

O CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DE OBSTÁCULOS EPISTEMOLÓGICOS PRESENTES NAS FALAS DE FUTUROS PROFESSORES.

Francisca Maria de Oliveira Costa Silva¹
Carolina Campinho Almeida²
Andressa Araújo de Almeida³
Thiago Pereira da Silva (Orientador)⁴
Antônio Inácio Diniz Junior (Orientador)⁵

RESUMO

A presente pesquisa tem como objetivo diagnosticar possíveis obstáculos epistemológicos presentes na fala de futuros professores do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, sobre qual o conhecimento profissional docente que eles possuem em torno do tema experimentação no Ensino de Ciências. Compreende-se que a experimentação tem sido utilizada como uma estratégia que pode colaborar na aquisição dos conceitos científicos estudados no ensino de ciências, se ela for utilizada de forma pedagogicamente correta. Por esta razão, torna-se importante entender que tipo de conhecimento profissional, os licenciandos têm construído ao longo do processo de formação inicial, já que se não forem bem trabalhados, podem gerar obstáculos epistemológicos na sua futura prática como professores. Neste sentido, essa pesquisa se caracteriza como qualitativa, assumindo a forma de levantamento. Para operacionalização deste estudo, utilizou-se um questionário aberto, com 14 licenciandos do curso de Ciências da Natureza. A análise de dados foi feita a partir da categorização descrita nos trabalhos de Lacerda (2008) e Simões Neto (2009), bem como se observou a presença dos obstáculos valorativo e experiencial na fala dos sujeitos de pesquisa. Em relação aos resultados alcançados, observou-se que as falas dos licenciandos estavam alinhadas de forma expressiva com o obstáculo valorativo, visto que as concepções assumidas mostraram que os licenciandos possuem pouco conhecimento sobre o tema, o que fizeram estes se prenderem a visão da Ciência como uma verdade absoluta, na qual apenas os aspectos científicos da experimentação são supervalorizados. Dessa forma, os sujeitos da pesquisa valorizam maiormente os conteúdos e características científicas dos conteúdos, e em nenhum momento levaram em consideração a experimentação a partir de seus conhecimentos pedagógicos. Assim sendo, sugerimos que estes resultados podem ter sido provocados pela pouca discussão do tema experimentação no ensino de Ciências, no processo de formação destes sujeitos, o que pode interferir nas perspectivas profissionais desses futuros professores, sendo necessário que este tema possa ser mais bem intensificado nos espaços de formação inicial e continuada.

Palavras-Chaves: Ensino de Ciências; Experimentação; Obstáculos Epistemológicos; Concepções; Licenciandos.

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, E-mail: fran_oliveiracosta@hotmail.com;

² Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, E-mail: carolcampinho76@gmail.com;

³ Graduanda do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, E-mail: andressa.raizes@gmail.com

⁴ Professor orientador da Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF- E-mail: profthiagopereira.silva@gmail.com

⁵ Professor orientador da Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF- E-mail: antonio.inacio@univasf.edu.br

INTRODUÇÃO

A incorporação do uso da experimentação nas escolas ocorreu aproximadamente há cem anos, tendo como objetivo de facilitar a assimilação dos conceitos científicos nas aulas de Ciências (GIORDAN, 1999). Essas atividades sofriam influências dos trabalhos desenvolvidos pelos cientistas nas universidades. Na década de 1960, surgiu a introdução destas atividades nas escolas, a partir do desenvolvimento de projetos por outros países como Inglaterra e Estados Unidos que logo após, foram traduzidos e divulgados entre professores no Brasil (GALIAZZI et. al, 2001, SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

A constante divulgação ganhou grande destaque, que com o passar dos anos os professores brasileiros passaram a dar muita importância para o uso experimentação no processo de ensino. Desta forma, o uso deste tipo de estratégia fez com que as disciplinas experimentais adquirisse um *status* de matérias inovadoras, fazendo com que os professores utilizassem do método científico para trabalhar o ensino experimental, todavia sem fazer as reformulações necessárias (GALIAZZI et.al, 2001).

