

A NATUREZA DA CIÊNCIA E O ENSINO: INVESTIGANDO AS PERCEPÇÕES DE FUTUROS PROFESSORES DE QUÍMICA

Bruna Tayane da Silva Lima¹

RESUMO

A educação científica atual vem se reformulando e buscando apresentar a ciência como uma área dinâmica, mutável e passível de erros, tornando-a próxima da realidade dos alunos do ensino básico, de modo a destruir uma barreira criada por anos do ensino tradicional de que as ciências naturais eram de difícil compreensão por serem construídas por verdades absolutas. A partir da incorporação de conceitos da Natureza da Ciência (NdC), é possível construir um conhecimento científico mais real, reconhecendo a necessidade de formar indivíduos atuantes na sociedade. Embasados nas interpretações dos documentos oficiais da educação brasileira e nos conhecimentos de pesquisadores como Chassot, Alters, Brickhouse, Carvalho, entre outros, buscamos compreender as concepções sobre natureza da ciência e educação construídas em licenciandos do curso de Química, de modo a refletir sobre como esses conhecimentos poderiam modificar a postura do futuro professor. A pesquisa se enquadra no enfoque quali-quantitativo, no qual foi aplicado um questionário para alunos do curso de Licenciatura em Química, analisado por meio da categorização segundo a análise de conteúdo de Bardin. De modo geral, os resultados nos permitiram inferir que embora a educação científica venha se reinventando, alguns conceitos tradicionais permanecem arraigados as concepções da Ciência.

Palavras-chave: Educação científica, Natureza da ciência, Formação de professores, Ciências naturais, Licenciatura em Química.

INTRODUÇÃO

A educação, dentro do panorama científico, vem buscando uma nova roupagem, principalmente no que diz respeito a concepção da ciência no contexto filosófico e epistemológico. Em um contexto histórico da educação das ciências naturais, existia a formação de um conceito de ciência pura, conteudista e formatada em um painel exato e concreto. De modo inverso, hoje vemos a construção da ciência com um formato dinâmico e problematizador, constituindo uma realidade mutável e visualizando os erros como avanço científico. Nessa comparação e evolução do contexto educacional, torna-se necessário objetivar não apenas o ensino de conceitos, teorias e leis da ciência, mas ensinar sobre a Ciência, sendo esse um objetivo de um grande número de educadores e acadêmicos.

É nessa concepção que surge a necessidade de compreender a “Natureza da Ciência” (NdC) para entender sobre a Ciência, que reflete sobre vários aspectos do que é, como é seu funcionamento, sua forma de construção e desenvolvimento, seus métodos e valores, relações e contribuições para a sociedade. Embora esse conceito já envolva muitas variáveis,

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática - UEPB, limabts22@gmail.com.

Alters (1997) afirma que é impossível pensar em uma única definição de NdC, visto que para ele muitos filósofos da Ciência já apresentavam discordâncias sobre essa concepção.

Dessa forma, a incorporação de questões relacionadas a compreensão da natureza da ciência ou uma forma de possibilitar a formação de um conhecimento científico mais real tem sido um dos objetos de estudos metodológicos para o Ensino de Ciências Naturais. Chassot (2004) interpreta sobre os motivos pelo qual a ciência passou a ser trabalhada nas escolas, de modo que seu objetivo principal era responder aos avanços que influenciaram a maneira de viver do homem. Não diferente, os documentos oficiais da educação brasileira, como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, afirmam que o ensino de ciências deve permitir o desenvolvimento de competências que possibilitem ao aluno a compreensão do mundo, levando-o a atuar como indivíduo e cidadão, utilizando e aplicando os conhecimentos de natureza científica e tecnológica (BRASIL, 1998). É perceptível que o ensino de ciências sempre esteve voltado para a formação de um indivíduo atuante na sociedade, de modo que o entenda científica e tecnologicamente, embora esse objetivo assuma significados diferentes ao longo da história da educação.

