necessitam utilizar laboratório experimental, como a área de física. Embora tenham ocorrido muitos avanços nessa área, é evidenciado que ainda existe muito a estudar e a aprofundar, pois a EaD está evoluindo com a utilização da tecnologia; no caso, para inserção de laboratório didático com uma metodologia diversificada para o ensino de experimentos.

No acompanhamento do surgimento de cursos de graduação na modalidade a distância, é possível observar cursos serem projetados e aprovados na área de física. Oportunizou-nos conhecer e pesquisar sobre a gama de cursos que envolvem o uso do laboratório didático nesta modalidade. O laboratório didático de física tem um papel importante no ensino dessa área, principalmente por colocar os estudantes em contato com os acontecimentos descritos por leis e teorias que permeiam a ciência.

Esse espaço é propício para os estudantes testarem suas hipóteses, indagações, curiosidades e fazerem uso de sua criatividade, transformando, dessa forma, esse laboratório em um ambiente com potencial para o desenvolvimento de uma cultura científica capaz de proporcionar aos envolvidos uma visão mais completa da física (DARRAH et al. 2014; HODSON 1994). Esses fatores oportunizam ao estudante sua inserção em um ambiente de experimentação, um laboratório didático, estruturado conforme as orientações e desenvolvimento das atividades, obtendo um conhecimento mais determinante sobre o que seria a ciência no seu contexto.

Tendo o cenário das instituições que oferecem cursos de licenciatura em física na modalidade a distância, foi utilizado da metodologia qualitativa e quantitativa com a análise das ideias apresentadas pelos estudantes para compreensão dos resultados coletados.

Inicialmente, foi realizado levantamentos de um estudo bibliográfico sobre o tema, bem como, fundamentos teóricos que pudessem alicerçar esta pesquisa. Desta forma, trazendo contribuições e bases para a inserção de ideias, no intuito de verificar o que os estudantes compreendem sobre o que é ciência quando estão estudando no laboratório didático experimental no ambiente virtual de aprendizagem – AVA, sendo estes ambientes virtuais nas ideias de pesquisas como a de Hohenfeld et al. (2009).

Neste processo da evolução de modalidades de ensino não presencial, além das possibilidades de acesso ao conhecimento, por meio da utilização de tecnologias e metodologias para aulas experimentais no ensino de física no país, surgiu a oportunidade de observar os conhecimentos e aprendizagem dos estudantes sobre assuntos específicos da física nas aulas experimentais realizadas nos laboratórios virtuais. Com esse objetivo, apropriamo-nos de dados que alicerçaram a formação desta pesquisa.

Considerando esses aspectos, esta pesquisa busca aprofundar os conhecimentos existentes e os que surgiram quando se realizaram a aplicação do questionário com perguntas pontuais que determinaram uma visão sobre o que os estudantes entendiam por ciência e assuntos específicos de física.

O MUNDO ALÉM DAS LEITURAS

É perceptível que os conhecimentos de mundo dos estudantes também devem ser influenciados pelo pensamento científico e pelas expressões de sua cultura, ponto este que pode colaborar na sua formação como profissional nesta área. Sendo assim, (Krüger, 2017) destaca em sua pesquisa, que um dos maiores desafios da humanidade é a busca do conhecimento, e desta descoberta, ir ao seu encontro a cada momento e redescobrir a grande expansionista e magnífica forma da inteligência racional. Possibilitando a conquistar o grande segredo que é a chave e a fonte da riqueza humana de pensar e empenhar através das ciências cognitivas as mais e valiosas descobertas que o universo tenha e ainda tem proporcionado a humanidade de se relacionar no bem social e no equilíbrio com as espécies.

A VISÃO SOBRE CIÊNCIA POR MEIO DA TEORIA E PRÁTICA COM O AUXÍLIO DA TECNOLOGIA

Nesta sessão, ponderamos a natureza dos apontamentos apresentados, relacionando o ambiente virtual de aprendizagem, o estudo da ciência na visão ótica de estudantes que estudam física na EaD. Isso proporcionou-nos um amplo entendimento de fatores que envolvem o movimento social, a cultura, a internet e a comunicação. Acreditamos que esses apontamentos auxiliam na definição do que envolve a ciência por estes caminhos pontuais.

Na lógica de estudar sobre a visão do que é a ciência aplicada no ensino de cursos que trabalham com laboratório experimental, destacamos algumas pesquisas, como a de Rufatto e Carneiro (2009), Silva (2011), Silva e Zara (2018), que determinam as concepções de estudiosos da área, tentam mostrar que as consequências mais importantes da concepção de ciência de Karl Popper em relação a teoria

científica e suas comprovações, podem ser a origem de um rico debate na Filosofia das Ciências, como também para o caso do Ensino de Ciências.

Outro ponto importante a se destacar é que o acompanhamento deste debate permite perceber a riqueza do processo científico, reconhecendo as contribuições daqueles que debateram com Popper; bem como a importância dos aspectos da ciência que Popper valorizou e procurou preservar.

Obtendo a ideia de que os estudantes já vêm com uma formação de conhecimento do que é ciência, tendo como visão das contribuições de Chalmers (1993), como também conhecimentos básicos do que deve ser estudado em física, observa-se que Ovigli e Bertucci (2009, p.1595) relatam que:

ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental apresenta características próprias, caso o comparemos aos anos subsequentes. Além disso, o professor que leciona nesse grau de ensino configura-se como um docente polivalente, responsável também pelo ensino de outras disciplinas. Assim, a ausência de aporte dos conhecimentos estruturados em ciências e das demais disciplinas torna o ato de ensinar um desafio¹.

Em termos gerais, destacamos outros colaboradores que contribuíram para formação dos pensamentos teóricos para esse trabalho, sendo eles, Chalmers (1993), Hodson (1994), Trivelato et al. (2011), Marques et al. (2016), Macêdo (2010), Moran (2005), Silva e Zara (2018), determinando olhares cruciais para o desenvolvimento da análise que realizamos para este trabalho, com suas contribuições sobre o uso do laboratório didático experimental virtual, a importância do conhecimento do que é ciência na prática.

