

Entendimentos sobre a ciência e sua produção de biólogos em formação.

Understandings about Science and its production of undergraduate biology students

Chaiana Fernandez da Costa

Juliana Artigas Flores

Lavínia Schwantes

Universidade Federal do Rio Grande – FURG

chaianafernandez@gmail.com

Resumo

A ciência vem se constituindo de forma dinâmica, dependente de diferentes contextos sociais e em diversas redes de poder que atingem nossa sociedade. Neste trabalho temos como objetivo conhecer e analisar os entendimentos de ciência e de produção científica de futuros pesquisadores de Ciências Biológicas de uma Universidade do Sul do Brasil. Para isso, como ferramenta metodológica utilizamos a aplicação de um questionário, com 10 perguntas. A análise desses dados se deu com embasamento nos discursos teóricos de alguns autores, como Latour, Susin, Feyerabend. No presente trabalho, utilizamos 3 questões que abordam assuntos referentes aos entendimentos e a produção científica. Como alguns dos resultados, percebemos que os futuros pesquisadores que estão ingressando no curso de Ciências Biológicas, possuem ideias mais diversificadas da ciência e sua produção, enquanto os pesquisadores que estão completando sua formação, já possuem ideias mais convergentes para tais assuntos.

Palavras chave: concepções de ciência, ciências biológicas, formação científica

Abstract

Science has been built in a dynamic way, according its social context and the power networks' from our society. In this way, this article has as main points explore and analyze the understandings about Science and its production built by undergraduate students. As a methodology, it was used a survey with 10 questions that was applied into students from Biology degree in a university in the south of Brazil. As theoretical references were used Latour, Susin, and Feyerabend to analyze the data. On this paper, were used 3 questions that focus on ideas about science production and its understandings. As a result, the students who were at the beginning from the course showed a range of ideas about Science and its productions. On the other hand, students from the last semester showed converging ideas about these concepts.

Key words: Conceptions about science, Biological Science, formation.

Pontos Iniciais

A ciência, desde o seu surgimento na Idade Moderna, vem se constituindo de forma dinâmica, dependente de diferentes contextos sociais e em diversas redes de poder que atingem nossa sociedade. Quando observamos a história linear que constitui o surgimento da ciência, notamos que este campo de saber sofreu diversos embates com a religiosidade e a política da época, para assim garantir seu espaço na sociedade. As modificações estruturais vivenciadas pela sociedade, advindos do avanço científico, através do tempo, permitiu que outros discursos fossem ganhando espaço de fala, promovendo assim um empoderamento do discurso científico nas últimas décadas (CHASSOT, 1994).

À exemplo disso, pensemos hoje nos discursos científicos presente em propagandas e comerciais de produtos. Quando utilizada, nota-se uma ênfase na frase *cientificamente comprovado* tão recorrente aos produtos presentes na mídia. Discursos como este ilustram o poder inquestionável que a ciência apresenta hoje, o papel de verdade que ela produz na sociedade. Essa característica de que a ciência é a maior produtora de verdades na contemporaneidade vem associada à suposta neutralidade, principalmente amparada na legitimidade de seu método científico. Para firmar tais verdades, os discursos científicos utilizam a questão da metodologia científica e sua replicabilidade para garantir seu espaço no campo dos saberes, utilizando - por exemplo - o fato de que um método eficaz é aquele que consegue ser reproduzido em qualquer lugar do mundo, desde que se siga os passos determinados no protocolo científico.

Este discurso é comum em grande parte da nossa sociedade, que entende a ciência hoje como área do saber específica, restrita; realizada por sujeitos especiais- cientistas- que estão em laboratórios fazendo testes e produzindo tais verdades. Em contrapartida, pesquisadores de diferentes campos do saber- ciências naturais, sociologia, filosofia e etc- vêm problematizando esta ideia da ciência como saber absoluto, como por exemplo Susin (2009), Latour (2001), Feyerabend (2007), Henning (2010), entre outros. Estes pesquisadores vêm se questionando sobre este conceito de ciência arraigado desde a Modernidade, mas que vem sendo reconfigurado.