Arelado as necessidades do ensino de ciências, estão as concepções epistemológicas dos professores e especialistas, de modo que entender a filosofia e a epistemologia como partes importantes no desenvolvimento histórico da ciência não é fazer com que os alunos acreditem nos pressupostos que os próprios professores acreditam. De modo contrário, os professores devem construir os possíveis referenciais sobre a natureza da ciência e permitir, através da mediação, que o aluno desenvolva o raciocínio e o senso crítico quanto as suas escolhas teóricas e científicas (CARVALHO, 2001).

Nesse sentido, reconhece-se a importância de construir na bagagem intelectual dos professores concepções de história e filosofia da ciência. Tais concepções são construídas ao longo das experiências em disciplinas no curso de graduação, na prática de ensino em escolas, além da análise de livros sobre o tema. É neste processo que o professor constrói em sua prática pedagógica uma compatibilidade entre o que se ensina de ciência e as concepções de NdC (BRICKHOUSE, 1989). Todo o seu percurso inicial de formação deve contemplar não apenas o conteúdo específico de sua área de conhecimento, mas compreensões acerca das ciências e seus métodos, bem como a relação entre sociedade, ciência e tecnologia.

Reconhecendo a necessidade de modificar a educação de ciência e a forma com que ela se apresenta aos alunos e a sociedade atualmente, surge a urgência de reconhecer diversas possibilidades de enriquecer esse ensino, sendo uma delas a Natureza da ciência. Mas, o ensino se molda a partir da visualização dos futuros professores e da forma com que eles se enquadram

nas novas perspectivas e cenários do ensino. Tendo a função primordial de formar sujeitos, o professor precisa desenvolver um trabalho com uma ação pedagógica, e isso só ocorre de fato com uma formação inicial sólida e com um suporte teórico capaz de contribuir na construção de um processo educativo capaz de sanar os problemas encontrados nos percursos da educação. Ainda assim, o ensino e a formação inicial devem estar orientados para as novas demandas da atuação docente, que não focam apenas na função social da escola, mas na existência de um profissional reflexivo. Desta forma, os cursos de licenciatura em Ciências Naturais devem oportunizar o conhecimento das diferentes concepções da NdC, para que os futuros professores apresentem um amplo conhecimento do universo científico.

Nessa perspectiva, o presente artigo trata-se de um recorte de uma investigação feita pela autora enquanto ministrava o componente curricular optativo, do curso de Licenciatura em Química, nomeado Introdução à epistemologia da Química e didática das ciências, em uma universidade pública do estado da Paraíba. Durante a aplicação das aulas e nas discussões acerca das diferentes concepções de natureza da ciência, foi aplicado um questionário que relacionava o conceito de NdC e educação, buscando compreender de que forma estavam sendo construídos as concepções de ciência e de que modo elas poderiam modificar a postura do professor no processo do planejamento de sua ação pedagógica. Embasados nas discussões teóricas já existentes na literatura e nas opiniões expressas pelos alunos no questionário, objetivamos compreender as possíveis concepções científicas formadas nos futuros professores durante o curso de licenciatura, de modo a compreender suas possíveis modificações na educação básica.

METODOLOGIA

O presente estudo consiste na investigação acerca da concepção de natureza e educação científica a partir da aplicação de um questionário a 10 licenciandos do curso de Licenciatura em Química de uma universidade pública do estado da Paraíba. O questionário utilizado consiste em uma ferramenta de pesquisa desenvolvido, em 2006, na Universidade Nacional de Ciência e Tecnologia de Taiwan.

O Views on Science and Education Questionnaire (Questionários sobre Visões de Ciência e Educação – VOSE) avalia as concepções referentes a natureza da ciência e as atitudes em relação ao ensino de NdC, sendo consideradas também razões subjacentes (CHEN, 2006). Este questionário enfatiza sete aspectos da NdC que são considerados pelo autor como importantes para o ensino básico, como

o caráter provisório do conhecimento científico; a relação entre teoria e observação; a não existência de um método científico universal; as diferenças entre hipótese, teoria e lei; o papel da imaginação; o processo de validação do conhecimento científico; a objetividade e subjetividade na Ciência (MOURA, 2014, p. 40).