Pontos estes, que ajudaram para uma reflexão epistemológica fazendo uma conexão do que é ciências dentro do estudo da física, desenvolvida em laboratório didático experimental em cursos de graduação de física na EaD.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa assumiu os princípios da abordagem qualitativa e quantitativa baseado em Demo (2013), utilizando questões abertas, que ao usar o Método Hermenêutico, necessitou-se da utilização da Técnica da Análise de Conteúdos. Também se utilizou de questões fechadas, onde nas análises dos

¹ OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. **O Ensino de Ciências nas séries iniciais e a Formação do Professor nas Instituições Públicas Paulistas**. In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia., Ponta Grossa. **Anais**. 2009.

resultados, não foi prioridade o quantitativo, mas sim suas relações diretas com os princípios do conhecimento sobre o conhecimento da relação da ciência com a física.

Para organização das respostas, foram utilizados gráficos na intenção de analisar a visão dos estudantes sobre suas concepções pontuais em relação a ciência e a prática da física no laboratório didático virtual. Buscou-se também realizar uma interpretação com base de dados empíricos ao referencial teórico diante das análises e conclusões por meio da análise do discurso na visão de Ferreira (2015).

Os procedimentos realizados no contexto desta pesquisa foram realizados, primeiramente um levantamento de pesquisas de instituições cadastradas no e-MEC, que estivessem oferecendo cursos de Ciência ou Física na modalidade à distância.

Após este levantamento, foi possível observar uma quantidade considerável de 23 (vinte e três) instituições credenciadas no e-MEC, que ofertavam cursos de graduação em física na modalidade à distância. Foi feito contato com todas elas, por e-mail e contato telefônico, solicitando o contato do coordenador do curso de física e apresentando a pesquisa que seria realizada, ficando de receber um retorno dessas instituições na possibilidade de colaborarem com a pesquisa.

Com o retorno das instituições, solicitamos o envio do Projeto Político Curricular (PPC) do curso de física de cada instituição, sendo que obtivemos o retorno com o envio do PPC de 11 (onze) instituições. Dessa forma, foram realizadas análises, com o direcionamento nas ementas e grades curriculares das disciplinas, principalmente das disciplinas que caracterizavam disciplinas experimentais, verificando sobre o que era discutido sobre a ciência em termos gerais, entretanto, que não estão sendo discutidos nesta pesquisa.

Após esta análise de estudo, foi solicitado a participação da pesquisadora nos ambientes virtuais das disciplinas experimentais, onde pudesse abordar sobre o conhecimento científico. O procedimento da participação na sala virtual de cada disciplina experimental se deu na forma de convite e uma carta de solicitação.

A princípio, não abrangíamos a intenção de participação de todas as instituições de ensino, sendo assim, procedemos com as instituições que foram mais acessíveis em responder aos nossos contatos e nos enviar com precisão o PPC. A ideia também, era usar o mapeamento que pontuamos para definir uma representação para quase todas as regiões do Brasil.

Com isso, conseguimos inserir nas salas virtuais de quatro instituições representativas das regiões, norte, sul, nordeste e sudeste.

Em um primeiro momento, começamos a participar e a observar o perfil de tutor em algumas instituições, e de outras, do professor, na sala virtual.

E com essa oportunidade, realizamos o contato com os estudantes que estavam cursando as disciplinas experimentais. Sendo assim, realizamos a apresentação da pesquisa e, em seguida, o envio do questionário sobre ciência e conhecimento de física para 150 (cento e cinquenta) estudantes, destes, somente 81 (oitenta e um) responderam às perguntas.

Para a construção do questionário, entretendo para este trabalho, realizamos uma seleção das questões, com base em Teixeira (2009), sendo realizada pesquisa sobre trabalhos publicados em periódicos que abordassem visões sobre conceitos de ciências, em seguida realizamos validações para o aprimoramento das perguntas desenvolvidas, para que pudesse obter uma compreensão de entendimento por parte dos estudantes participantes.

Para a construção do questionário se baseou em perguntas com 12 (doze) objetivas e 01 (uma) subjetiva, para tanto, apresentaremos a seguir um resumo de 8 (oito) perguntas que caracterizam os conhecimentos dos estudantes sobre o conceito de ciências e seus arranjos, bem como possíveis índices de conhecimento sobre física relacionada a erros e medidas.

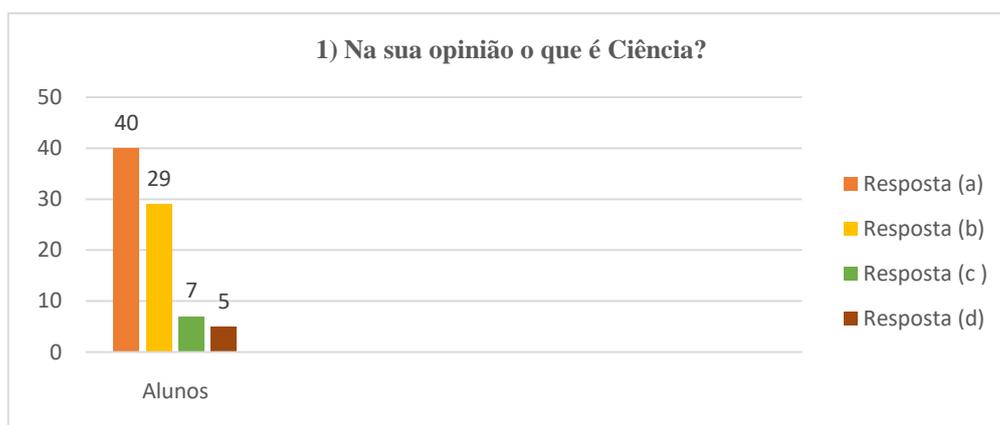
RESULTADOS E ANÁLISES

Para o desenvolvimento deste instrumento de dados, foi organizado de forma que pudesse apresentar evidências em relação as ideias dos estudantes em relação a ciência e conhecimento básicos de física.

