

A NATUREZA DA CIÊNCIA NA CONCEPÇÃO DE LICENCIANDOS DE UM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Murilo Del Bianco Lima
Jéssica Laguilio Rodrigues
Verônica Klepka
Maria Júlia Corazza

Resumo: Este trabalho aborda as concepções acerca da natureza da ciência, emitidas por estudantes de um curso de Ciências Biológicas, participantes do Programa de Iniciação à Docência (Pibid), subprojeto Biologia, de uma universidade da região Noroeste do Estado do Paraná. Os dados foram constituídos a partir de um questionário, cujas respostas deveriam ser justificadas. A análise foi feita seguindo os pressupostos metodológicos da análise de conteúdo, descritos por Minayo (2003). Foram construídas unidades de significados fundamentadas no referencial teórico de Rivero e Wamba (2011). As argumentações mostraram uma diversidade de concepções, com o predomínio da visão empírico-indutivista e neutra. Vale ressaltar que, dentre os sujeitos, houve uma maior ressignificação acerca da natureza da ciência por aqueles que estavam participando do programa há mais tempo.

Palavras-chave: Epistemologia da ciência, educação em ciências, formação inicial de professores.

The nature of science in the view of students of a Biological Science course

Abstract: This work deals with the views about the nature of science, issued by Biological Sciences students who participate on the Program of Initiation to Teaching (Pibid); subproject Biology, from a university in the Northwest region of the State of Paraná. The data were constituted through a questionnaire, in which answers should be justified. The analysis followed the methodological assumptions of content analysis, described by Minayo (2003). Units of meanings based on the theoretical framework of Rivero and Wamba (2011) were constructed. The arguments have shown a diversity of conceptions, with the predominance of the empirical-inductive and neutral view. It is noteworthy that among the subjects there was a greater re-signification about the nature of science by those who have been participating in the program for a longer time.

Keywords: Epistemology of science, education in sciences, initial teacher training.

La naturaleza de la ciencia en la concepción de estudiantes de una carrera de Ciencias Biológicas

Resumen: Este trabajo aborda las concepciones acerca de la naturaleza de la ciencia, emitidas por estudiantes de una carrera de Ciencias Biológicas, participantes del Programa de Iniciación a la Docencia (Pibid), sub proyecto Biología, de una universidad de la región Noroeste del Estado de Paraná. Los datos fueron constituidos a partir de un cuestionario, cuyas respuestas deberían ser justificadas. El análisis siguió los presupuestos metodológicos del análisis de contenido, descritos por Minayo (2003). Fueron construídas unidades de significados fundamentadas en el referencial teórico de Rivero y Wamba (2011). Las argumentaciones mostraron una diversidad de concepciones, con el predominio de la visión empírico-inductivista y neutra. Vale resaltar que entre los sujetos hubo una mayor re significación acerca de la naturaleza de la ciencia por aquellos que estaban participando del programa hace más tiempo.

Palabras clave: Epistemología de la ciencia, educación en ciencias, formación inicial de profesores.

Introdução

Com o desenvolvimento dos meios de comunicação de massa, a ciência deixou de ser um assunto de interesse apenas das pessoas ligadas a ela para fazer parte do cotidiano do cidadão comum. Todavia, à medida em que se amplia a divulgação científica, aumentam-se os debates sobre a necessidade de uma Educação em Ciência que possibilite à população avaliar ou julgar a imensa quantidade de informações científicas presentes na mídia. As autoras Rivero e Wamba parafraseiam este pensamento ao afirmarem que:

A ciência, portanto, tem deixado de ser um assunto que compete exclusivamente aos especialistas para se converter em patrimônio e responsabilidade de todos. O conhecimento científico deve ser na atualidade parte essencial da cultura pessoal, que permite aos cidadãos interpretar a realidade com racionalidade e liberdade, e dispor de argumentos para tomar decisões (RIVERO; WAMBA, 2011, p. 10, tradução nossa).