O questionário é composto de 15 questões, das quais 10 fazem referência a concepção de ciência e sua natureza, e 5 se relacionam com a atitude como pesquisador. Cada pergunta é seguida de uma lista de respostas em que o participante deve classificar em uma escala de cinco pontos, que são “discordo totalmente”, “discordo”, “incerto/sem comentários”, “concordo” e “concordo totalmente”. Os setes aspectos listados acima estão inseridos de modo implícito dentro das respostas, fazendo diferentes abordagens acerca dos aspectos da NdC. Para essa pesquisa, analisamos apenas as questões 2 e 4, que analisam as concepções dos participantes acerca da NdC, e as questões 10 e 11, que fazem relação as abordagens e concepções da NdC no ensino de ciências.

Por possuir caráter diagnóstico, o questionário foi realizado individualmente no horário da aula da disciplina ministrada, tendo uma duração de aproximadamente uma hora. A turma, matriculada no período 2019.1, era composta de 15 alunos do 6º ao 8º período do curso de Licenciatura em Química, dos quais apenas 10 entregaram o questionário completamente respondido, que foram utilizados para a análise dessa pesquisa.

A pesquisa se enquadra no enfoque quali-quantitativo, uma vez que o instrumento de coleta de dados nos permite observar estatisticamente a opinião dos alunos a partir das questões fechadas e categorizadas, bem como nos permite a análise descritiva das opiniões dos mesmos. De acordo com Creswell e Clark (2007), a junção das abordagens quanti e quali possibilitam analisar a pesquisa por dois olhares diferentes, levando a pesquisa a uma visualização ampla do problema pesquisado. É preciso reconhecer que não há contradição ou continuidade entre essas duas formas de pesquisa, uma vez que

a relação entre quantitativo e qualitativo, entre objetividade e subjetividade não se reduz a um continuum, ela não pode ser pensada como oposição contraditória. Pelo contrário, é de se desejar que as relações sociais possam ser analisadas em seus aspectos mais “ecológicos” e “concretos” e aprofundadas em seus significados mais essenciais. Assim, o estudo quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente, e vice-versa (MINAYO; SANCHES, 1993, p. 247).

Realizamos a análise dos dados por meio da análise de conteúdo de Bardin, que se define como um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos busca descrever e interpretar o conteúdo das mensagens, inserindo indicadores que permitam a conclusão dos conhecimentos gerados pelos sujeitos participantes da pesquisa (BARDIN, 1997). Por meio desse método de análise de

dados, realizou-se a categorização das respostas dos alunos de modo a reunir as principais concepções apresentadas pelos futuros professores.

DESENVOLVIMENTO

Observando o passado e o percurso histórico até a evolução da sociedade como conhecemos hoje é possível ver um grande esforço do homem em evoluir científica e tecnologicamente, bem como um esforço contínuo por meio da comunidade em geral de tentar compreender tal evolução. Neste cenário, é possível observar que a ciência e a tecnologia vêm modificando o mundo e as relações sociais de modo crescente como nenhuma outra criação humana já modificou. Podemos perceber os inúmeros contributos dessas áreas ao nosso redor, como a eletricidade, o eletromagnetismo, a compreensão da anatomia humana e ação de substâncias em nosso organismo, na evolução dos meios de transporte e comunicação, e muitos outros. Nesse percurso histórico, muito se dissemina acerca das contribuições científicas, mas pouco se fala das consequências filosóficas e históricas decorrentes da evolução de tal conhecimento (BRASIL, 1999).