Ao pensar em formas do uso das atividades experimentais para a formação dos alunos, observou-se que algumas foram influenciadas pelo método tradicional, que fortaleceu o ensino de Ciências com base em teorias empiristas e indutivistas, sendo ainda hoje utilizadas por professores, ao trabalhar com experimentação na educação básica. Essa abordagem tem sido criticada por pesquisadores na literatura. Deste modo, muitos professores ainda apresentam uma visão simplista em relação ao uso da experimentação, com a ideia de demonstração de teorias científicas na intenção de comprová-las (GUIMARÃES, 2010).

Para Galiazzi et al (2001), essa concepção indutivista do método científico, tem sido rejeitada pelos filósofos da Ciência, mas permanece muito presente no ensino de Ciências. Barberá e Valdés (1996, p. 368) afirmam que:

Esta visão fortemente indutivista do método científico, que o vê como uma sucessão de passos discretos, têm recebido numerosas e contundentes críticas, e na atualidade está desacreditada em numerosos setores, mas está muito distante de ser erradicada do mundo do ensino de Ciências. Hoje se considera a observação dependente da teoria; é a teoria que determina o que e como tem que se observar.

Para Galiazzi et al. (2001) os objetivos que os professores têm direcionado para as atividades experimentais, tem sido criticado. Entre estas críticas, estão relacionadas ao fato de formar cientistas. É importante destacar que poucos alunos seguem carreiras científicas. Logo, não é justificável a realização de atividades experimentais para este fim. Para os autores, alguns objetivos possam ser justificados, entre eles, desenvolver a observação, aprender a realizar registro de dados. Também se discorda da ênfase dada as habilidades de manipulação,

já que na educação básica, não é necessário aprender a pesar levando em consideração algarismos significativos, a ler de forma correta o volume de uma bureta, a saber pipetar com o dedo indicador.

Na concepção de Barberá e Valdés (1996) as atividades experimentais devem proporcionar o desenvolvimento de atitudes e destrezas cognitivas de alto nível intelectual, logo não é interessante que se desenvolva destrezas manuais ou técnicas instrumentais.

Rosito (2008) retrata que uma atividade experimental de boa qualidade, deve-se basear na resolução de problemas, que envolva questões da realidade do aluno. Dessa forma, os autores sinalizam a necessidade de se trabalhar com atividades experimentais numa perspectiva investigativa e problematizadora.

Em linhas gerais, as perspectivas para a experimentação apresenta diferentes desdobramentos, para Giordan (1999) duas ideias destas podem ser: experimentação ilustrativa e a investigativa. No que se refere à experimentação ilustrativa, geralmente ela tem sido a mais fácil de ser realizada. Esse tipo de experimentação é usada para demonstrar conceitos discutidos anteriormente, sem que haja muita problematização e discussão dos resultados.

A experimentação numa perspectiva investigativa é utilizada antes da discussão conceitual e tem por objetivo obter informações que irão dar subsídio à discussão, a reflexão, ponderações e explicações. Dessa forma, ela colabora para que os alunos não compreendam só os conceitos, mas que busque diferentes maneiras de pensar e falar sobre o universo da ciência (FRANCISCO JR, FERREIRA, HARTWIG, 2008).

No que se refere às atividades experimentais investigativas, Souza et al. (2013, p.14) argumenta que:

Uma atividade de ensino investigativa deve partir de uma situação problema que possa interessar os alunos a participar da investigação, suscitando a busca de informações, a proposição de hipóteses sobre o fenômeno em estudo, o teste de tais hipóteses, e a discussão dos resultados para a elaboração de conclusões acerca do problema. Nesse processo, os alunos mobilizam os conhecimentos que já têm e buscam outros para formular suas hipóteses e propor maneiras de solucionar o problema apresentado, devem argumentar, procurando justificar tais hipóteses e procedimentos propostos, e estabelecer relações entre fatos e possíveis explicações e aplicar os conhecimentos construídos em outras situações. Os alunos, dessa maneira, têm um papel ativo, sendo o professor o orientador desse processo, no qual incentiva os alunos a participar, indica ou fornece informações necessárias, questiona os encaminhamentos dados pelos estudantes na busca de soluções para o problema, auxilia-os na elaboração de procedimentos e na análise dos dados.