Concordando com estes pesquisadores, entendemos hoje que a ciência não é algo fixo ou imutável, muito menos produzida de forma neutra em laboratórios e instituições de pesquisa. A ciência é um campo de saber permeado pelo contexto social em que é produzida; porém, nem todos estão autorizados a falar em nome dela. Assim, neste trabalho, temos como objetivo conhecer e analisar os entendimentos de ciência e a produção científica, de futuros pesquisadores na área das Ciências Biológicas. Além disso, procuramos com essa análise, identificar como vem se dando a formação desses futuros pesquisadores na universidade. A problematização sobre/ com a ciência e seus resultados/ produtos nos possibilita a entender como os futuros cientistas e pesquisadores compreendem o campo do saber em que atuam, e desenvolvem suas pesquisas. Em relação a produção científica nos laboratórios de pesquisa, destacamos o trabalho de Latour (2000) que nos diz que, não são somente os cientistas em seus laboratórios que fazem Ciência, nas palavras do autor, “[...] as pessoas que estão produzindo ciência não estão todas no laboratório; ao contrário, há pessoas no laboratório porque muitas mais estão fazendo ciência em outros lugares.” (LATOURE, p.267)

Passos da pesquisa

Para a produção de dados, escolhemos como sujeitos de pesquisa, os estudantes que estão ingressando, e aqueles que estão completando curso de Ciências Biológicas Bacharelado (CBB) de uma Universidade do Sul do Brasil. Este curso tem duração de 4 anos e tem como objetivo formar biólogos para área ambiental, de saúde, consultoria e pesquisa (BIOLOGIA BACHARELADO, 2016).

Utilizamos questionários, os quais eram compostos por 10 questões, sendo 5 objetivas e 5 discursivas, que versavam sobre os entendimentos de ciência, biologia, a produção científica e o ensino dessas áreas na Educação Básica e Superior. A identificação dos futuros pesquisadores que se dispusessem a responder o questionário era opcional.

A elaboração do questionário decorreu de leituras e estudos realizados pelo grupo de pesquisa, envolvendo as temáticas sobre a ciência e sua produção, assim como a análise de trabalhos semelhantes já publicados em outros espaços.

O modelo de questionário de Chagas (2000) nos auxiliou na construção do questionário-piloto. A versão piloto foi aplicada a um grupo de 20 voluntários (professores, pesquisadores e alunos/alunas da universidade). Na versão piloto, observamos o tempo de aplicação dos questionários, realizamos a formatação das perguntas e reformulamos algumas questões que tiveram dubiedade nas respostas, apontando algumas fragilidades do questionário inicial. Com essas revisões, após a versão piloto, reorganizamos o questionário como ferramenta de pesquisa.

Para responder os questionários, convidamos os/as alunos/alunas do primeiro (ingressantes no curso) e do último ano (prováveis formandos) do curso de CBB. Obtivemos um total de 20 prováveis formandos e 40 ingressantes que responderam os questionários. Optamos pela aplicação de questionários pois, de acordo com Coutinho e Cunha (2004), estes oferecem algumas vantagens como ser menos dispendioso, poder ser aplicado coletivamente, bem como manter o anonimato dos entrevistados.

Neste artigo, iremos nos centralizar na análise de duas questões discursivas que são: o que você entende por Ciência?; diga o que você pensa quando ouve que um produto foi “cientificamente comprovado”? Na análise dessas duas questões discursivas, realizamos leituras de cada uma das respostas e, em uma discussão coletiva, desenvolvemos categorias de respostas, como as que constam no gráfico 1, na seção de resultados dessa pesquisa. A elaboração de categorias por semelhança de respostas é também abordada por Coutinho e Cunha (2004) como uma possibilidade de análise dos questionários.

Assim, as respostas foram agrupadas e compiladas em gráficos para o primeiro e para o quarto ano. Salientamos que alguns dos estudantes podem ter sua resposta colocada em mais de uma das categorias que emergiram.

As respostas destes estudantes que eram muito diferentes, ou que apresentavam uma construção mais elaborada que as respostas padrão agrupadas por semelhança, foram destacadas em quadros à parte, gerando o que chamamos respostas por extenso.