A concepção de natureza da ciência surge para compreender sobre a ciência e suas implicações históricas, teóricas e filosóficas. Ao longo de vários séculos é realizado um vigoroso debate entre estudiosos de diversas áreas, como ciência, filosofia e história, para chegar a um consenso sobre o seu conceito, mas é possível simplifica-lo ao afirmar que

(...) o conceito de NdC engloba uma variedade de aspectos sobre o que é a ciência, seu funcionamento interno e externo, como constrói e desenvolve o conhecimento que produz, os métodos que usa para validar esse conhecimento, os valores envolvidos nas atividades científicas, a natureza da comunidade científica, os vínculos com a tecnologia, as relações da sociedade com o sistema tecnocientífico e vice-versa, as contribuições desta para a cultura e o progresso da sociedade. (VASQUEZ-ALONSO et. al., 2008, p. 34)

Compreender o conceito de natureza da ciência não é um trabalho fácil, estão envolvidos nesse estudo conhecimentos epistemológicos, filosóficos, históricos e culturais da ciência. A união desses conhecimentos permite compreender como a ciência é e pode ser produzida, o que e por que ela influencia e é influenciada. Dentro de todo esse debate, no contexto atual, surgem duas visões sobre o que deve ser considerada a natureza da ciência e de que forma ela deve ser debatida e disseminada, em que se consideram concepções distintas a partir da vivência dos estudiosos em períodos históricos diferentes. A primeira concepção, são os aspectos ‘consensuais’ da natureza da ciência, que listam princípios e objetivos claros que envolvem a construção do conhecimento científico. A segunda, aborda o conceito de

‘semelhança familiar’, que agrupa estudos e áreas da ciência de acordo com aspectos semelhantes.

A concepção dos aspectos consensuais da ciência, defendidos e utilizados por diversos autores e educadores da atualidade, listam conceitos unânimes que caracterizam a ciência, podendo ser resumidos nos cinco tópicos seguintes: mutável, dinâmica e que busca compreender os fenômenos naturais; não obedece a um método científico universal; não considera a teoria como consequência da observação/experimentação; é influenciada pelo contexto (social, político, cultural, etc.) no qual está inserida; e, os seus participantes utilizam a imaginação, suas crenças pessoais e influências externas para fazer ciência (MOURA, 2014).

Já na concepção da semelhança familiar, são criticados o conjunto estático de regras e aspectos que são listados nos aspectos consensuais, considerando na ciência a existência de áreas diversas e podem estudar por métodos e visões diferentes.

[...] a visão consensual retrata uma imagem muito monolítica da Ciência e é cega em relação às diferenças entre as disciplinas científicas. Por exemplo, astronomia e cosmologia são muito diferentes, digamos, da química por elas não serem disciplinas experimentais. De forma relacionada, sob a visão consensual, a natureza da Ciência parece ser fixa e atemporal (IRZIK e NOLA, 2011, p. 593).

Os autores que concordam com a semelhança familiar acreditam que embora as áreas da ciência sejam diversas, elas podem apresentar semelhanças em relação a seus objetivos ou produtos, como se fossem traços característicos de uma mesma família. São listadas e analisadas quatro categorias de semelhança familiar dentro dessa concepção: atividades, objetivos e valores, metodologias e regras metodológicas, e produtos (IRZIK e NOLA, 2011).

O reconhecimento da existência de diversas concepções acerca da NdC e o seu estabelecimento como conhecimento necessário para a sociedade reconhece essa área como uma meta a ser alcançada pela educação científica, sendo apoiada por documentos oficiais da educação atual. Dentro dessa perspectiva atual da educação, são defendidas a inclusão nos currículos do ensino básico discussões sobre a dinamicidade da ciência e seu caráter mutável, e os contextos externos que cercam a construção do conhecimento científico, diferentes da visão estática da ciência defendida pelo ensino tradicional.

No Brasil, é possível destacar a defesa dessa postura nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que ao tratar acerca das competências em Química que devem ser fomentadas no ensino básico, estabelece propostas acerca da investigação, compreensão e contextualização sociocultural das ciências, tais como:

(ii) **investigação e compreensão:** identificação e elaboração de estratégias para enfrentamento de situações-problema; estabelecimento de relações e interações em dado fenômeno ligado ao domínio científico, com identificação de regularidades, variantes, invariantes e transformações; [...] (iii) **contextualização sociocultural:**

compreensão do conhecimento científico e tecnológico como construções históricas e integrantes da cultura humana; avaliação do conhecimento tecnológico contemporâneo em suas dimensões no cotidiano das pessoas; compreensão do necessário caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e a implicação disso no exercício da cidadania (BRASIL, 1999, p. 89 – 93).