Após a validação, aperfeiçoamos conforme as sugestões de alguns alunos de pós-graduação e professores; e em seguida, reorganizamos as questões no *googlequest* e enviamos o link pela plataforma do Moodle para os estudantes de quatro instituições que naquele momento da pesquisa estavam estudando em cursos de física na modalidade a distância.

Trazemos à baila que, para cada apresentação dos gráficos, a pergunta da questão como título no gráfico, de forma que possa abranger o entendimento do resultado, e para isso, o gráfico 1 (um) apresenta o resultado para a pergunta que está relacionada o que se entende por ciência.

Gráfico 1 – Concepções dos estudantes em relação sobre o que é Ciência.

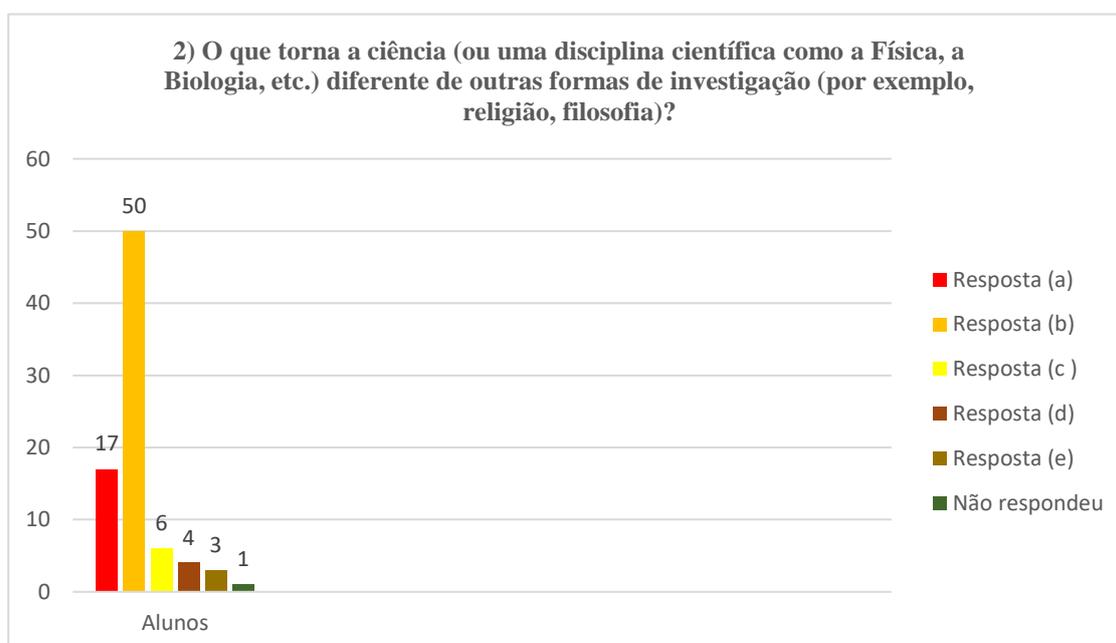


Fonte: os autores, 2019.

Para as questões que os estudantes tinham como alternativas, e nesse sentido se percebe que a maioria opina para definir que ciência é o estudo dos fenômenos da natureza, sendo a alternativa (a).

Em relação à alternativa (b), temos que 29 (vinte e nove) estudantes determinam que seja um conjunto de conhecimentos organizados. E sobre a alternativa (c), esta apresenta que é o desenvolvimento dos métodos; assim, temos 7 (sete) estudantes que têm esta opinião. E por fim, a alternativa (d), traz que é a comprovação dos fatos, sendo que 5 (cinco) estudantes opinaram para esta resposta.

Gráfico 2 – A Ciência ou a Física como disciplina científica.



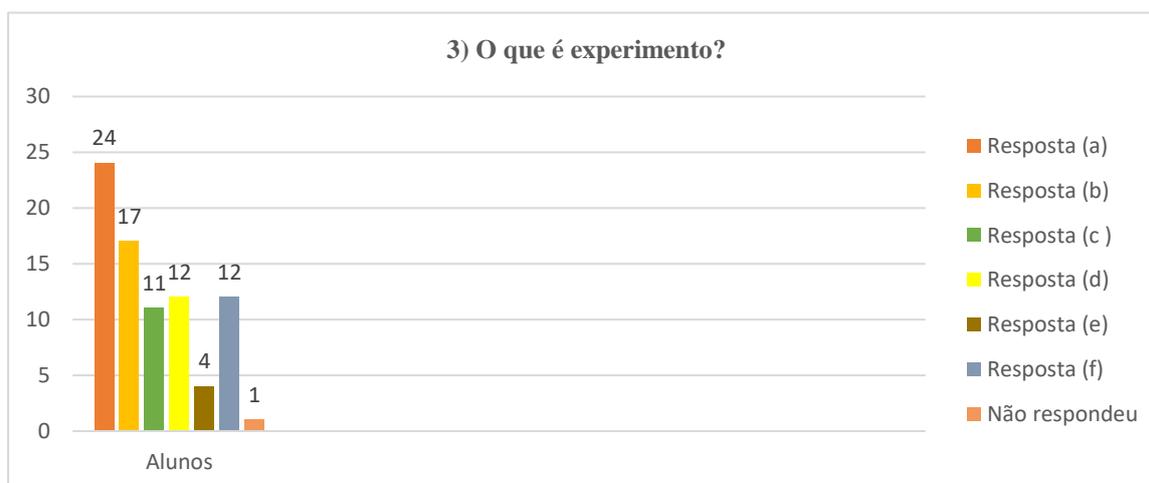
Fonte: os autores, 2019.

Tivemos como resultado para a pergunta em questão, 50 estudantes responderam que está relacionado com o seu método (validação experimental) sendo a alternativa (b). 17 (dezessete) estudantes responderam que é a alternativa (a) sendo o objeto de estudo. 6 (seis) estudantes responderam que é a questão (c) sendo o seu caráter internalista (não permitindo que fatores externos à ciência interfiram no seu processo científico). 4 (quatro) estudantes responderam que é a questão (d), sendo que a religião e filosofia fazem parte da ciência. E 3 (três) estudantes responderam que é a questão (e), que a ciência sempre muda, religião não. Somente 1 (um) estudante não soube responder ou preferiu não responder a esta pergunta. A maioria direcionou a sua resposta para dizer que é o seu método como validação experimental, podendo ser associado com os conhecimentos que toda teoria necessita de uma prática com a confirmação do testar na prática.