O que encontramos

Nas respostas presentes no gráfico I abaixo, podemos perceber que a maioria dos futuros pesquisadores/biólogos presentes no primeiro ano do curso de CBB, responderam que *Ciência é algo que busca sanar dúvidas e/ou perguntas*. Observamos aqui uma questão interessante. Primeiramente, os futuros pesquisadores parecem não ter claro uma definição para este campo de saber, porém associam a prática investigativa já naturalizada como própria da ciência para defini-la. Interessante destacar aqui também a questão do "sanar dúvida", bem presente nos questionários. Compreendermos que este sanar pode estar ligado a questão da produção das verdades, visto que quem sana responde a algo, voltando assim para nossa discussão inicial presente na introdução a respeito do caráter imutável da ciência. Esse entendimento de ciência que inicia com uma observação ou busca sanar dúvidas/perguntas, segundo Chalmers (1993) corrobora com uma visão indutivista-ingênua, a qual pensamos que deveria ser revista na formação de futuros pesquisadores.

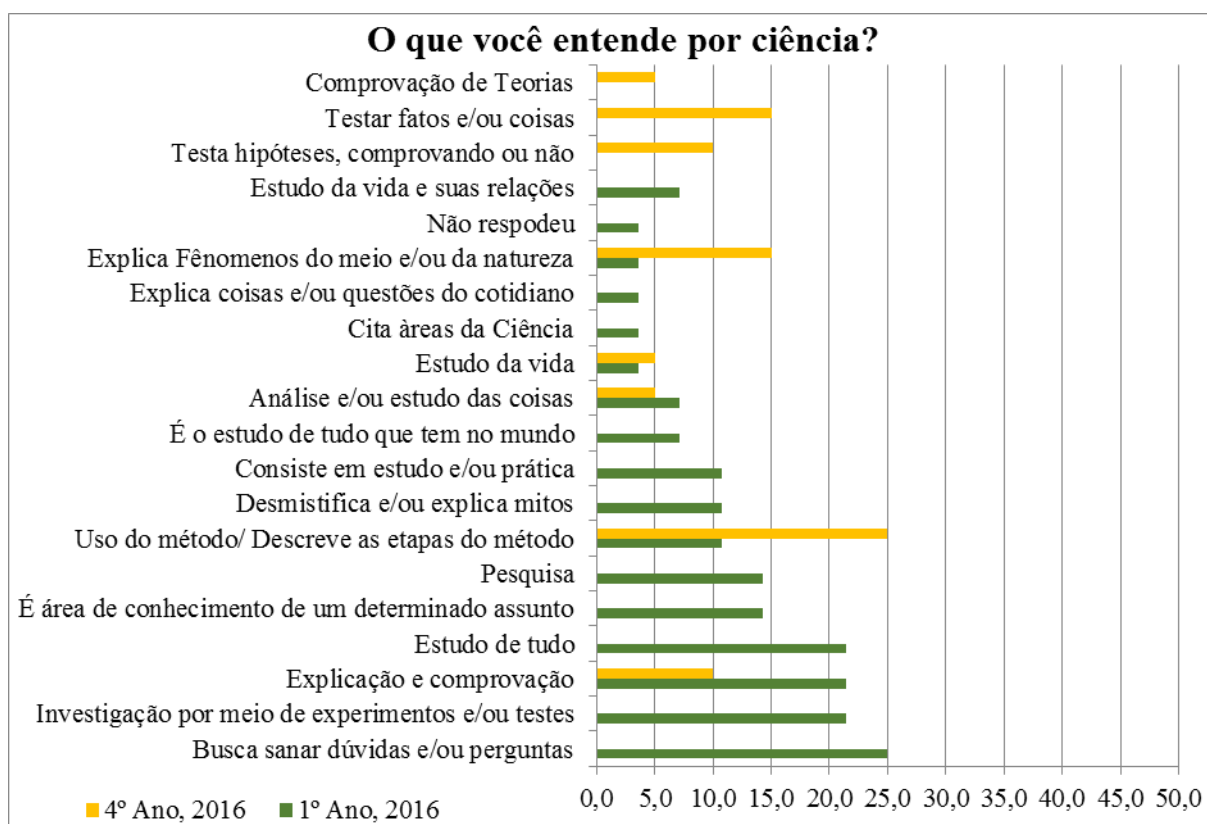


Gráfico I: O que você entende por ciência (1º e 4º ano CBB). Resultados em percentual (%).