Outra perspectiva de experimentação é apontada por Francisco Jr., Ferreira e Hartwig (2008), nominada de experimentação problematizadora, onde esta busca ir além da experimentação investigativa, pois tem como objetivo propor a leitura, escrita e a fala como

aspectos importantes na construção dos conceitos a partir dos experimentos trabalhados. Este modelo de trabalhar a experimentação foi baseada nos estudos de Paulo Freire, expressos por Delizoicov (2005) o qual estruturou a experimentação problematizadora a partir dos três momentos pedagógicos dos quais ele chama de: (1) Problematização inicial; (2) Organização do conhecimento; e (3) Aplicação do conhecimento. A experimentação problematizadora funciona como parte integrante da dinâmica dos momentos pedagógicos de Delizoicov (FRANCISCO JR, FERREIRA, HARTWIG, 2008).

Levando em considerações tais aspectos, há uma necessidade dos professores construírem conhecimentos profissionais necessários na formação inicial, para que eles possam realizar um bom planejamento experimental no momento que assumirem a prática docente na condição de graduados.

Sobre o conhecimento profissional docente, Marcelo (2009) argumenta,

[...] o conhecimento, o saber, tem sido o elemento legitimador da profissão docente e a justificação do trabalho docente tem se baseado no compromisso em transformar esse conhecimento em aprendizagens relevantes para os alunos. Para que este compromisso se renove, sempre foi necessário, e hoje em dia é imprescindível, que os professores — da mesma maneira que é assumido por muitas outras profissões se convençam da necessidade de ampliar, aprofundar, melhorar a sua competência profissional e pessoal (p. 8).

Quando um professor não constrói no processo de formação inicial conhecimentos necessários para garantir uma formação sólida, podem-se gerar em sua prática, alguns obstáculos epistemológicos. Para Maldaner (2000), a forma de mudança na maneira de como se deve ensinar a disciplina de Química é bastante complexa, havendo necessidade de que haja uma mudança de paradigma, buscando romper com práticas de ensino bastante frequentes no dia a dia do professor.

Para Mellado (2001), no que se refere à complexidade do processo de mudança e desenvolvimento profissional de professores de Ciências, torna-se necessário se realizar alterações, na qual ele afirma a existência de obstáculos que colaboram para dificultar a mudança de concepções e dos modelos didáticos empregados pelos professores. Dessa forma, entende-se que tal mudança dependerá do professor e do seu desenvolvimento como profissional, devendo estar presente neste processo à busca pela superação dos obstáculos.

Machado (2012) acredita que a ideia de obstáculo epistemológico apareceu para explicar os contratempos do processo de produção de verdades científicas. O obstáculo revela-se quando uma organização do pensamento que já existe, encontra-se ameaçada por um pensamento novo, isto é, necessita-se do rompimento do pensamento existente para surgir um novo pensamento.

A ideia de obstáculo epistemológico, discutido por Bachelard, pode ser estudada no desenvolvimento histórico do pensamento científico, assim como na prática educacional (PENA; MESQUITA, 2018).

Lopes (1993, p.316), argumenta que,

No campo da Educação, a análise dos obstáculos epistemológicos contribui para que se suplante o que Bachelard (1947) denomina de obstáculo pedagógico: entraves que impedem o aluno de compreender o conhecimento científico. A aprendizagem de um novo conhecimento é um processo de mudança de cultura, sendo necessário, para tal, que suplantemos os obstáculos epistemológicos existentes nos conhecimentos prévios do aluno. Torna-se necessária uma catarse intelectual e afetiva, capaz de psicanalisar o conhecimento objetivo do educando e, por que não dizer?, de todos nós, professores.