Nesta perspectiva, defende-se uma educação científica que supere o ensino formal de Ciências, assentado em um modelo de transmissão fragmentada e descontextualizada de conteúdos, muitas vezes vazia de significados para os alunos. Com o aumento dos meios informativos, muitas pesquisas em Educação em Ciências apontam a necessidade de a escola promover o letramento científico, constituindo-se em um espaço que oportunize a apropriação de bases teóricas necessárias para que os estudantes compreendam e expliquem fenômenos da realidade por meio de pensamentos que extrapolam suas impressões primeiras (CORAZZA et al., 2006; PEDRANCINI et al., 2007). Desta forma, não basta formar um aluno capaz de decorar nomes ou aplicar leis, mas sujeitos capazes de ler, falar, discutir os fenômenos naturais, sociais e culturais, interpretando-os à luz dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Trata-se, ainda, de uma educação que permita a formação de um pensamento crítico, capaz de “questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade” (SANTOS, 2007, p. 485).

Vale ressaltar que para este pensamento crítico estar presente em nossa sociedade, faz-se necessário conhecer o que é ciência, os problemas que desencadearam seus estudos nos diferentes contextos históricos e sociais, seus métodos, os resultados esperados, bem como as benfeitorias e as consequências de suas aplicações na esfera social (LÓPES CEREZO; CAMARA, 2004).

Todavia, investigações realizadas no campo da educação durante os últimos 30 anos têm revelado que a imagem da ciência que temos na escola é totalmente alheia aos debates epistemológicos atuais, que a veem como uma atividade humana, cultural e, portanto, não neutra, mas sujeita a condicionantes históricos, culturais e sociais (GIL PÉREZ et al., 2001; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004; RIVERO; WAMBA, 2011).

Segundo tais pesquisas, a maneira como o ensino de ciências vem sendo promovido nas escolas ao longo dos anos tem influenciado o desenvolvimento de ideias e/ou concepções alternativas da e sobre a ciência. Dentre as visões manifestadas no ambiente escolar sobre a ciência, Rivero e Wamba (2011) destacam algumas como:

Empírico-indutivista: que integra o pensamento de que a ciência é um conhecimento teórico, obtido por meio das etapas do método científico e que, portanto, as teorias científicas são oriundas de observações diretas dos fenômenos da natureza, independentes dos interesses, das experiências anteriores e das teorias já conhecidas pelo observador;

Descontextualizada: para a qual a ciência é independente do contexto e do meio onde é desenvolvida, não considerando os problemas que ela busca responder ou as preocupações de cada época;

Acumulativa e linear: referente à ideia de que o conhecimento científico evolui por acumulações sucessivas de teorias, não considerando os complexos processos responsáveis pelo desenvolvimento do conhecimento científico;

Objetiva e verdadeira: que consiste na crença de que o conhecimento científico é objetivo e verdadeiro, alheio a erros e a enganos, uma vez que resultam de investigações que seguem rigorosamente o ‘método científico’; as concepções de uma ciência neutra, sem ideologia, não influenciada pelos valores dominantes na sociedade ou por interesses particulares;

Individualista e elitista: na qual o conhecimento científico é produzido de forma isolada, individual, por pessoas que apresentam grande capacidade intelectual, consideradas gênios pela sociedade, ignorando, como descreve Gil-Péres (2001), o trabalho coletivo e as inter-relações estabelecidas entre as comunidades científicas.

Ao se referirem sobre a importância das concepções epistemológicas e de aprendizagem nas práticas didático-pedagógicas de Ciências, Rivero e Wamba (2011) argumentam que, com o aumento dos estudos nessa área, percebe-se uma relação existente entre a epistemologia dos professores de Ciências e as concepções sobre ciência que seus alunos desenvolvem. Isso torna evidente que as ideias que o professor possui sobre ciência e sua natureza também são refletidas na formação de seus alunos. Seguindo esta linha de pensamento, López Cerezo e Cámara (2004) discutem que as visões de e sobre a Ciência, propagadas na escola, podem ser o motivo do grande desinteresse pelas disciplinas científicas, manifestado por muitos alunos ao se questionarem onde e para que precisarão desses conhecimentos em suas vidas.

Orientados pelos resultados de suas pesquisas, muitos autores reivindicam o desenho de uma proposta curricular para o Ensino Básico que contemple discussões acerca da história e da natureza da ciência, de modo a possibilitar a compreensão do caráter não neutro, provisório e incerto das teorias científicas (GIL PÉREZ et al., 2001; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004; RIVERO; WAMBA, 2011).

Tais inquietações têm ressoado também em relação aos currículos dos cursos formadores de professores das ciências no Ensino Superior, implicando em discussões sobre a necessidade de componentes curriculares e debates acadêmicos que contemplem conhecimentos sobre a história e a epistemologia da ciência, de modo a estimular reflexões acerca da construção do conhecimento científico e dos fatores internos e externos que a influenciam.