Logo após, temos uma trinca de respostas mais frequentes, uma das repostas dessa trinca diz que *Ciência é investigação por meio de experimentos e/ou testes*; já a outra pontua como *explicação e comprovação*. Podemos perceber nessa análise de respostas, a descrição do método científico, pontuando seu uso através da investigação, da experimentação e/ou de testes - metodologias estas que sempre buscam a comprovação de algo. Essas respostas vinculam-se à ideia de ciência moderna, cuja proveniência se dá a partir de Bacon (1984) e Descartes (2008), e que até hoje temos como algo verdadeiro, cuja verdade é irrefutável. Essa verdade estaria ancorada no uso de um método legitimado como próprio da ciência. A proposta de elaborar um método científico tinha como fundamento construir uma metodologia em que todos os pesquisadores pudessem descobrir fenômenos da natureza de uma mesma forma, em qualquer lugar. O intuito no

período de proveniência da ciência era de descentralizar o poder que a igreja tinha como produtora e detentora de conhecimento.

Destacamos a terceira resposta dessa trinca, de que *a ciência é o estudo de tudo*. Nessa resposta, podemos pensar que os futuros pesquisadores percebem que todas as coisas (ou “tudo”) podem ser pesquisadas pelo viés da ciência. Mesmo sem que se tenha tido uma resposta muito elaborada, percebemos que quando os futuros pesquisadores citam que a ciência é o estudo de tudo, eles provavelmente conseguem enxergá-la em suas relações diárias, vivências e demais experiências, entendendo não apenas com uma visão pontual da ciência laboratorial, e sim uma visão que vai de encontro com Susin (2007, p. 295) “[...] o laboratório pode ser visto como um dentre os vários espaços de produção cultural, mas que apresenta especificidades relacionadas às circunstâncias dos seus processos sócio- históricos.” Ou seja, o laboratório é um dos espaços em que se pode produzir, mas este apresenta especificidades, como qualquer outro espaço de produção cultural.

Das demais respostas, observamos a questão marcante da presença do método, da experimentação e da explicação muito presente entre as respostas. Também notamos, por vezes, uma confusão dos futuros pesquisadores ao definirem ciência como áreas específicas do saber, como a biologia (*Estudo da vida e suas relações e Estudo da Vida*) a física e/ou química (*Explica fenômenos do meio*) ou ainda quando citam outras áreas do saber.

Na análise das repostas dos futuros pesquisadores que se encontram no último ano do CBB, percebemos que as respostas estão mais concentradas diferentemente dos que estão no primeiro ano, pois no quarto ano temos nove categorias, e no primeiro ano, temos 17 categorias. A resposta que representa a maioria no quarto ano (*Uso do método/ Descreve etapas do método*) nos indica que, os futuros pesquisadores que se encontram no último ano do CBB, talvez por sua grande maioria durante a graduação ter a obrigação de se inserir em laboratórios, associem a ciência com o método científico, inclusive descrevendo suas etapas. Em parte, podemos afirmar que esse método é corresponsável pelo entendimento que a verdadeira ciência é a experimental e que, necessita de um local específico para ser trabalhada – o laboratório. Seria neste espaço, segundo Latour (2000), que os fatos científicos seriam construídos por meio dos maquinários, tecnologias, inscritesores específicos e, posteriormente, transcritos na forma de textos para publicação. Salientamos nessa discussão, que pensamos ser importante, na formação do futuro pesquisador/cientista, conhecer a metodologia científica, no entanto pensar o que é este campo de saber, como se constitui e quais são suas contribuições e limitações para a sociedade são discussões riquíssimas e que podem se perder quando resumimos este campo do saber ao método científico.