Conforme percebe-se nas perguntas, os estudantes marcariam a alternativa que na sua opinião poderia ser a resposta. Mas o objetivo deste questionário foi de conhecer o perfil e a concepção em relação aos assuntos abordados. A primeira pergunta já traz uma visão do que o estudante pode ter uma ideia sobre ciência. Como as alternativas eram respostas apresentadas no trabalho de Teixeira (2009), verificamos que ocorreram diferenças em relação às respostas que adquirimos. Trazendo uma abordagem de números, observamos que 40, dos 81 estudantes que responderam, consideraram como resposta que a ciência é estudo dos fenômenos da natureza. Que dizer quase a metade tem esta concepção. Teixeira (2009) considera esta resposta como parcialmente satisfeita. Para ser satisfeita, na visão dele, seria desenvolvimento de métodos; comparando com o trabalho dele, temos que 7 estudantes deram essa resposta.

Em relação à próxima pergunta, temos sobre o que torna a ciência (ou uma disciplina científica como a Física, a Biologia etc.) diferente de outras formas de investigação (por exemplo, religião, filosofia). Analisamos que 50 estudantes responderam que é método, validação de experimento, neste caso, foram muito mais do que a metade dos estudantes. Contudo, essa resposta é parcialmente satisfeita. Comparando ao trabalho de Teixeira, vimos que foi igual o que ele observou, a maioria trouxe esta resposta. Da mesma forma, para os demais estudantes, não houve muita diferença em relação às repostas, buscando e comparando nas bases dos pensamentos com o referencial teórico para este trabalho.

Gráfico 3 – Concepções dos estudantes em relação ao que é experimento.

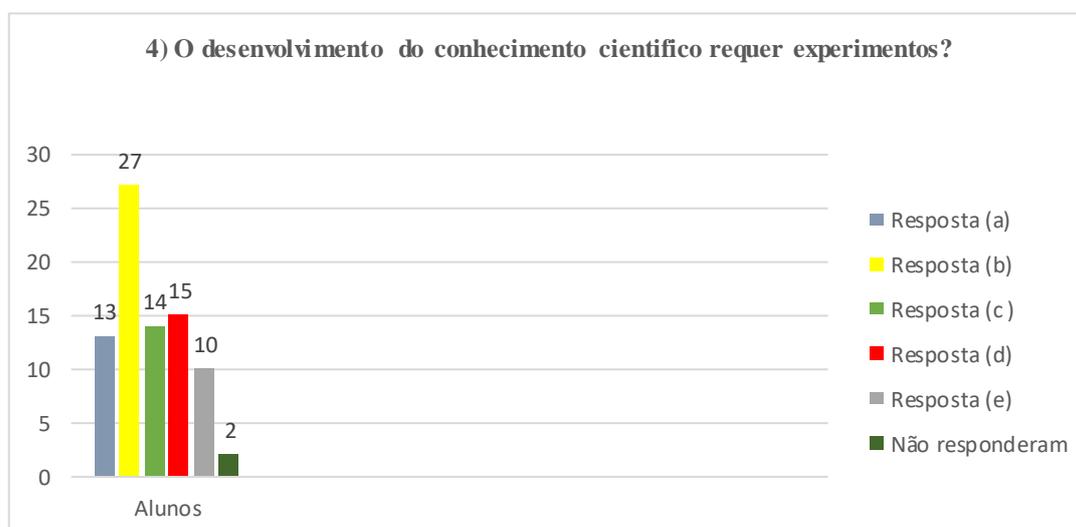


Fonte: os autores, 2019.

Para esta pergunta, obtivemos como resultado: 24 (vinte e quatro) estudantes opinaram na opção (a) que é o procedimento para provar e validar teorias. Já 17 (dezessete) estudantes marcaram a questão (b), opinando que é o teste de teoria através de tentativa e erro. 11 (onze) estudantes optaram pela questão (c), que diz ser uma das etapas da construção e aplicação de ideias.

Ao observar a barra amarela e a barra em azul no Gráfico 3, verifica-se que ocorreu uma igualdade de estudantes, com o valor de 12 (doze) estudantes para cada. Sendo que a barra em amarelo se refere à alternativa (d), que afirma ser a reprodução de um fenômeno em laboratório. E já para a barra em azul, destaca a questão (f), que afirma de ser o método de testar fenômenos. E para os 4 (quatro) estudantes que opinaram pela alternativa (e), afirmam que é o método de testar hipóteses de forma controlada. Somente 1 (um) estudante não soube responder ou preferiu não responder esta pergunta.

Gráfico 4 – A relação do conhecimento científico com o experimento.



Fonte: os autores, 2019.

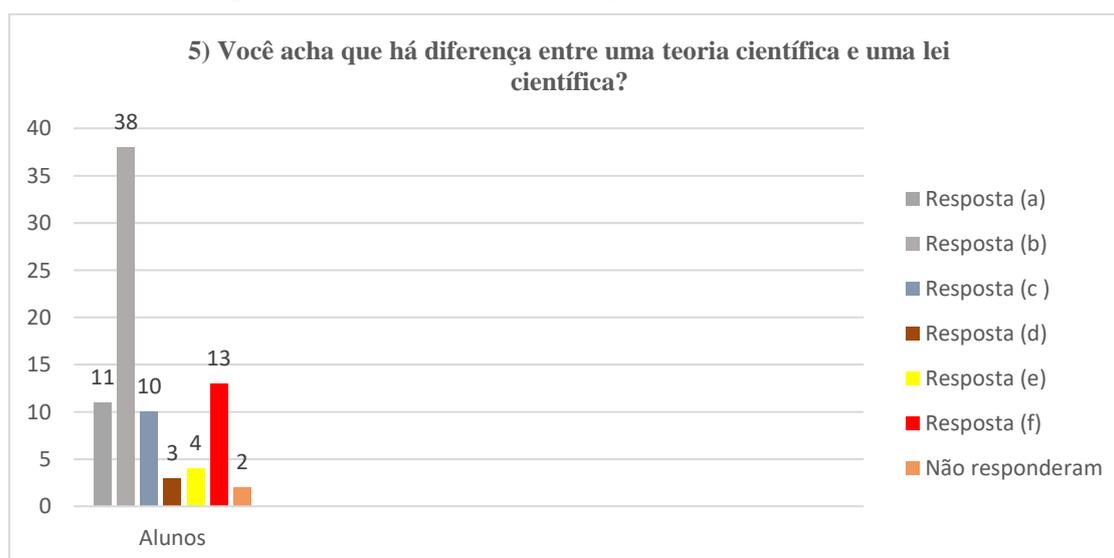
Ao verificar o Gráfico 4, extraímos que 27 (vinte e sete) estudantes responderam que sim, para mostrar se uma teoria é verdadeira ou falsa, que está representada pela alternativa (b).