Na perspectiva de mensurar as contribuições de discussões e reflexões epistemológicas na formação inicial de professores em programas de iniciação à docência, esta pesquisa foi orientada pela seguinte questão-problema: que imagem de ciência e sua natureza apresentam os licenciandos que participam do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) – subprojeto Biologia, de uma universidade estadual da Região Noroeste do Paraná? Deste modo, o trabalho teve como objetivo investigar as concepções sobre a natureza da ciência que estão sendo construídas por estes professores em formação inicial, tendo como referencial de análise as categorias estabelecidas por Rivero e Wamba (2011).

Percurso metodológico

A pesquisa que gerou este trabalho foi realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), subprojeto Biologia, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Estado do Paraná, o qual envolveu vinte e seis professores em formação inicial, do 2º ao 5º ano do curso de Ciências Biológicas.

É importante salientar que o Pibid se constitui em uma iniciativa governamental, que tem como principal finalidade a promoção da formação inicial e o estabelecimento de parcerias entre Ensino Superior e a Escola Básica. Neste sentido, o programa permite a inserção dos licenciandos no âmbito escolar desde as séries iniciais da graduação como uma estratégia para estreitar as relações entre a formação e a prática de ensino.

Dentre as atividades desenvolvidas pelo Pibid/Biologia da instituição participante, destaca-se as reuniões semanais de estudos que ofertavam espaço para reflexões e discussões envolvendo conhecimentos específicos, didático-pedagógicos, históricos e epistemológicos da ciência. Vale ressaltar que, ao longo de quatro anos, desenvolveu-se estudos consistentes sobre a epistemologia e história da Ciência, com o intuito de suprir parte das lacunas do currículo da formação de licenciandos em Ciências Biológicas. Desta forma, o espaço gerado pelo Pibid/Biologia propiciou um contexto profícuo para o desenvolvimento desta pesquisa, que teve a finalidade de investigar as concepções dos licenciandos participantes acerca da natureza da ciência.

Para constituir os dados apresentados neste trabalho, foi necessário elaborar um questionário com questões assertivas e argumentativas, fundamentadas em referenciais teóricos acerca da epistemologia da ciência (RIVERO; WAMBA, 2011; GIL-PÉREZ et al., 2001). O instrumento em questão se compôs de duas questões assertivas, sendo que cada uma continha mais de uma alternativa (múltipla escolha), das quais o participante tinha que optar e justificar por escrito as alternativas assinaladas, como também as não assinaladas.

O questionário foi aplicado previamente às reuniões de estudos e discussões no ano de 2015 aos vinte e três licenciandos do Pibid/Biologia, que aceitaram participar da pesquisa desenvolvida de forma voluntária. Durante a aplicação do questionário, os sujeitos responderam as questões sobre a natureza da ciência sem a intervenção do pesquisador, como proposto por Marconi e Lakatos (1999).

A primeira questão do questionário apresentou o seguinte texto introdutório:

Desde o século XIX, cientistas vêm propondo modelos a respeito da constituição da membrana plasmática. Davson e Danielli, em 1935, baseados em estudos de permeabilidade e de tensão superficial da membrana, propuseram uma estrutura na qual a bicamada fosfolipídica seria revestida, externa e internamente, por uma camada proteica associada às extremidades polares hidrófilas dos fosfolipídios. Em 1950, esses pesquisadores reformularam seu modelo, considerando a presença de poros na bicamada lipídica, ao constatarem que algumas substâncias apolares não ultrapassariam a membrana de acordo com o modelo anterior. No ano de 1972, Singer e Nicholson propuseram um modelo, considerando que a membrana é um mosaico fluído constituído de uma bicamada de fosfolipídios, não estáticos, e interrompida por moléculas de proteína. Com base no texto, assinale as alternativas que considerar corretas, justificando tanto as assinaladas como as não assinaladas.