Nas demais respostas do último ano de CBB, conseguimos visualizar novamente credibilidade e confiança depositado no método científico pois, por meio dele, a ciência comprova, testa, aprova ou não hipóteses. Essa credibilidade no método é presente também nas respostas dos futuros pesquisadores do primeiro ano. A questão da comprovação, da explicação e do testar hipóteses se faz bem presente em todas as respostas, nos fazendo refletir novamente sobre a ideia da produção de dogmas e verdades pela ciência.

As outras respostas mais citadas compreendem seguintes ideias: da ciência ser pesquisa e/ou estudo/prática das coisas, ser o uso do método, constituir uma área e desmistificar mitos. Podemos perceber que no primeiro ano as respostas são bem diversificadas, apresentando-se em quantidade percentual semelhante. A mesma diversificação de

entendimentos é possível de ser visualizada na tabela 1 abaixo, com as respostas por extenso de alguns estudantes.

(1) “É uma forma para buscar respostas através de experimentos e dados. Tem como base a prática em campos e laboratórios. É onde o ser humano tenta entender seu meio e a natureza.”
(2) “É uma maneira de explicar as coisas de uma forma séria e metódica.”
(3) “É um legado que vai sendo deixado pela humanidade e que ao longo do tempo é aperfeiçoado.”
(4) “O método investigativo de se obter respostas por meio de experimentos, para as perguntas que temos sobre as leis da natureza.”
(5) “Método de elucidação de problemáticas por meio de formulação de hipóteses e teorias replicáveis.”
(6) “Ciência investiga o raciocínio e nos faz buscar respostas através de hipóteses, análises e experimentações.”

Tabela I: O que você entende por ciência? (1º Ano de CBB, 2016)

Percebemos nestas respostas do primeiro ano, com diferentes ênfases, a questão da experimentação (1,4,6); de um método a ser seguido (1,2,4,6); da praticidade/lógica e/ou razão/entendimento (1,2,6) e da compreensão do mundo/natureza (1,4). Muitas dessas palavras foram identificadas também nas respostas do gráfico I. Nessas respostas por extenso, percebemos novamente a presença de elementos enunciativos já apontados na proveniência da ciência - uso da razão e da experimentação, marcas dos modernos Descartes (2008) e Bacon (1984), respectivamente. Ao mesmo tempo, destacamos em algumas respostas, excertos como “é uma forma”; “é uma maneira”, que podem nos mostrar uma certa relativização da ideia de ciência precisa e absoluta.

Nestas respostas por extenso que seguirão na tabela II, referentes aos futuros pesquisadores/biólogos do 4º ano, conseguimos observar uma maior contextualização sobre o entendimento de ciência assim como uma maior diversidade na sua forma de produção apenas nas respostas 1. Segue abaixo:

(1) “Ciência é o estudo e o entendimento do mundo a nossa volta, baseada em comprovação ou certeza de tal estudo.”
(2) “Para fazer ciência precisa ter uma boa pergunta, observar, experimentar e ser claro para que outros pesquisadores passem a testar sua hipótese refutando ela ou não.”
(3) “Ciência é o estudo que cria hipóteses através de perguntas existentes, se investiga e comprova as hipóteses.”
(4) “Ciência do meu ponto de vista é o estudo de investigações, dúvidas do nosso dia a dia, para um melhor entendimento da sociedade.”
(5) “Baseia-se na observação, mas também no método científico em que você tem uma pergunta, elabora uma hipótese e testa esta. Experimentos científicos podem ser reproduzidos quantas vezes necessário e se chegará aos mesmos resultados. Portanto a ciência busca a verdade sobre fenômenos naturais, indivíduos e etc.”

Tabela II: O que você entende por ciência? (4º Ano de CBB, 2016)

Os exemplos de respostas tomadas por extenso exemplificam mais uma vez, o gráfico I de categorias anteriores, centrados no método ou em etapas do mesmo. Há de se notar ainda a questão do método científico presente nas respostas e da busca pelas verdades, questões estas que vão ao encontro da análise feita com o pessoal do primeiro ano. O questionamento de um método único que serviria para toda e qualquer pesquisa científica

é o foco de crítica principal de Feyerabend (2007). Segundo o autor, há uma diversidade de tipos de pesquisa científica e cada uma deveria dispor de um determinado método para o desenvolvimento de suas produções. Para o autor, a ciência seria muito mais produtiva caso assumisse essa diversidade metodológica.