Compreende-se como desenvolvimento docente, um dinamismo individual e coletivo que deve ser concretizado no espaço de atuação do docente, contribuindo para desenvolver as competências que exigem a profissão, a partir de experiências diferentes (JUNIOR e MARCONDES, 2010).

De acordo com Pena e Mesquita (2018), a profissionalização docente perpassa várias questões, o que torna uma discussão complexa. Junior e Marcondes (2013) aponta que o desenvolvimento profissional da docência, exige dos professores o comprometimento para superar os obstáculos que dificultam o avanço na atividade docente. Alguns desses obstáculos são a jornada de trabalho, estrutura da escolar, condições e divisões de trabalho, remuneração, formação inicial e continuada.

Pena e Mesquita (2018), em um estudo realizado com licenciandos em Química, conseguiram identificar obstáculos epistemológicos presentes nas falas dos licenciandos, que dificultam o desenvolvimento e a compreensão do conhecimento pedagógico do conteúdo de Química.

Assim sendo, temos como objetivo diagnosticar possíveis obstáculos epistemológicos presentes na fala de futuros professores do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, sobre qual o conhecimento profissional docente que eles possuem em torno do tema experimentação no Ensino de Ciências.

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, visto que, a pesquisa se preocupa em compreender um fenômeno social, levando em consideração as perspectivas declaradas pelos sujeitos pesquisados (FIRESTONE, 1987 *apud* MOREIRA, 2009).

O estudo também se caracteriza como uma pesquisa de levantamento, já que se buscou diagnosticar a concepção de um grupo de licenciandos sobre os conhecimentos profissionais docentes, em torno do tema experimentação no Ensino de Ciências. Segundo Medeiros (2019), a pesquisa de levantamento é definida como um tipo de pesquisa realizada para conseguir dados ou informações, quanto às características ou concepções de um grupo de pessoas, que podem ser escolhidas como representantes de uma população.

O estudo foi realizado na Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Serra da Capivara, na cidade de São Raimundo Nonato-PI, com 14 alunos concluintes do curso, que estão no semestre 2019.1 do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza. Os nomes dos sujeitos envolvidos ficaram no anonimato, e foram identificados em ordem numérica seguindo de 1 a 14.

Como instrumento de coleta de dados, foi aplicado um questionário contendo 3 questões que buscaram atender os seguintes objetivos específicos descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Relação dos objetivos específicos com o instrumento de coleta de dados aplicado com os licenciandos.

RELAÇÃO DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS COM O INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	QUESTÃO
Conhecer as concepções dos licenciandos acerca do papel da experimentação no ensino de ciências.	Para você qual o papel que a experimentação assume no ensino de ciências?
Identificar as concepções dos futuros professores sobre os tipos de abordagens experimentais.	Quais os tipos de abordagens experimentais você conhece? Apresente-as, descrevendo as suas características.
Diagnosticar qual a concepção que os licenciandos apresentam sobre um experimento trabalhado dentro de uma perspectiva empirista indutivista.	O que significa para você, um experimento que é abordado dentro de uma perspectiva empirista-indutivista?

Para análise dos dados, buscou-se agrupar as respostas seguindo as categorias descritas nos trabalhos de Lacerda (2008) e Simões Neto (2009), através de 4 quatro grupos: Resposta Satisfatória (RS), Resposta Pouco Satisfatória (RPS), Resposta Insatisfatória (RI) e Sem Resposta (SR).

Em seguida realizou-se uma identificação de obstáculos epistemológicos e buscou-se fazer possíveis relações com o desenvolvimento profissional dos sujeitos de pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, os licenciandos foram convidados a responder sobre o que eles compreendem em torno do papel da experimentação no ensino de Ciências. As análises podem ser observadas no Quadro 2.