Em seguida a este texto foram propostas cinco afirmativas, aqui transcritas, para que os acadêmicos as justificassem:

a) Toda teoria científica resulta da observação direta do fenômeno, elaboração de hipóteses seguida da experimentação, ou seja, da aplicação do método científico.

b) Uma nova teoria é proposta por pesquisadores e aceita pela comunidade científica tão logo a teoria vigente é questionada ou colocada em xeque.

c) A ciência se desenvolve quando o homem estuda a regularidade dos fenômenos, descobre as leis que os regem e permitem seu controle e previsão.

d) Para não cometer erros e legitimar suas teorias, todo cientista, ao fazer ciência, busca se posicionar de forma alheia às suas crenças, perspectivas pessoais, expectativas, sentimentos e emoções.

e) As pesquisas sobre a origem e terapia da AIDS têm envolvido maiores esforços científicos, interesses sociais e recursos econômicos do que aquelas referentes à Malária.

Com o intuito de investigar a recorrência de uma concepção **Objetiva e verdadeira** da ciência entre os estudantes, elaborou-se uma segunda questão composta por duas partes, A e B (questões abertas), sendo previamente apresentado um curto texto introdutório, reproduzido abaixo:

Na atualidade é frequente encontrarmos os mais diversos produtos do mercado exibindo em seu rótulo com letras grandes a seguinte frase: "CIENTIFICAMENTE COMPROVADO". A) Que visão de Ciência este anúncio traz de forma intrínseca? B) Você se sentiria mais seguro em comprar um produto com este rótulo? Justifique.

Para a transcrição e análise das respostas, com a finalidade de preservar a identidade dos licenciandos, foi atribuída a letra L seguida de número, em ordem de 1 a 23, para a legenda que representa cada um dos 23 participantes da pesquisa (L1, L2, ..., L23.). As respostas contidas nos questionários foram interpretadas à luz do referencial de Análise de Conteúdo, seguindo os procedimentos descritos por Minayo (2003).

De acordo com Minayo (2003), em meio ao conteúdo é natural emergir uma ou mais unidades de significados contendo diversas categorias que expressem os sentidos evocados. Todavia, considerando que o referencial teórico de Rivero e Wamba (2011) orientou o estabelecimento à priori das unidades de significância, a análise descrita na sessão a seguir está mais associada com a proximidade do conteúdo das respostas dos participantes entre o conteúdo presente nas discussões tecidas por estas autoras, no que diz respeito às concepções sobre a natureza da ciência por estudantes e professores.

Analisando e discutindo o conteúdo: interpretações para a produção de significados

Para um entendimento mais adequado, são apresentadas as discussões dos dados analisados em blocos, de acordo com o objetivo que a respectiva alternativa se propõe a investigar. Os quadros de 01 a 05, apresentados abaixo, são referentes a cada uma das alternativas da primeira questão (descrita anteriormente), contendo as respectivas categorias de análise e o número de licenciandos que concordam ou discordam com cada uma das alternativas. Logo, vale ressaltar que para cada assertiva esteve imbuída a respectiva unidade de significados, a exemplo dos quadros 01 e 02, cuja unidade refere-se à Concepção Empírico-indutivista.

Desta forma, são apresentadas as análises com as alternativas que possibilitaram investigar as assertivas 1A e 1B, que compõem este primeiro bloco. O Quadro 01 se refere à assertiva 1A, na qual se esperava a não assinalação desta pelos sujeitos para o estabelecimento de relação e coerência com os debates atuais sobre a natureza da ciência. Todavia, todos os participantes, tanto os que

concordaram como os que discordaram da assertiva, justificaram o motivo de tal escolha, de modo que suas respostas argumentativas constituíram, *a posteriori*, as categorias apresentadas a seguir:

Quadro 01: Concepção Empírico-indutivista: toda teoria resulta da aplicação do método científico

Alternativa	Justificativa	Número de respostas
Concordância	Uma teoria tem valor ou comprovação quando cumpre as etapas do método científico.	08
	Da observação direta parte a curiosidade para explicar o fenômeno.	04
	Com esse método é possível repetir o experimento e comprovar as hipóteses, tendo uma sequência a ser obedecida.	04
	Justificativa sem significado.	01
Discordância	O caminho da construção do conhecimento científico não segue uma linearidade de etapas.	03
	Nem toda teoria científica necessita ser oriunda da observação direta.	06
	O método científico não é o único da ciência.	02
	Justificativa sem significado.	01

Fonte: Dados da pesquisa.