Destes, 15 (quinze) estudantes optaram pela alternativa (d), destacando que sim, para que se possam reproduzir fenômenos com controle de variáveis. Já 14 (quatorze) estudantes marcaram a (c), que traz como não, pois há conhecimentos obtidos sem necessidade de comprovação experimental.

E 13 (treze) estudantes já marcaram a questão (a), que traz como resposta, sim, por ser o critério de veracidade das teorias. Agora para a visão dos 10 (dez) estudantes, já determinam que sim, para solucionar problemas no desenvolvimento de uma teoria, representada pela alternativa (e). 2 (dois) estudantes não souberam responder ou preferiram não responder esta pergunta.

As perguntas três e quatro já trazem uma distribuição maior das respostas, sendo que para as três temos como satisfeita a resposta sendo o método de testar hipóteses de forma controlada. Neste caso, ao analisar o gráfico, verificamos que 12 estudantes trazem esta resposta, e 24 estudantes destacam que é o procedimento para provar e validar teorias, sendo que esta resposta é considerada com insatisfeita no trabalho de Teixeira. No caso da questão 4, temos como satisfeita a seguinte resposta para a pergunta realizada: não, pois há conhecimentos obtidos sem necessidade de comprovação experimental. Para este caso, obtivemos 14 estudantes trazendo esta resposta, e 24 estudantes, que se destacou no gráfico, trazem como resposta a alternativa (b), neste caso sendo considerada insatisfeita como resposta.

Gráfico 5 – Concepções dos estudantes em relação à teoria científica e uma lei científica.



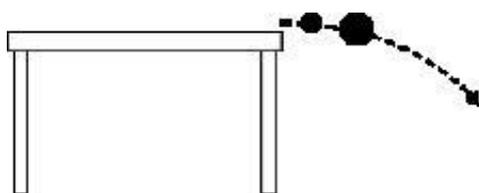
Fonte: os autores, 2019.

Ao observar o Gráfico 5, observa-se que a maioria, 38 (trinta e oito) estudantes, opinaram pela alternativa (b), afirmando que as teorias evoluem tomando-se leis quando há mais evidências e comprovação experimental. Seguindo da opinião dos 13 (treze) estudantes que preferiram marcar a alternativa (f), que traz como resposta, teorias são explicações de fenômenos e leis que expressam relações entre os fenômenos. 11 (onze) estudantes afirmam que Teorias não têm comprovação, leis são comprovadas experimentalmente.

E 10 (dez) estudantes marcaram a alternativa (c), sendo que as teorias sofrem mudanças e as leis são imutáveis. 4 (quatro) estudantes escolheram a alternativa (e), para eles as leis são comprovadas facilmente, teorias também são comprovadas, mas não tão facilmente. 3 (três) estudantes marcaram a alternativa (d), que não há diferença, pois têm o mesmo significado. E 2 (dois) estudantes não souberam responder ou preferiram não responder essa pergunta.

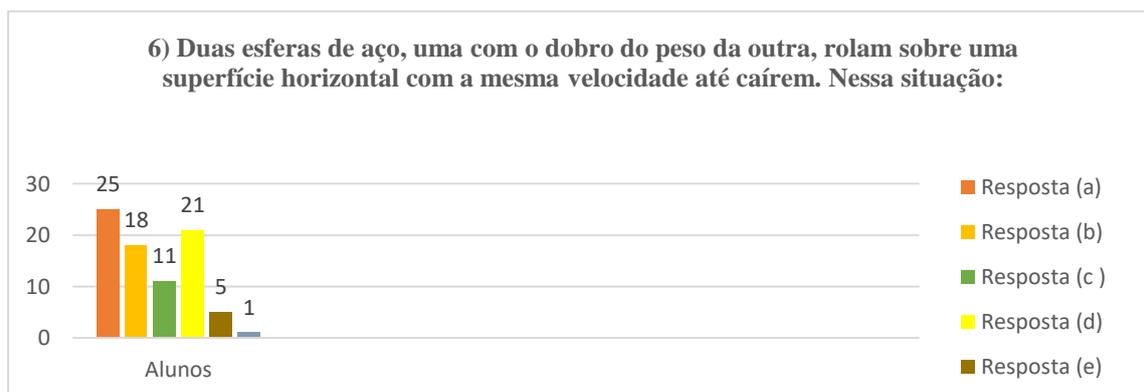
Para a questão cinco, temos como satisfatória a resposta, teorias são explicações de fenômenos, e leis expressam relações entre os fenômenos. Sendo que 13 estudantes trouxeram esta resposta. E os 38 estudantes, que se destacam no gráfico, trouxeram como resposta que teorias evoluem tornando-se leis quando há mais evidências e comprovação experimental. Esta é considerada insatisfeita, de acordo com Teixeira (2009). Tendo uma visão geral nestas cinco perguntas, verificamos que os estudantes trouxeram mais respostas insatisfeitas do que satisfeitas ou parcialmente satisfeitas baseadas nas ideias do que foi discutido no referencial teórico deste trabalho.

Observação e análise da imagem:



Fonte : Hestenes e Wells (1992).