Quadro 2. Concepção dos licenciandos sobre o papel da experimentação no Ensino de Ciências

CLASSIFICAÇÃO	(%)	FALA REPRESENTATIVA	OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO
RESPOSTA SATISFATÓRIA (RS)	-----	-----	-----
RESPOSTA POUCO SATISFATÓRIA (RPS)	(93%)	“A experimentação tem como papel expandir o contato que o estudante tem com o conteúdo, mostrando o conteúdo de uma forma mais próxima da realidade” (Licenciando 9).	Valorativo
RESPOSTA INSATISFATÓRIA (RI)	(7%)	“Assume papel de suma importância, pois a partir disso pode-se demonstrar os conteúdos exibidos/ministrados de forma teórica, contextualizando os assuntos mediados.” (Licenciando 6)	Valorativo
SEM RESPOSTA (SR)	-----	-----	-----

Fonte: Dados da pesquisa.

Percebe-se a partir da análise realizada no Quadro 2, que (93%) licenciandos apresentaram falas pouco satisfatórias, afirmando que a experimentação serve apenas para articular teoria junto a prática. Dessa forma, compreende-se que tais concepções não são suficientes para se compreender o papel pedagógico que a experimentação assume no Ensino de Ciências, o que pode ser caracterizado como um obstáculo experiencial, já que os licenciandos ao trabalharem com os experimentos ao longo das disciplinas cursadas, percebem que por sua natureza, eles se caracterizam como atividades práticas.

É importante ressaltar que esta relação teoria e prática não ocorrem numa via de mão única. Para Amaral e Silva (2000 *apud* por Silva; Zanon, 2000),

[...] ao invés da via de mão única, a ciência deve ser vista como uma via de mão dupla. Vai-se dos experimentos às teorias; vem-se das teorias às experiências. O importante é que a teoria e o experimento dialoguem, não na tentativa inócua de estabelecer entre eles uma hierarquia e uma regra de procedência. (p. 139)

Torna-se importante enfatizar que a função pedagógica da experimentação, tem como objetivo de colaborar com uma aprendizagem no ensino de Ciências mais ampla, através da formação de conceitos, aquisição de habilidades de pensamento, compreensão do trabalho científico, aplicação dos saberes práticos e teóricos, controle e previsão dos fenômenos e a necessidade de se desenvolver a capacidade de argumentação científica (SOUZA et al., 2013).

Desta forma, esperava-se que os licenciandos apresentassem os argumentos apresentados acima, buscando relatar o papel pedagógico que a experimentação assume no ensino de Ciências no contexto da educação básica.

Em relação aos obstáculos epistemológicos observados, na resposta representativa do Licenciando 9, quando ele discorre que a experimentação tem como função expandir o conteúdo, percebe-se uma supervalorização do conhecimento conteudista, na qual a sala de

aula se apresenta enfaticamente apenas como um espaço de aquisição de conhecimentos científicos. Diante disso, diagnosticamos um obstáculo epistemológico valorativo.

Torna-se importante ainda destacar que, em relação ao desenvolvimento profissional, o extrato de fala assinala que mesmo o estudante apontando a ideia da experimentação aproximar o conhecimento científico da realidade, este não considera o seu papel enquanto mediador do processo de ensino e aprendizagem, dessa forma o conhecimento profissional é pouco valorizado e apenas é ressaltado o caráter científico.

Posteriormente, os licenciandos foram convidados a responder quais tipos de abordagens experimentais eles conheciam, buscando descrevê-las. As análises serão apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3. Concepção dos licenciandos acerca dos tipos de abordagens experimentais.