A próxima alternativa categorizada (1B) no Quadro 02 consiste em uma afirmação que enfatiza a necessidade de observar a natureza como forma de descobrir suas leis. Ideias como essas não concebem que o conhecimento é construído pelos sujeitos em sua interação com o objeto e realçam o papel neutro da observação e da experimentação, desconsiderando a relevância das hipóteses e a influência de teorias pré-existentes que orientam o processo de investigação (GIL-PÉREZ et al., 2001; RIVERO; WAMBA 2011). Frente a essas considerações e aos pensamentos e discussões epistemológicas apresentadas por este trabalho, destacamos que essa alternativa é falsa e que tal visão acerca da ciência é ingênua.

Quadro 02: Concepção Empírico-indutivista: o papel da observação no desenvolvimento da Ciência

Alternativa	Justificativa	Número de respostas
Concordância	A ciência se desenvolve por meio da caracterização e definição dos fenômenos observados com frequência.	05
	Justificativas sem significados plausíveis.	02
Discordância	A ciência nem sempre busca a regularidade e previsibilidade dos fenômenos.	07
	A ciência não busca o controle de fenômenos.	08
	A ciência se desenvolve pela irregularidade dos fenômenos.	03

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar as respostas obtidas em ambas as alternativas A e B da primeira questão, nota-se diferentes visões no modo de pensar do grupo, evidenciando um pensamento empírico-indutivista,

descrito por Gil-Pérez et al. (2001), Rivero e Wamba (2011), que coloca em ênfase a necessidade de observar a natureza como forma de ascender às leis que a governa.

Por outro lado, outro grupo de respostas demonstra diferente concepção em relação ao tema, ao conceber que a ciência não necessita de um método rígido a ser seguido, destacando ainda a criatividade como fator importante. Neste caso, essa diferenciação entre posturas pode estar relacionada com certa maturidade dos sujeitos em decorrência da maior permanência no programa, cujas discussões e reflexões sobre o tema têm propiciado mudanças de pensamentos que foram postos em prática em meio a este exercício reflexivo proposto pelo questionário. Ainda, sobre esse grupo, destaca-se a resposta do entrevistado L21, acerca da assertiva 1A, na qual ressalta que a observação direta e empirista não dá respostas e nem formula teorias. O olhar além, a criatividade é importante para o/a cientista.

Já na assertiva 1B a principal discordância diz respeito à previsão de fenômenos naturais pela ciência, como pode ser observada na resposta do entrevistado L2 ao considerar que a ciência não consegue controlar e prever tudo que acontece com determinados fenômenos. Nesse caso, temos uma diversidade de pontos de vista acerca da dependência da observação no processo científico. Em alguns entrevistados notamos a presença de concepções Empírico-indutivistas, já em outros percebemos uma proximidade com os debates epistemológicos atuais, como salientados por Rivero e Wamba (2003). Para exemplificar, o discurso do entrevistado L21 atribui importância à criatividade no processo científico, discordando da ideia de existência de um único método, o qual deve ser aplicado sem mudanças para que a pesquisa possa ser considerada válida.

O próximo bloco de questões teve como objetivo investigar uma visão que atribui uma neutralidade para a ciência – o segundo núcleo de significados desta análise –, de forma que a ciência não influenciaria nem seria influenciada pela sociedade. Nesse bloco estão contempladas as alternativas C e D dessa primeira questão. Tal visão de Ciência neutra e sem ideologia entende que a atividade científica não sofre influência e também não influencia o contexto social, político, econômico e cultural. Nesta perspectiva, a alternativa C apresenta essa visão ao afirmar que, para não cometer erros e legitimar as teorias, todo cientista, ao fazer ciência, busca se posicionar de forma alheia às suas crenças, valores pessoais, sentimentos, emoções e expectativas profissionais.

Como pode ser observado no Quadro 03, referente à assertiva C, a maioria dos entrevistados discordou do exposto, uma vez que a ciência influencia e é influenciada por condicionantes sociais, econômicos, ideológicos e culturais (BORGES, 2007).

Quadro 03: Neutralidade da ciência e a posição alheia do cientista

Alternativa	Justificativa	Número de respostas
Concordância	A ciência deve ser imparcial, baseada sempre em fatos e conhecimento científico.	04
	Pesquisas realizadas sem influência de fatores sociais ou culturais se mostram mais relevantes.	03
	A ciência deve ser neutra, porém isso seria um ideal utópico.	03
Discordância	Muitos cientistas levam em conta suas crenças na prática científica.	09

	Ao fazer ciência o cientista pode usufruir de uma posição influenciadora.	02
	Comentários sem justificativa evidente.	05

Fonte: Dados da pesquisa.