Gráfico 6 – Respostas dos estudantes em relação à resolução do problema 6.



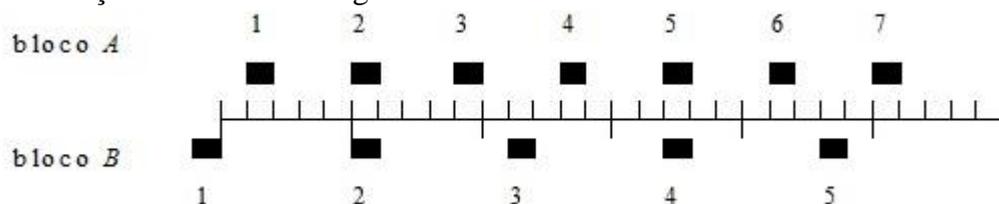
Fonte: os autores, 2019.

A pergunta que originou estes dados se constata que foi observado que 25 (vinte e cinco) estudantes marcaram a resposta (a), apresentando que ambas as esferas tocam o chão a aproximadamente a mesma distância horizontal à base da mesa. 21 (vinte e um) estudantes marcaram a alternativa (d), a mesma apresentada como resposta que a esfera mais pesada toca o chão a uma distância horizontal à base da mesa menos que a mais leve, mas não necessariamente a metade dela.

Agora para os 18 (dezoito) estudantes que opinaram em marcar a alternativa (b), a esfera mais pesada toca o chão a aproximadamente a metade da distância horizontal à base da mesa que a mais leve.

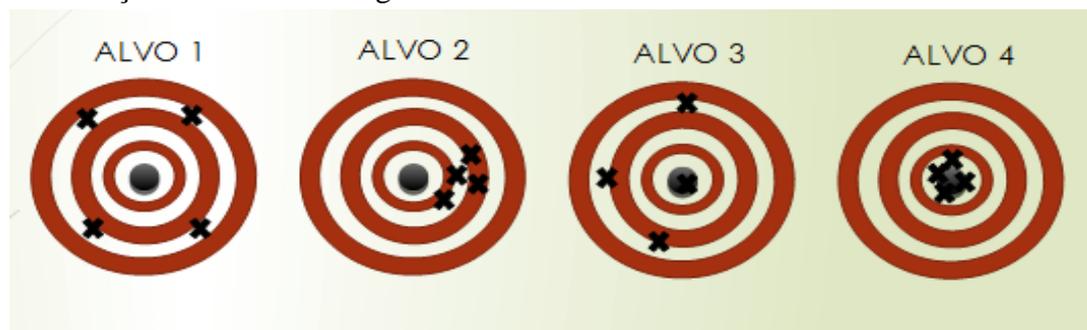
Já para os 11 (onze) estudantes que escolheram a questão (c), a esfera mais leve toca o chão a aproximadamente a metade da distância horizontal à base da mesa que a mais pesada. E os 5 (cinco) estudantes que decidiram pela questão (e) entendem que a esfera mais leve toca o chão a uma distância horizontal à base da mesa menor que a mais pesada, mas não necessariamente a metade dela, e por fim 1 (um) estudante optou por não responder.

Observação e análise da imagem



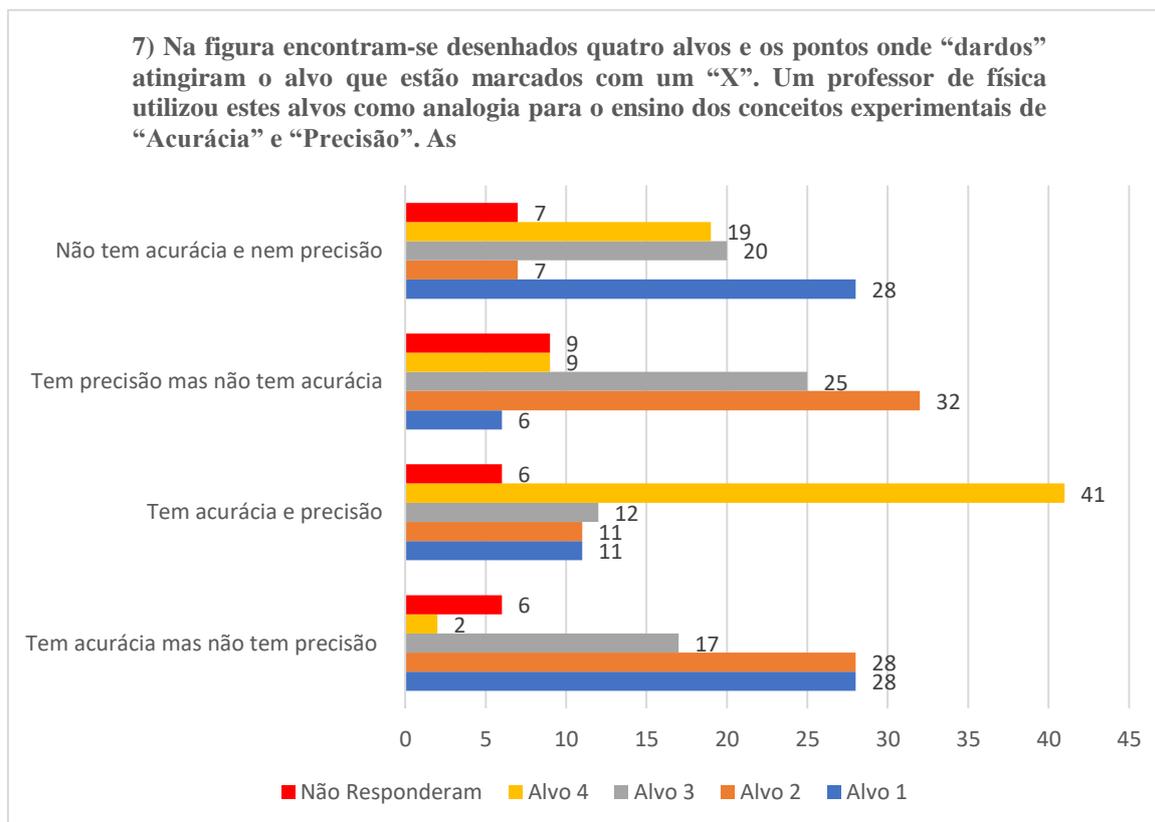
Fonte: os autores, 2019.