Embora seja defendida uma necessidade de inserir concepções de NdC no ensino básico para aperfeiçoar a visão dos alunos acerca da ciência, é necessário que exista também uma urgência no aperfeiçoamento da visão dos professores que ministrarão tais conhecimentos. No que diz respeito a formação de professores, o Plano Nacional de Educação (PNE) estabelece como meta que os cursos de licenciatura deveriam incorporar, além do conhecimento específico da área e didático-pedagógico, uma ampla formação cultural e análise de temas atuais da sociedade, cultura e economia (BRASIL, 2001). Complementando esse documento, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica acrescentam as necessidades das discussões acadêmicas se expandirem para além de questões específicas da área de formação, e incluem em seus projetos pedagógicos conteúdos interdisciplinares e significativos em diferentes contextos, sejam eles históricos, culturais, científicos, políticos e econômicos (BRASIL, 2002).

Os currículos atuais vêm estabelecendo e incentivando a inclusão de aspectos que apresentem uma visão mais rica e ampla da ciência na tentativa de estabelecer pontes com a história e filosofia na construção desse conhecimento (MATTHEWS, 1994). A configuração da formação atual adequada para os professores de ciência deve contemplar não só os conteúdos específicos, mas o conhecimento da ciência quanto as suas finalidades, métodos, relações sociais e tecnológicas, bem como a própria natureza do conhecimento científico e a forma como foi construída.

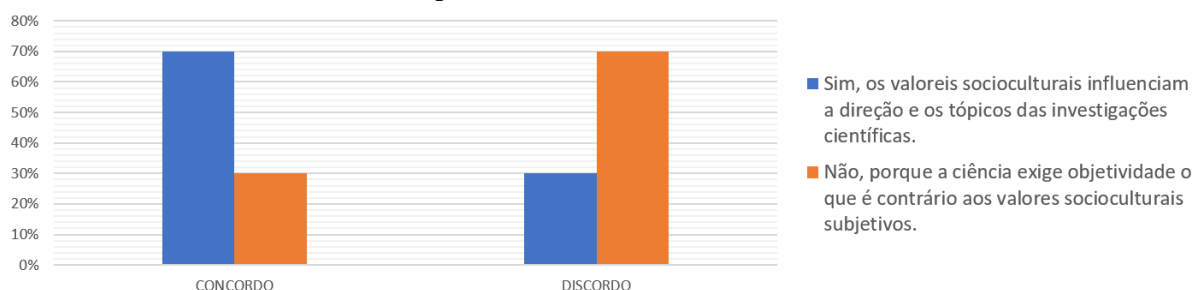
RESULTADOS E DISCUSSÃO

As questões escolhidas para essa análise tiveram suas alternativas categorizadas em duas ou três respostas, de modo a reconhecer de forma geral a postura e concepção encontrada nos futuros professores no que diz respeito a natureza da ciência e ensino. É necessário acrescentar que as respostas dadas pelos alunos não serão classificadas em certas ou erradas, mas nos permitem construir um panorama acerca das opiniões dos alunos pesquisados.

A questão 2 buscava compreender, na opinião dos alunos pesquisados, se as investigações científicas são influenciadas por valores socioculturais, como tendências atuais e valores. As respostas foram categorizadas em dois grupos: “Sim, os valores socioculturais

influenciam a direção e os tópicos das investigações científicas” e “Não, porque a ciência exige objetividade o que é o contrário aos valores socioculturais subjetivos”. Os resultados obtidos encontram-se sintetizados no Gráfico 1.

GRÁFICO 1 – As investigações científicas são influenciadas por valores socioculturais (por exemplo, tendências atuais, valores)?