A próxima assertiva deste bloco sobre a neutralidade da Ciência (alternativa 1D) direcionou-se às pesquisas sobre a origem e a terapia da AIDS, afirmando que tais pesquisas têm empreendido maiores esforços científicos, interesses sociais e recursos econômicos do que aqueles referentes à malária. O enunciado desta assertiva também objetivava evidenciar que a Ciência não é neutra, mas determinada pela sociedade na qual se desenvolve. Todos os entrevistados deste grupo concordaram com esta afirmação sendo as respostas mencionadas no Quadro 04:

Quadro 04: Relação de influência entre ciência e sociedade

Alternativa	Justificativa	Número de respostas
Concordância	O fator econômico relacionado às regiões de ocorrência é determinante para isto.	13
	O fato da AIDS ter maior incidência quando comparada a malária é o motivo para tal discrepância.	10
	Comentários sem justificativa evidente.	06

Fonte: Dados da pesquisa.

Segundo Gil-Pérez et al. (2001), a concepção de uma ciência neutra é frequentemente encontrada nos discursos das pessoas. Todavia, os licenciandos se distanciam desta discussão apresentada pela literatura, uma vez que este grupo de entrevistados revelou certa maturidade em relação a este tipo de debate. Isto pôde ser comprovado pelas análises das alternativas C e D que salientam o fato de a grande maioria das respostas voltou-se contra a visão de que a ciência não influencia nem é influenciada pela sociedade. Além disso, todos os licenciandos concordaram com a alternativa D, mesmo apresentando divergências em relação às justificativas. O motivo mais mencionado nas respostas da alternativa D se refere à maior ocorrência da AIDS em escala global quando comparada à Malária, necessitando, dessa forma, de maiores esforços e investimentos.

Outras respostas argumentaram que essa doença ocorre apenas em regiões de menor poder econômico, sendo muitas vezes omitida pelas autoridades ou nem mesmo registrada por falta de condições mínimas de saúde. De modo geral, essas respostas corroboram com o observado anteriormente na questão C, na qual os licenciandos, em sua maioria, discordaram da ideia de que o cientista deva desconsiderar seus valores pessoais, afetivos e religiosos.

No terceiro bloco desta análise são apresentadas as respostas da alternativa E, que teve como objetivo investigar uma visão descontextualizada da Ciência, a qual pode ser criada quando os professores se referem a conteúdos científicos sem estabelecer nenhuma relação com o contexto histórico, social e cultural em que foram elaborados. Esta alternativa se caracterizou na afirmação de que uma nova teoria é proposta por pesquisadores e aceita pela comunidade científica, tão logo que a teoria vigente é questionada ou colocada em xeque.

Todavia, utilizando das ideias de Lakatos (1982) como referência, podemos salientar que os cientistas trabalham em programas de pesquisas que divergem entre si, mas coexistem. De acordo com este autor, cada programa apresenta um núcleo rígido de ideias básicas protegidas por um cinturão protetor, de modo que aqueles que são mais promissores tendem a permanecer e a evoluir, protegendo suas ideias e teorias através de hipóteses *ad hoc*, que servem apenas para dar suporte a teoria central, uma vez que hipóteses *ad hoc* não são possíveis de ser refutadas.

Dessa forma, há certa resistência das comunidades científicas para que uma nova teoria seja aceita, demandando tempo entre a apresentação da mesma e a substituição ou complementação da teoria em vigência. Diante desta premissa, esta alternativa é considerada falsa, seguindo os debates apresentados pela literatura (Quadro 05).

Quadro 05: Aceitação e introdução de uma nova teoria na comunidade científica

Alternativa	Justificativa	Número de respostas
Concordância	Quando a teoria vigente é colocada em xeque ela não está mais correta.	01
	A partir do momento em que uma nova teoria é aceita a teoria anterior é taxada como errada, ou ultrapassada.	04
	Ao ser aceita pela comunidade científica toda teoria é questionada.	05
Discordância	Teorias antigas podem auxiliar na elaboração de novas teorias	06
	Para uma teoria ser colocada em xeque há uma considerável resistência social, e da comunidade científica.	07
	Uma teoria é aceita desde que seja comprovada e englobe um número maior de fenômenos que a anterior.	02

Fonte: Dados da pesquisa.