Entretanto, além disso, algo que se destaca é a questão da visão da ciência como campo mais amplo, ilustrado por exemplo na resposta (1) - *Ciência é o estudo e o entendimento do mundo a nossa volta (...)* e na resposta (4) - *Ciência do meu ponto de vista é o estudo de investigações, dúvidas do nosso dia (...)*. Essa forma de expressar o entendimento de ciência está presente também nas respostas agrupadas, porém de forma mais indireta de acordo com a nossa análise.

Podemos perceber de forma geral, que do primeiro ao quarto ano, a questão referente à técnica e ao método ganha mais ênfase nas turmas de CBB no final do curso.

Em relação à segunda pergunta analisada neste texto “o que você pensa quando ouve que um produto foi ‘cientificamente comprovado’”, expressa no gráfico II a seguir relativo ao primeiro e ao quarto anos de CBB, percebemos que as três respostas mais citadas concordam com a ideia de que algo cientificamente comprovado é algo que passou por testes e foi aprovado, ou que passou por experimentos.

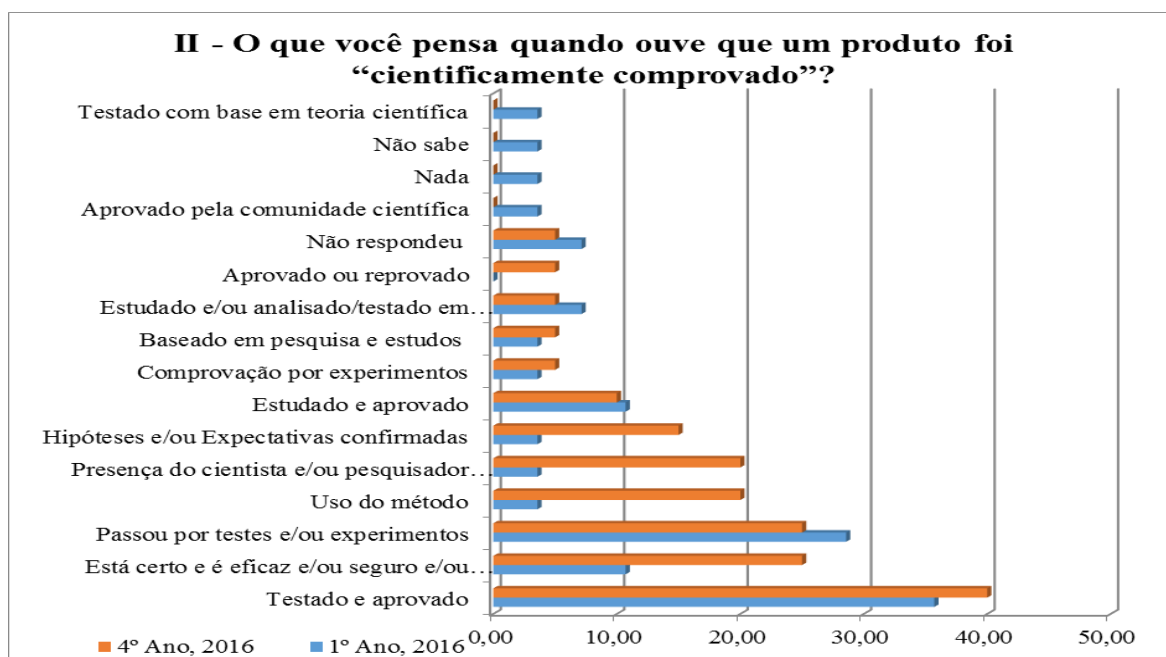


Gráfico II: O que você pensa quando ouve que um produto foi “cientificamente comprovado?” (1º e 4º ano CBB, 2016). Resultados em percentual (%).