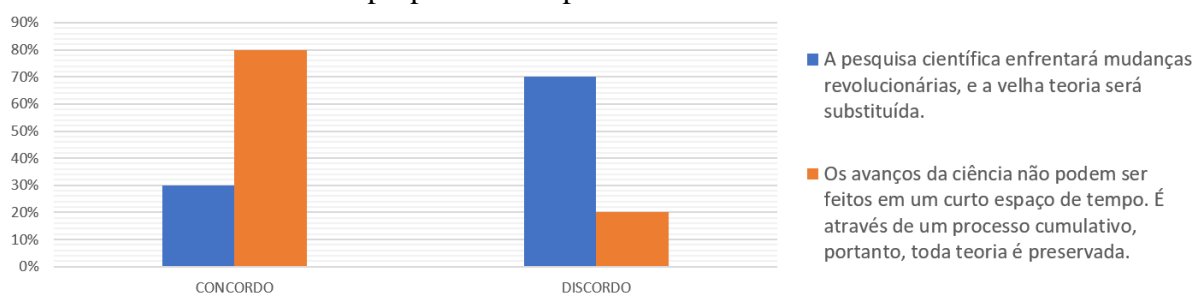


Fonte: do autor.

Os resultados acima representados nos mostram que a concepção dos licenciandos acerca da construção do conhecimento pode ser influenciada pelos valores socioculturais, que embora exijam resultados objetivos, seus valores socioculturais podem influenciar nos seus métodos e observações. É possível inferir que essa concepção apresentada por 70% dos alunos pesquisados, configuram a visualização de uma ciência mais dinâmica e passível de erros, já que se constituem serem feitas por cidadãos de opiniões e concepções diferentes.

A questão 4 busca compreender a concepção dos licenciandos acerca das teorias criadas pela comunidade científica, perguntando se tais teorias podem ser refutadas no futuro, mesmo tendo suas investigações científicas realizadas corretamente. As respostas foram categorizadas em dois grupos: “A pesquisa científica enfrentará mudanças revolucionárias, e a velha teoria será substituída” e “Os avanços da ciência não podem ser feitos em um curto espaço de tempo. É através de um processo cumulativo, portanto, toda teoria é preservada”. Os dados coletados estão no Gráfico 2.

GRÁFICO 2 – Mesmo que as investigações científicas sejam realizadas corretamente, a teoria proposta ainda pode ser refutada no futuro?



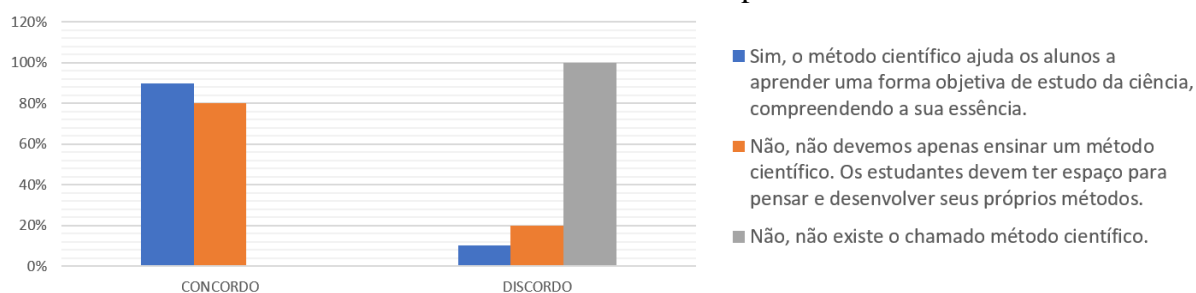
Fonte: do autor.

Os resultados apresentam que 80% dos estudantes acreditam em uma ciência que acumula teorias e evolui em períodos longos, sem haver mudanças revolucionárias ou substituições de teorias. Esse resultado muito se assemelha a forma como o ensino de Química a nível básico vem sendo construído, em que várias teorias são apresentadas, sem que seja feita uma interligação entre elas e o período histórico em que foram construídas, além de apresentarem apenas o que convêm para a formação dos conceitos científicos, demonstrando que as teorias foram acumuladas séculos após séculos, sem demonstrar uma complementariedade entre elas. É importante notar também, que pouco se mostra a evolução da ciência atual aos alunos do ensino básico, caracterizando as descobertas científicas como arcaicas e que se desenvolvem em longos períodos de tempo.