Ao analisar as categorias presentes do quadro acima, evidencia-se novamente certa maturidade relativa ao assunto do grupo pesquisado, sendo que poucas respostas revelaram concordância com a afirmação exposta na questão. Em oposição, as respostas discordantes argumentaram, por exemplo, que existem vários fatores (sociais, econômicos, culturais) que influenciam na aceitação da teoria, além de amplas discussões até que ela seja aceita (L20). Como visto na resposta do entrevistado L20, a ciência tanto influencia quanto é influenciada em uma relação recíproca com a sociedade.

Como já descrito, a segunda questão do questionário, de caráter discursivo e subdividida em duas partes, A e B, trouxe em seu enunciado o exemplo de rótulos de produtos testados e comprovados cientificamente. Na parte A tem-se o questionamento sobre qual visão um anúncio deste tipo incita, enquanto na parte B se tem a investigação de os licenciandos sentirem-se mais à vontade ao comprar um produto que traz em seu rótulo os dizeres de que o mesmo foi testado e comprovado cientificamente.

As categorias de respostas às indagações dessa questão estão presentes nos quadros 06 e 07 a seguir. Ressalta-se que foram excluídas as respostas sem justificativas evidentes.

Quadro 06: Ciência objetiva e verdadeira: conhecimento científico como uma verdade absoluta

Que imagem de ciência o anúncio acarreta?	Número de respostas presentes
O anúncio traz uma visão de ciência como verdade absoluta e salvacionista, isto é, visando o bem estar comum.	10
A ciência voltada para satisfazer o capital.	01
A ciência segue um rígido método com cientistas totalmente capacitados, dando veracidade ao anúncio.	09

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 07: Conhecimento científico, verdade absoluta

Afirmativa	Justificativa	Número de respostas
Eu me sentiria mais à vontade em comprar um produto “comprovado cientificamente”	São realizados uma série de testes para comprovar o benefício do produto.	13
Eu não me sentiria à vontade em comprar um produto mesmo com a apresentação do rótulo “comprovado cientificamente”	Não existem garantias de que todos os testes realmente foram realizados.	11
	O saber científico está em constante mudança. O que pode ser considerado correto hoje pode não ser amanhã.	01

Fonte: Dados da pesquisa.

Analisando o Quadro 06, observa-se uma diversidade de concepções entre os participantes do grupo investigado. No primeiro grupo de respostas, os entrevistados consideram que o rótulo traz um discurso que caracteriza a ciência como objetiva, verdadeira e salvacionista, revelando conhecimento das discussões epistemológicas da área em Educação em Ciência. Na sequência, o segundo grupo de respostas vai além, considerando que o rótulo utiliza esse discurso com o único e exclusivo objetivo de atrair mais vendas. Por outro lado, o último grupo de respostas reforça a concepção positivista da ciência, que atrela o seu valor ao método científico. Essa visão objetiva e verdadeira da ciência, segundo Rivero e Wamba (2001), concebe que, mediante as etapas do método científico, a ciência produz um conhecimento sucinto e inquestionável.

Independentemente da concepção que emitiram sobre o rótulo em si, muitos dos entrevistados (13) revelaram que se sentem mais confortáveis com a presença do rótulo, uma vez que para que esta ocorra exige-se uma série de testes que comprovam a validade do produto.

Ao se posicionarem propensos ou não a comprar um produto que possui em seu rótulo a expressão “comprovado cientificamente”, mais da metade dos entrevistados (13) revelou-se favorável à presença, justificando que o rótulo indica uma série de testes experimentais sobre a viabilidade do produto (Quadro 07).

Outros responderam que não se sentem confortáveis com a presença do rótulo porque não existe a garantia da realização dos testes. Todavia, ao regulamentar a introdução comercial de um produto no mercado, seja ele alimento, medicamento ou produto de limpeza, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2017) e outros órgãos governamentais exigem o cumprimento de uma série de normativas e a comprovação de que o produto não ofereça riscos à saúde humana e a dos animais. Entre as medidas tomadas por esses órgãos para autorizar a comercialização encontra-se a realização de testes por instituições de pesquisa.