Analisando o gráfico II, a questão da experimentação, e do teste também são muito presentes na maioria das respostas. Pontuamos também a questão da dispersão das respostas do primeiro ano, em contrapartida com respostas mais concentradas dos futuros pesquisadores do quarto ano. Também observamos a questão da presença do cientista nas respostas dos futuros pesquisadores do quarto ano quando os mesmos respondem que cientificamente comprovado está relacionado com a *presença de cientistas e/ou pesquisador no teste*, demarcando novamente a associação do campo de saber ciência a prática da ciência laboratorial.

Outra análise que podemos fazer desta questão é à cerca do conhecimento da área profissional de atuação dos alunos. Lembramos que todos os alunos questionados estão se formando no curso de Ciências Biológicas Bacharelado, e pelas suas respostas,

percebemos que utilizam o método para estabelecer o que é ciência. Podemos pensar que, talvez, o curso tem dado ênfase apenas a essa única maneira de entender a ciência: aquela que utiliza o método científico e que gera resultados e produtos confiáveis; assim afastando-se da proposta e discussão de Feyerabend (2007). Em nossos estudos, como temos afirmado, pensamos que uma problematização destes entendimentos seria muito produtiva na formação destes bacharéis.

Por fim, nas tabelas 3 e 4, a seguir, pontuamos as respostas por extenso relativas a essa segunda questão analisada – *o que vocês entende quando ouve que um produto foi “cientificamente comprovado”*. Separamos estas respostas em dois blocos, primeiro temos uma série de quatro respostas, que representam de forma clara e elaborada a ideia central das demais respostas exibidas no gráfico II: respostas por extenso 1, 2, 3 e 4 do primeiro ano na tabela 3; respostas 1 e 2 do quarto ano na tabela 4. Em contrapartida, separamos também nas tabelas aquelas que destacavam das demais e, por sua idiossincrasia, optamos por não as agrupá-las no gráfico: são as respostas 4 e 5 da tabela 3 e 3, 4 e 5 da tabela 4.

(1) “Que houveram testes clínicos que provam a autenticidade do produto.”
(2) “Foram feitos testes, hipóteses e experimentações que comprovaram este produto.”
(3) “Que foram realizados muitos testes para provar aquilo, mas não é imutável.”
(4) “Este produto é fruto de um estudo e pode ser repetido por outras pessoas obtendo-se os mesmos resultados.”
(5) “Penso que a população é ignorante nesse quesito pela ciência ser vista como uma nova divindade e não como algo humano – apenas mais uma interpretação. Acho que o pensamento científico tem que ser compreendido, ao lado de um pensamento humanista que faça a ciência servir ao bem coletivo e não apenas as grandes empresas como acontece hoje em dia.”

Tabela 3 - O que você pensa quando ouve que um produto foi “cientificamente comprovado”? (1º Ano, CBB 2016)

(1) “Penso que o produto passou por vários estudos e pesquisas que tiveram comprovação que aquilo realmente é o que é.”
(2) “O produto passou por diversas análises para se testar os prós e os contras de sua aplicação, para posteriormente poder ser autorizada a sua circulação na população.”
(3) “Que ele foi testado através do método científico, os dados foram publicados e revisados por outros cientistas. Porém, a ciência não comprova, ela infere a partir de evidências.”
(4) “Penso que um grupo de cientistas/ estudantes fizeram estudos, testaram métodos científicos que dão uma certa confiabilidade a determinado produto. Porém a palavra “comprovada” é um pouco questionável na ciência.”
(5) “De acordo com a ciência e a pesquisa feito, aquilo é comprovado até o momento, mas pode se desmentido com futuros descobrimentos.”

Tabela 4 - O que você pensa quando ouve que um produto foi “cientificamente comprovado”? (4º Ano, CBB 2016)

Considerando as respostas estabelecidas na tabela 3, podemos perceber que as respostas 1, 2, 3 e 4 pontuam a questão da eficácia, da certeza e claro, mais uma vez do método científico fragmentado em etapas. Porém, percebemos um pensamento um pouco mais expandido quando observar a resposta 5. Esta resposta nos mostra um olhar mais crítico quanto à produção científica, como o estudante mesmo constatou, quanto à sua fragilidade perante o tempo, quando escreve (...) *mas não é imutável*. Além disso, a resposta 5 nos faz refletir sobre a supervalorização que tem se dado a ciência, pontuando o quanto as pessoas

consideram a ciência como um novo “Deus”.