CLASSIFICAÇÃO	(%)	FALA REPRESENTATIVA	OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO
RESPOSTA SATISFATÓRIA (RS)	-----	-----	-----
RESPOSTA POUCO SATISFATÓRIA (RPS)	(14,29%)	“experimentos com intuito de demonstrar; experimentos com intuito de descobrir; experimentos com intuito de pesquisar.” (Licenciando 9)	Valorativo
RESPOSTA INSATISFATÓRIA (RI)	(78,57%)	“Química- PH; osmose na folha de alface. Física-Pêndulo; máquinas simples. Biologia- Extração do DNA do tomate; aula prática sobre fungos.” (Licenciando 13).	Valorativo
SEM RESPOSTA (SR)	(7,14%)	-----	-----

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com o Quadro 3, a maioria dos licenciandos representados por (78,57%), apresentaram respostas insatisfatórias quanto aos tipos de abordagens experimentais. Percebe-se em suas falas que a grande maioria apresentaram exemplos de conteúdos que podem ser trabalhados a partir da experimentação, não atendendo aos objetivos de respostas esperados na questão. Já (14,29%) dos licenciandos, apresentaram respostas pouco satisfatórias, onde alguns revelam que o experimento pode ser trabalhado de forma demonstrativo, não apresentando as demais abordagens, tais como: a investigativa e a problematizadora. Um dos licenciandos (7,14%) não soube responder. Percebe-se, portanto, que os licenciandos não apresentaram em seus argumentos, quais as diferentes abordagens que podem ser exploradas ao se trabalhar com experimentação, o que pode ter relação com uma possível ausência de discussão do tema, no processo de formação inicial destes sujeitos.

Em linhas gerais, a experimentação pode ser realizada de duas maneiras: ilustrativa e investigativa (GIORDAN, 1999). No que se refere à experimentação ilustrativa, geralmente

ela tem sido a mais fácil de ser realizada. Esse tipo de experimentação é usada para demonstrar conceitos discutidos anteriormente, sem que haja muita problematização e discussão dos resultados.

Já a experimentação numa perspectiva investigativa é utilizada antes da discussão conceitual e tem por objetivo obter informações que irão dar subsídio à discussão, a reflexão, ponderações e explicações. Dessa forma, ela colabora para que os alunos não compreendam só os conceitos, mas que busque diferentes maneiras de pensar e falar sobre o universo da ciência (FRANCISCO JR, FERREIRA, HARTWIG, 2008).

Outra proposta observada na literatura é a experimentação problematizadora, que é baseada na perspectiva de educação de Paulo Freire, que procura ir além da experimentação investigativa, pois tem como objetivo propor a leitura, escrita e a fala como aspectos importantes na construção dos conceitos a partir dos experimentos trabalhados (FRANCISCO JR.; FERREIRA; HARTWIG, 2008).

Em relação aos obstáculos epistemológicos observados, verificamos que as falas dos Licenciandos 9 e 13, estão impregnadas de uma supervalorização do conhecimento científico conteudista baseado na ação experimental. Neste caso, por exemplo, de acordo com Quadro 3, na fala representativa do Licenciado 9, ele reduz todo o papel da experimentação a perspectiva de demonstrar, descobrir e pesquisar. Sendo assim, tais ideias se ancoram nas ideias da supervalorização da Ciência e do caráter científico, dessa forma não existe uma reflexão dele enquanto sujeito que participa da construção de seu próprio conhecimento, como também não reconhece o papel de seu conhecimento profissional. Dessa forma o obstáculo valorativo se destaca na fala do Licenciando 9.

E do mesmo modo ocorre na fala do Licenciando 13, Quadro 3, na qual deixa transparecer que o papel da experimentação é categoricamente como uma comprovação da teoria, por meio da prática experimental, o que nesta ótica, a compreensão do conhecimento empírico se sobrepõe a qualquer outro, o que dessa maneira o obstáculo valorativo torna-se mais significado em seu modo de entender a experimentação.

A última questão procurou conhecer a concepção dos futuros professores sobre o que significa abordar um experimento dentro de uma perspectiva empirista-indutivista. As análises podem ser observadas no Quadro 4.