Observação e análise da imagem



Fonte: os autores, 2019.

Gráfico 7 – Respostas dos estudantes em relação a resolução do problema 7.



Fonte: os autores, 2019.

Esta questão traz alvos que devem ser analisados de forma que o estudante deveria marcar se os alvos demonstravam acurácia e precisão e ou acurácia, mas não tendo precisão, ou tendo precisão, mas não acurácia, ou sem acurácia e precisão.

Nesse sentido, para a compreensão deste Gráfico, os alvos significam as barras coloridas conforme sua característica. Ao lado das barras estão as características. Sendo assim, os estudantes marcaram os alvos conforme eles visualizavam com as explicações.

Com os resultados obtivemos os seguintes: “não tendo acurácia e nem precisão”, 7 (sete) estudantes não responderam, 19 (dezenove) estudantes escolheram o alvo 4, e 20 (vinte) estudantes escolheram o alvo 3, 7 (sete) estudantes escolheram o alvo 7, 28 (vinte e oito) estudantes escolheram o alvo 1.

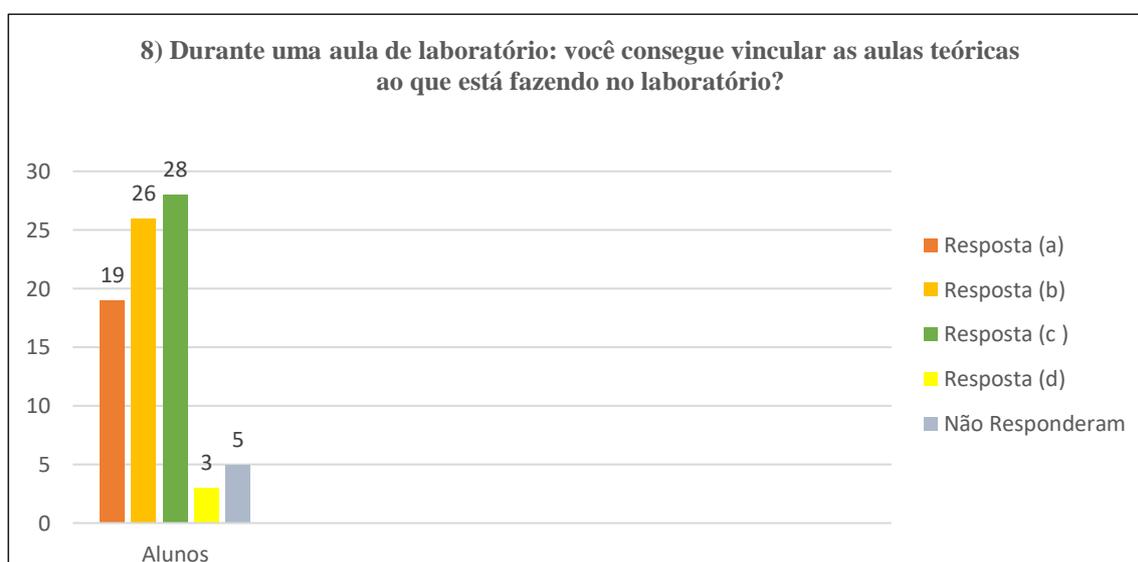
“Tem precisão, mas não tem acurácia”, 9 (nove) estudantes não responderam, 9 estudantes marcaram o alvo 4, 25 (vinte e cinco) estudantes marcaram o alvo 3, 32 (trinta e dois) estudantes marcaram o alvo 2 e 6 (seis) estudantes marcaram o alvo 1.

“Tem acurácia e precisão”, 6 (seis) estudantes não responderam, 41 (quarenta e um) estudantes marcaram o alvo 4, 12 (doze) estudantes marcaram o alvo 3, 11 (onze) estudantes marcaram o alvo 2 e mais 11 (onze) estudantes marcaram o alvo 1.

“Tem acurácia, mas não tem precisão”, 6 estudantes não marcaram, 2 estudantes marcaram o alvo 4, 17 (dezesete) estudantes marcaram o alvo 3, 28 estudantes marcaram o alvo 2 e mais 28 marcaram o alvo 1.

A partir da questão seis, são perguntas com características sobre conhecimento de física, especificamente falando, sobre assunto de mecânica com relação ao uso de laboratório para algumas. Entretanto, o objetivo é o mesmo, o de observar o que os estudantes apresentam de perfil e suas concepções sobre o assunto. A situação aqui não é verificar se apresentam resposta certa ou errada, mas de verificar o que é trazido como resposta. Sendo assim, podemos analisar que 47 dos estudantes consideram que aproximadamente o mesmo para ambas as esferas como resposta, conforme a questão apresentada. E dos outros estudantes, podemos dizer que ocorreram distribuições nas respostas, não obtendo uma concepção correta ao tentar responder conforme os estudos da física.

Gráfico 8 – Respostas dos estudantes em relação ao que consegue vincular as aulas teóricas e relacionadas ao laboratório didático.



Fonte: os autores, 2019.

Para esta última questão apresentada, colocamos sobre o laboratório, por ser um dos pontos da pesquisa discutida neste trabalho. Sendo assim, o gráfico 8, apresenta que 28 (vinte e oito) estudantes responderam marcando a questão (c), sendo como resposta que as vezes. Os 26 (vinte e seis) estudantes marcaram a questão (b), sendo como resposta, frequentemente. Os 19 (dezenove) estudantes marcaram a questão (a), colocando como resposta, sempre.

Agora obtivemos 5 (cinco) estudantes que não responderam esta questão. E 3 (três) estudantes que trouxeram como resposta, a questão (d), sendo que nunca.

Para a questão 8, temos que 19 responderam que sempre conseguem vincular as aulas teóricas ao que está fazendo no laboratório. Já 26 estudantes responderam que frequentemente. Na nossa análise, podendo também ser que às vezes não. E 28 estudantes responderam às vezes; para este caso, analisamos que também pode ser não. Em análise geral, verificamos que pode haver evidências de que há dificuldade de fazer uma vinculação entre a teoria e a prática nas aulas experimentais. Isto, ao comparar com os 19 estudantes que responderam que conseguem.