As próximas questões analisadas fazem relação a forma como os licenciandos enxergam o ensino de ciências, fazendo relações com as concepções da NdC.

A questão 10 busca compreender se os futuros professores acreditam ser necessário ensinar o método científico no ensino básico. As repostas foram categorizadas em três grupos: “Sim, o método científico ajuda os alunos a aprender uma forma objetiva de estudo da ciência, compreendendo a sua essência”, “Não, não devemos apenas ensinar um método científico. Os estudantes devem ter espaço para pensar e desenvolver seus próprios métodos” e “Não, não existe o chamado método científico”. Os resultados obtidos estão apresentados no Gráfico 3, e demonstram concepções importantes acerca do método científico, já que 90% concordam com a necessidade de aprender o método para compreender a essência da ciência, mas 80% também concordam que não se deve ensinar apenas o método científico, dando oportunidade dos estudantes do ensino básico refletirem e criarem seus próprios métodos.

GRÁFICO 3 – Estudantes no ensino básico devem aprender o do método científico?



Fonte: do autor.

Esses resultados nos permitem identificar que embora exista uma importância em apresentar o método científico, devemos deixar nossos alunos livres para refletirem de que

(83) 3322.3222

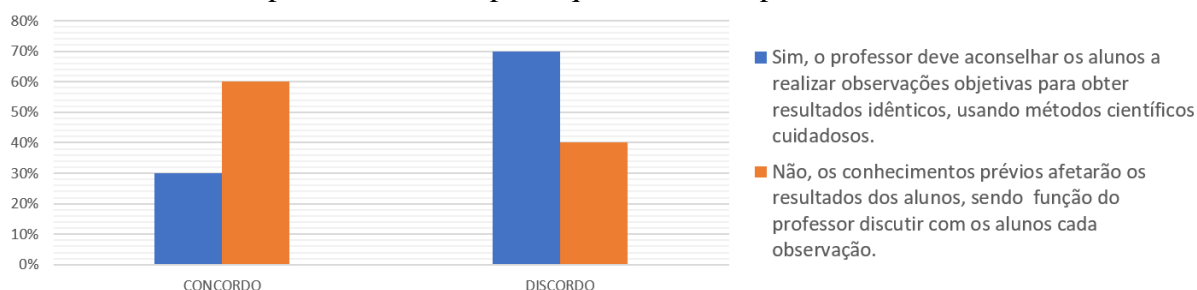
contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

forma o conhecimento científico pode ser construído. Além de, levantarmos a importância de não negar a existência de um método, mas a partir do estudo e problematização do mesmo visualizar que o conhecimento científico pode ser construído de diversas formas.

A questão 11 analisa sobre a postura do professor do ensino básico na realização de aulas experimentais no que se refere a observação e conclusão dos resultados científicos. As respostas foram categorizadas em dois grupos: “Sim, o professor deve aconselhar os alunos a realizar observações objetivas para obter resultados idênticos, usando métodos científicos cuidadosos” e “Não, os conhecimentos prévios afetarão os resultados dos alunos, sendo função do professor discutir com os alunos cada observação”. Os resultados foram sistematizados no Gráfico 4.

GRÁFICO 4 – Nas aulas de ciências do ensino médio, quando os alunos estão observando o mesmo evento, o professor deve esperar que os alunos apresentem os mesmos achados?



Fonte: do autor.