Quadro 4. Concepção dos licenciandos acerca do significado de um experimento abordado dentro de uma perspectiva empirista-indutivista

CLASSIFICAÇÃO	Nº (%)	FALA REPRESENTATIVA	OBSTÁCULO EPISTEMOLÓGICO
RESPOSTA			-----

SATISFATÓRIA (RS)	-----	-----	
RESPOSTA POUCO SATISFATÓRIA (RPS)	(21,42%)	“Um experimento pensado e desenvolvido a partir do método científico, sendo testado para que não haja erros” (Licenciando 6).	Valorativo
RESPOSTA INSATISFATÓRIA (RI)	(35,72%)	“Um experimento que não segue a verdade da teoria” (Licenciando 8)	Valorativo
SEM RESPOSTA (SR)	(42,86%)	-----	-----

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da observação do Quadro 4, percebe-se que grande parte dos licenciandos (42,86%) não responderam a questão. Outros (35,72%) apresentaram respostas insatisfatórias, visto que suas concepções não se enquadram no conceito de um experimento empirista indutivista. Outros (21,42%) apresentaram respostas que se aproximaram do conceito. Esperava-se que os licenciandos afirmassem que a experimentação no ensino de ciências tem sido na maioria das vezes empregada, seguindo suas origens positivistas (modelo empirista indutivista), com uma abordagem puramente tradicional, no qual os sujeitos do processo de ensino-aprendizagem assumem uma postura fixa e imutável.

Para Galiazzi et al (2001), essa concepção indutivista do método científico, tem sido rejeitada pelos filósofos da Ciência, mas permanece muito presente no ensino de Ciências. Barberá e Valdés (1996, p. 368) afirmam que,

esta visão fortemente indutivista do método científico, que o vê como uma sucessão de passos discretos, têm recebido numerosas e contundentes críticas, e na atualidade está desacreditada em numerosos setores, mas está muito distante de ser erradicada do mundo do ensino de Ciências. Hoje se considera a observação dependente da teoria; é a teoria que determina o que e como tem que se observar.

De acordo com Sandri et al (2016),

as práticas laboratoriais realizadas tanto no ensino médio, quanto na universidade continuam a ser desenvolvidas, quase hegemonicamente, sob o prisma da epistemologia empirista, onde acredita-se que a partir da mera observação, o indivíduo, chegará ao conhecimento, algo que vem sendo fortemente refutado a partir dos pressupostos construtivistas de ensino, que leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos e das novas teorias epistemológicas, que critica o Método Científico em sua concepção de neutralidade e imparcialidade (p.1).

Em relação aos obstáculos epistemológicos verificados, averiguamos que estes também se enquadraram nas ideias valorativas. Conforme podemos perceber no Quadro 4, na fala representativa do Licenciando 6, ele destaca que um dos princípios da experimentação está justaposto com o desenvolvimento do método científico, dessa maneira, os conteúdos são colocados como conhecimentos superiores a qualquer outro, o que constitui uma obstáculo valorativo. Na qual, o caráter científico torna-se uma verdade absoluta e as próprias ideias dos

indivíduos não participam de seu discurso. Dessa maneira, o conteúdo científico ganha mais destaque do que os conhecimentos pedagógicos que estão alinhados a formação deste licenciando.

Tal fato é ratificado na segunda fala representativa, do Licenciando 8, Quadro 4, quando ele expressa uma ideia de que um experimento deve seguir com profundidade o viés absolutista da Ciência, a partir do momento que diz que se um experimento não seguir a ideia da comprovação da teoria não é um bom experimento. Dessa maneira, verificamos uma valorização do conhecimento científico, e a visão deturpada de comprovação teoria e prática, o que faz com que o próprio licenciando não reconheça as relações pedagógicas alinhadas ao seu processo formativo com os aspectos da experimentação.

CONSIDERACOES FINAIS

Diante das concepções apresentadas pelos licenciandos a partir das análises realizadas acima, foi possível caracterizá-las como obstáculos valorativos, visto que as concepções assumidas mostram que os licenciandos possuem pouco conhecimento sobre o tema, o que influenciou a ficarem presos a visão da Ciência como uma verdade absoluta, na qual apenas os aspectos científicos da experimentação são supervalorizados. Dessa forma, os sujeitos de pesquisa apreciam maiormente os conteúdos e características científicas dos conteúdos, e em nenhum momento levaram em consideração a experimentação a partir de seus conhecimentos pedagógicos. Não observamos nas falas dos licenciandos ideias da experimentação atreladas as suas crenças como forma de impedimento profissional.