Com esta análise realizada para cada pergunta, verificamos que os estudantes apresentam meras evidências de perfis bem diversos. Observamos que eles têm uma formação de ideias que colaboram entre as suas práticas nas atividades no laboratório didático no ambiente virtual em relação a ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao adotar o esboço estudado, pode-se verificar a imprescindibilidade das visões de conhecimento dos estudantes em relação às ideias sobre ciência, como também da forma que eles conseguiram responder o questionário. Apesar de estarem vinculados em um curso a distância, tiveram dificuldades no acesso ao questionário, entretanto, foi necessário explicações para que pudessem responder as perguntas. Consideramos que em termos gerais, os conteúdos que abordam sobre ciências ou respectivamente sobre física, façam uma relação do que seria a ciência como toda e suas especificidades, como também, concomitantemente a isso, os conteúdos devem ser apresentados de maneira significativa aos estudantes, ou seja, valorizando e desenvolvendo práticas investigativas, experimentais e atrativas, visando o desenvolvimento e a aprendizagem com o uso essencial da tecnologia.

Com base nestas reflexões após o aprofundamento dos estudos teóricos, esta pesquisa permitiu adquirir conhecimentos importantes sobre o ensino de ciências nas disciplinas experimentais dos cursos de graduação de física da EaD, bem como uma melhor ponderação em torno do papel fundamental de como trabalhar a ciência nas áreas específicas em relação aos conteúdos abordados e suas práticas em busca de um ensino de ciências de forma efetiva para a formação dos profissionais que estão sendo preparados para estas áreas que abordam ciências.

Referências

- CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Tradução de Raul Filker. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.
- DARRAH, M.; HUMBERT, R.; FINSTEIN, J.; SIMON, M.; HOPKINS, J. **Are Virtual Labs as Effective as Hands-on Labs for Undergraduate Physics? A Comparative Study at Two Major Universities.** *Journal of Science Education and Technology*, v. 23, 803–814, DOI 10.1007/s10956-014-9513-9. 2014.
- DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico.** São Paulo: Atlas, 2013.
- FERREIRA, C. A. L. **Pesquisa quantitativa e qualitativa: perspectivas para o campo da educação.** *Revista Mosaico, Goiânia*, v. 8, n. 2, p. 173-182, jul./dez. 2015. Disponível em: Acesso em: 30 janeiro. 2020.
- HESTENES, D.; WELLS, M., **A mechanics baseline test**, *Phys. Teach.* 30-159, 1992.
- HODSON, D. **Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias.** v.12, n.3, p. 299-313,1994.
- HOHENFELD, D. P.; PENIDO, M. C. **Laboratórios Convencionais e Virtuais no Ensino de Física.** VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências-Enpec, 2009.
- KRUGER, F. M. **A Racionalidade Jurídica entre o arcaico e o Contemporâneo: Uma Investigação sobre a gênese do Direito nas Relações Sociais Primitivas e sua Transposição para uma era Cibernética.** Tese de Doutorado pela Faculdade Autônoma de Direito de São Paulo, FADISP 2017.
- MARQUES, T. C. de F.; FILHO, A. L.; BARBOSA, C. D. **Mídias para EaD: Simuladores e suas Contribuições para o Ensino de Física em Tópicos de Cinemática.** In: Simpósio Internacional de Educação a Distância – SIED, Encontro de Pesquisadores de Educação a Distância – EnPED. São Carlos – SP. Anais. 2016.
- MACÊDO, R. S. de. **O Laboratório Didático de Ensino de Física Investigativo e a Formação de Professores no IF-UFBA**, 2010. 143 f. Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências Instituição de Ensino, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2010.
- MORAN, J. M. **Novos desafios na educação- a Internet na educação presencial e virtual.** Editora da UFPel, Pelotas, p. 19-44, 2005.
- OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. **O Ensino de Ciências nas séries iniciais e a Formação do Professor nas Instituições Públicas Paulistas.** In: Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia., Ponta Grossa. Anais. 2009.
- RUFATTO, C. A.; CARNEIRO, M. C., **A Concepção de Ciência de Popper e o Ensino de Ciências.** *Revista Ciência e Educação*, v. 15, n. 2, p.69-89, 2009.
- SILVA, S. S. **A Relação entre Ciência e Senso Comum.** Acesso: em 08 março 2020. URL:<http://journals.openedition.org/pontourbe/359>; DOI: <https://doi.org/10.4000/pontourbe.359>. 2011.
- SILVA, T. S. G.; ZARA, R. A. **As Ciências da Natureza no Currículo AMOP e sua Relação com a Teoria da Aprendizagem Significativa.** *Revista Valore*, v.3, 2018. II - SIPEC Simpósio de Pesquisa em Educação para a Ciência. DOI: <https://doi.org/10.22408/rev302018>. Caderno temático do II SIPEC - Simpósio de Pesquisa em Educação para a Ciência. 2018.
- SILVA, H.; WEISS, K.; COSTA, D.; VIEGAS, G., **Produção de conhecimentos sobre ensino de Física na modalidade a distância: tendências, lacunas,**

perspectivas e relações com a produção do ensino. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, n. Especial 2: p. 708-728, 2012.

TEIXEIRA, E. S.; FREIRE Jr., O.; EL-HANI, C. N. **A Influência de uma Abordagem Contextual sobre as Concepções acerca da Natureza da Ciência de Estudantes de Física.** Ciência & Educação, v. 15, n. 3, p. 529-556, 2009.

TRIVELATO, F. S.; SILVA, R. L.F; CARVALHO, PESSOA, A. M. (org.). **Ensino de ciências, Idéias em Ação,** Cengage Learning, 2011.

Recebido em: 08/03/2020

Aceito em: 01/11/2020

Endereço para correspondência:

Nome: Maria Sônia Silva de Oliveira Veloso

Email: soniaufr@gmail.com



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).