A interpretação das respostas dos licenciandos sobre a experimentação no ensino básico nos permite compreender uma necessidade de problematizar esse momento, onde observamos que 60% dos pesquisados acreditam ser necessário dar liberdade durante a experimentação para que os alunos utilizem os conhecimentos prévios e discuta em sala com os professores e demais integrantes sobre os resultados observados nos experimentos. Essa concepção problematizadora e investigativa da experimentação, que subsidia uma discussão, reflexão e ponderações acerca do que foi observado nos experimentos, privilegia a formação não só de conceitos científicos, como também na formação do pensar e falar cientificamente sobre o mundo, sendo esta uma das concepções da natureza da ciência. Além do mais, esse envolvimento problematizador pode ser compreendido, por meio do pensamento freiriano, como a práxis (ação e reflexão) do aluno frente ao desafio que é posto na interpretação do experimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse artigo, analisamos as concepções de 10 licenciandos em química, fazendo um pequeno recorte de um questionário aplicado em uma disciplina optativa do curso de formação de professores, que tinha como principal objetivo refletir sobre a importância da ciência no mundo contemporâneo, analisando suas implicações teóricas e práticas, principalmente no âmbito da educação. Embora se reconheça a ciência como uma disciplina escolar que apresenta explicações para os fenômenos físicos, químicos e biológicos do mundo, existem diversos outros fatores que devem ser considerados na formação desses conceitos, como as concepções filosóficas e históricas da construção do conhecimento científico.

Reconhecendo a importância dessa análise e discutindo acerca das mesmas com os alunos pesquisados, os resultados obtidos e analisados por meio de quatro questões do questionário aplicado, nos permite concluir que a educação das ciências naturais vem caminhando para sua modificação no que diz respeito ao reconhecimento da ciência como uma área de conhecimentos mutáveis e dinâmicos, que evoluem com o tempo, sendo modificados pelo período histórico e filosófico no qual estão inseridos. No entanto, alguns conhecimentos tradicionais permanecem arraigados ao pensamento dos futuros professores, principalmente em relação as teorias serem apresentadas como conhecimentos cumulativos e verdadeiros, além de atribuir ao método científico a essência da ciência.

Esses resultados nos fazem refletir sobre a necessidade de modificar não apenas o ensino básico, mas também a construção dos conhecimentos formados nos cursos de licenciatura das ciências naturais, de modo a dar a oportunidade para os licenciandos discutirem as suas práticas e conscientizar-se em relação as possíveis concepções epistemológicas presentes nas estratégias do ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

ALTERS, B. J. *Whose nature of Science?* Journal of Research in Science Teaching, v. 34, n. 1, p. 39-55, 1997.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. Ministério da Educação. *Plano Nacional de Educação – PNE*. Brasília: Inep, 2001.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio*. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL. *Resolução CNE/CP 1*, de 18 de fevereiro de 2002. Institui diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de Graduação plena. Brasília: DOU, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRICKHOUSE, N. W. *The teaching of the philosophy of science in secondary classrooms: case studies of teachers' personal theories*. In: Int. ScioEduc. 11 (4), pp. 437-449, 1989.

CARVALHO, L. M. *A natureza da ciência e o ensino de ciências naturais: tendências e perspectivas na formação de professores*. Pro-posições – vol. 12, N. 1, março/2001.

CHALMERS, A. F. *O que é a ciência afinal?* 2009. Editora Brasiliense. P. 23-25

CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

CHEN, S. *Views on Science and education (VOSE) questionnaire*. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, Volume 7, Issue 2, Art. 11, dez. 2006.

CRESWELL, J. W. CLARK, V. L. P. *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA, US: Sage Publications, Inc. 2007.

IRZIK, G.; NOLA, R. *A family resemblance approach to the nature of Science for Science education*. Science & Education, v. 20, p. 591-607, 2011.

MATTEWS, M. R. *História, Filosofia y Enseñanza de las Ciencias: La aproximación actual*. In: Enseñanza de las Ciencias.12(2), pp. 255-277, 1994.

MINAYO, M. C. S; SANCHES, O. *Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade?* Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239-262, jul./sep.1993.

MOURA, B. A. *O que é natureza da ciência e qual a sua relação com a História e Filosofia da Ciência?* Revista Brasileira de História da Ciência, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan-jun 2014.

VÁZQUEZ ALONSO, Á; MANASSERO MAS, M. A.; ACEVEDO DÍAZ, J. A.; ACEVEDO ROMERO, P. *Consensos sobre a Natureza da Ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade*. Química Nova na Escola. no 27, fevereiro/ 2008. p. 34-50.