Apenas um dos entrevistados utilizou uma argumentação epistemológica em sua justificativa ao considerar que “O saber científico está em constante mudança. O que pode ser considerado correto

hoje pode não ser amanhã”, reforçando uma concepção contextualizada, crítica e histórica da ciência. O pensamento deste entrevistado se aproxima à análise de Chalmers (1999) ao estabelecer uma crítica ao pensamento falsacionista popperiano, considerando que: “As teorias não podem ser conclusivamente falsificadas porque as proposições de observação que formam a base para a falsificação podem se revelar falsas à luz de desenvolvimentos posteriores” (CHALMERS, 1999, p. 94).

Conclusão

Neste trabalho, evidenciou-se no universo de acadêmicos entrevistados uma heterogeneidade de concepções acerca da natureza da ciência. Nota-se um predomínio de concepções empírico-indutivistas e da visão de uma ciência neutra, evidenciando, por um lado, um pensamento ingênuo e, por outro, discursos coerentes com os debates epistemológicos, que elucidam de forma crítica e contextualizada o desenvolvimento do conhecimento científico. Grande parte dos questionários respondidos com maior criticidade em relação à atividade científica foi feita por licenciandos vinculados a mais tempo no Programa Pibid (2012 e 2013). Este fato se justifica pela maior frequência de contato destes licenciandos com as intervenções pedagógicas em atividades desenvolvidas por eles próprios, docentes ou convidados (pós-graduandos e/ou pesquisadores envolvidos no Pibid). Tal panorama evidencia a importância de projetos institucionais que permitam o pertencimento dos acadêmicos em discussões sobre diversos temas relacionados à docência em Ciências Biológicas (p.ex. contextos históricos, epistemológicos e éticos da Ciência). Nesta perspectiva é fundamental ampliar os mecanismos investigatórios para a compreensão de quais seriam as concepções de todo o corpo discente deste curso, uma vez que é possível encontrar convergências e/ou divergências entre as concepções de alunos do bacharelado e da licenciatura.

Referências

- BRASIL ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. *Resolução da Diretoria Colegiada - RDC n. 166, 24/07/2017. Guia para validação de métodos analíticos*, jul. 2017.
- BORGES, Regina Maria Rabello. *Em debate: cientificidade e Educação em Ciências*. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2007.
- CACHAPUZ, Antonio; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da Educação em Ciência às orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. *Ciência e Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- CHALMERS, Alan. *O que é ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1999.
- CORAZZA, Maria Júlia; PEDRANCINI, Vanessa Daiana; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas; RIBEIRO, Alessandra Cláudia. Implicações da mediação docente nos processos de ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio. *Revista de Ensino de Ciências*, v. 5, n. 3, p. 522-533, 2006.
- GIL PÉREZ, Daniel; MONTORO, Isabel Fernández; ALÍS, Jaime Carrascosa. CACHAPUZ, Antônio; PRAIA, João. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- LÓPES, José Antonio Cerezo; CÂMARA, Montaña Hurtado. *Apropriação social da Ciência*. Percepção social da Ciência e tecnologia na Espanha. Madri: Fundação espanhola para a ciência e a tecnologia, 2004.
- LAKATOS, Imre. *Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales*. Madrid: Tecnos, 1982.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 1999.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. *Análise qualitativa: teorias, passos e fidedignidade*. São Paulo: Vozes, 2003.
- PEDRANCINI, Vanessa Daiana; CORAZZA, Maria Júlia; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas; RIBEIRO, Alessandra Cláudia. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a aprovação do saber científico e biotecnológico. *Revista Eletrônica de Ensino de Ciências*, v. 6, p. 209-309, 2007.

RIVERO, Ana; WAMBA, Ana Maria. Naturaleza de la ciencia y construcción del conocimiento científico. La naturaleza de la ciencia como objetivo de enseñanza. In: CAÑAL, Pedro (Coord.). *Biología y Geología*. Complementos de formación disciplinar. Barcelona: Editorial Graó, 2011, p. 9-26.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

Recebido em: jan. 2017.

Aceito em: dez. 2017.

Murilo Del Bianco Lima: Mestre pela Universidade Estadual de Maringá no Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e a Matemática. Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá. E-mail: murilobiancouem@gmail.com

Jéssica Laguilio Rodrigues: Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá. Mestre pelo PCM da Universidade Estadual de Maringá. Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá. E-mail: jessica_laguilio@hotmail.com

Verônica Klepka: Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá. Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. E-mail: veronicaklepka@gmail.com

Maria Júlia Corazza: Doutora em Ciências Biológicas (Genética) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Docente e pesquisadora do Departamento de Biologia e do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: mjcorazza@gmail.com