Este fator observado pode ter sido provocado pela pouca discussão do tema experimentação no ensino de Ciências, no processo de formação formativo destes sujeitos, o que estar interferindo nas perspectivas profissionais desses futuros professores, sendo necessário que este tema possa ser mais bem intensificado nos espaços de formação inicial e continuada.

REFERÊNCIAS

BARBERÁ, O. ; VALDÉS, P. El trabajo práctico em la Enseñanza de Las Ciencias: Una Revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, nº14, v, 3, pp. 365-379, 1996.

DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. In: Pietrocola, M. (Org.). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: UFSC, p. 125-150, 2005.

FRANCISCO JR., W. E., FERREIRA, L. H., HARTWIG, D. R. **Experimentação Problematicadora: Fundamentos teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências**. Química nova, 2008.

- GALIAZZI, M. C. et al. **Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências.** *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.249-263, 2001.
- GIORDAN, M. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, no.10, p. 43-49, 1999
- GUIMARÃES, O. M. O Papel Pedagógico da Experimentação no Ensino de Química. **Novos materiais e novas práticas pedagógicas em química: experimentação e atividades lúdicas.** Curitiba, 2010. Química – Estudo e ensino. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná
- JUNIOR, J.B. S; MARCONDES, M.E.R; Experimentação no ensino: uma investigação sobre as concepções de um grupo de professores de Química de escolas públicas de São Paulo. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, 2010.
- LACERDA, C. C. **A Contribuição de uma Situação-problema na Construção dos Conceitos de Misturas e Substâncias.** Recife, 2008. 137 p. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2008.
- LOPES, A. R. C. Contribuições de Gaston Bachelard ao Ensino de Ciências. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 11, n. 3, p. 248-274, 1993.
- MACHADO, J.C. E; Ensino de geografia e a noção de obstáculo epistemológico. **Rev. Bras. Educ. Geog.**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 67-88, jan./jun., 2012.
- MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores.** Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2000.
- MARCELO, C. **Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro.** *Sísifo - Revista de Ciências da Educação*, nº 8, Lisboa, 2009.
- MEDEIROS, J. B. **Redação Científica: prática de fichamentos, resumos, resenhas.** 13. ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- MELLADO, V. ¿Por qué a los profesores de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? **Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, nº 40, Abril 2001, pp. 17 – 30.
- MOREIRA, M. A. **Pesquisa em ensino: Métodos qualitativos e quantitativos.** Subsídios metodológicos para o professor pesquisador em ensino de ciências. 1ªed. Porto Alegre. Brasil, 2009.
- PENA, G. B. O.; MESQUITA, N. S. A. Caracterização de obstáculos epistemológicos na concepção de licenciandos em Química que dificultam o desenvolvimento do conhecimento profissional docente. **Quim. Nova**, Vol. 41, no. 8, 943-952, 2018
- ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.
- SANDRI, M.C.M. ; KLUCONSKI, S.; SCHNEIDER, L.T. A experimentação no Ensino Superior sob a Abordagem Integradora e com vistas a atender os princípios da Química Verde. **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, 2016.
- SIMÕES NETO, J. E. **Abordando o conhecimento de isomeria por meio de situações-problema no ensino superior de química.** 120 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Pernambuco, Departamento de Educação, 2009.
- SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. **Experimentar sem medo de errar.** In: SANTOS, W.L.; MALDANER, O. A.: (Org.). *Ensino de Química em foco.* p. 231-261, Ijuí (RS): Unijuí, 2010.
- SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências.** In R. P. Schnetzler, & R. M. R. Aragão (Eds.), *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.* Campinas: UNIMEP/CAPES, 2000.
- SOUZA, F.L. et al. **Atividades experimentais investigativas no ensino de química.** São Paulo: Edusp, 2013.