Já nas respostas referente aos futuros pesquisadores do último ano, na tabela 4, notamos ainda um discurso em torno de algo que foi testado e aprovado, porém temos uma maior variação nas respostas. Podemos perceber que muitas das respostas trazem elementos novos na análise, como a questão dos prós e contras na resposta 2, da *inferência* pontuada na resposta 3, a questão da *confiabilidade* no número 4 e a expressão *até o momento* presente na resposta 5. Estes termos, no nosso entendimento pontuam a questão novamente da criticidade no que tange a produção científica. Neste caso, os futuros pesquisadores pontuam a temporalidade da ciência, a interpretação dos dados e a inferência produzida nos discursos científicos. Esses fatores são também levantados na pesquisa de Latour (2000), na qual o autor aponta que, aliada à construção dos dados científicos, há uma série de fatores econômicos, políticos, de organização dos pesquisadores que interferem no estabelecimento do resultado científico nas instituições de pesquisa. Destacamos isso nas palavras do próprio estudante: “*comprovada*” é um pouco *questionável na ciência* [.]

Estes exemplos ilustram a importância de tais discussões dentro dos cursos de bacharelado, pois no nosso entendimento, um cientista que compreende o papel e a forma da produção científica para a sociedade irá produzir com muito mais responsabilidade e ética, além de tornar-se um cientista mais consciente acerca das limitações que a produção científica laboratorial apresenta.

O que ficou

Este trabalho nos permitiu, primeiramente, extrair dados de extrema relevância sobre a compreensão da ciência e de sua produção, de acordo com os pesquisadores que estão em processo de início e término do curso. Pontuamos ainda, que o questionário realizado nos permitiu diferentes análises, optando as autoras por focarem neste momento nestas duas temáticas iniciais.

Pensar nesta ciência como uma construção social, que assim como os demais saberes está imersa numa rede de valores culturais, econômicos, históricos e políticos, é – para o nosso entendimento – algo de extrema importância na formação de futuros pesquisadores, porém que parece ter se silenciado nos discursos científicos dos dias atuais.

Acreditamos que um cientista que tenha noção dos limites de suas pesquisas e de sua área de conhecimento pode contribuir mais para a propagação e divulgação de uma ciência mais plural.

Agradecimentos e apoios

Gostaria de agradecer aos futuros pesquisadores que se dispuseram em responder o questionário, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa (CNPq) por financiar a Bolsa de Iniciação Científica deste projeto.

Referências

BACON, F. **Novum Organum: verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza. Os pensadores.** Tradução José Aluysio Reis Andrade. São Paulo: Abril cultural, 1984.

BIOLOGIA BACHARELADO, disponível em <<http://www.biologiabacharelado.furg.br/>> .
Acessado em 20 de Outubro de 2016.

CHALMERS, A. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

CHASSOT, A. **A ciência através dos tempos.** Coleção Polêmica. São Paulo: moderna, 1993.

COUTINHO, M.T. da C.; CUNHA, S.E. da. **Os caminhos da pesquisa em ciências humanas.** Belo Horizonte: PUCMinas, 2004.

DESCARTES, R. **O discurso do método.** Petrópolis: Vozes, 2008.

FEYERABEND, P. **Contra o método.** São Paulo: Ed. UNESP, 2007.

SUSIN, L. **Como acontece a construção do conhecimento científico em um laboratório de pesquisa?** In: WORTMANN, M. L.; SANTOS, L. H. S.; RIPOLL, D., SOUZA, N. G. S. de; KINDEL, E. A. I. **Ensaio em Estudos culturais Educação e Ciência.** Porto Alegre: Ed UFRGS, p. 273- 296, 2007.

LATOUR, B. **Ciência em ação: Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora.** São Paulo: Editora Unesp, p. 267, 2000.