

A NATUREZA DA CIÊNCIA NA VISÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: UM RECORTE NO NORTE DE MATO GROSSO, BRASIL

Andreia Cristina Rodrigues Trevisan*
andriacr@gmail.com
Hernani Luiz Azevedo**
hernaniazevedo@gmail.com
Marta Maria Pontin Darsie***
marponda@uol.com.br

RESUMO

Esta pesquisa procurou identificar as concepções de *Ciência* de professores de Ciências Naturais e Matemática que atuam em escolas públicas no norte do estado do Mato Grosso. Para tanto, foram analisadas as respostas de trinta professores quanto a cinco questões presentes em um questionário que versavam sobre características da ciência e do conhecimento científico. Pudemos verificar que a concepção de “ciência” da maior parte dos professores divide-se entre um corpo organizado de conhecimentos e o processo de construção deste conhecimento. A questão metodológica continua sendo o atributo mais utilizado para caracterizar “ciência” e alguns traços de ideias positivistas foram encontrados nas colocações dos professores. No entanto, muitas características da natureza da ciência apontadas mais recentemente pela filosofia da ciência também se fizeram presentes nas colocações dos professores.

Palavras-chave: ensino de Ciências; conhecimento científico; concepções de professores.

1 INTRODUÇÃO

Embora as discussões sobre a Natureza da Ciência (NdC) apenas tenham solidificado-se no século XX (SCHEID; PERSICH; KRAUSE, 2009), desde o nascimento da ciência moderna no século XVII (ANDERY, 2000) podemos observar algumas das diferentes concepções sobre a natureza do conhecimento científico presente na sociedade, sendo estas registradas por alguns de seus notáveis representantes (geralmente chamados de *filósofos*), que pretendiam responder à perguntas do tipo: “o que é a Ciência?” ou “o que é o conhecimento científico?”.

* Doutoranda em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Professores do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da UFMT, Campus Sinop.

** Doutorando em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Professores do Instituto de Ciências Naturais, Humanas e Sociais da UFMT, Campus Sinop.

*** Doutora em Educação pela USP. Docente da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Cuiabá e coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), doutorado da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC).

Recorrendo à história, podemos encontrar que a caracterização mais antiga da natureza da ciência moderna se encontrava na associação entre as proposições ditas científicas e o método utilizado para se chegar a estas proposições. Em outras palavras, o conhecimento científico seria o conhecimento elaborado a partir de procedimentos metódicos específicos, conjunto este de métodos que ficou conhecido como “método científico”, cuja primeira sistematização é atribuída a Francis Bacon, que viveu entre os séculos XVI e XVII (GALVÃO, 2007).

Dentre os principais elementos do método científico se encontravam uma cuidadosa observação (experimentação) do objeto estudado e a busca por generalizações (leis gerais) que explicassem/descrevessem os fenômenos observados (GALVÃO, 2007). David Hume¹, debruçando-se sobre o processo de formulação das leis científicas, apontou o importante papel do raciocínio indutivo no processo de formulação destas asserções (HUME, 2012).

Os avanços tecnológicos advindos da crescente aplicação dos conhecimentos científicos foram modificando as sociedades com uma rapidez nunca antes vista e geraram uma grande euforia e confiança na fidedignidade e importância do saber científico (CHAUÍ, 2000). Tal confiança alcançou sua fase teórica máxima no desenvolvimento da perspectiva *positivista* da ciência, cujo maior ícone é Auguste Comte (1798-1857). Na visão positivista, o conhecimento científico é reconhecido como conhecimento *verdadeiro*, que sobrepuja qualquer outro tipo de conhecimento ou asserção proveniente de quaisquer outras fontes (ABBAGNANO, 2007). No pensamento positivista, qualquer outro tipo de afirmação poderia (e deveria) passar pelo crivo do método científico para ser considerado digno de confiança e aceitação. Assim, as verdades científicas seriam imutáveis e conduziriam a humanidade para um estado de redenção: o *progresso* (ABBAGNANO, 2007).

No início do século XX, no entanto, muitos filósofos começaram a rechaçar a perspectiva positivista de ciência. Apoiando-se em mais de três séculos de história da ciência, autores como Karl Popper (1993), Thomas Kuhn (2007), Imre Lakatos (1979), Paul Feyerabend (2011), entre outros, apontaram incompatibilidades entre a visão positivista da ciência e a construção histórica do conhecimento científico. Entre outros aspectos, eles apontaram que as asserções científicas não eram imutáveis no tempo (KUHN, 2007), que o método indutivo, usado nas generalizações das proposições científicas, não seria um procedimento por demasiado confiável (POPPER, 1993), apontaram que o conhecimento

¹ Convencionou-se chamar de *Empiristas*, todo um conjunto de filósofos/cientistas que defendiam a importância da observação/experimentação na construção do conhecimento. Dentre eles se encontram John Locke, George Berkeley, Robert Boyle e David Hume.

científico não seria puramente objetivo, visto que os cientistas usariam muitas preferências pessoais em suas escolhas e, portanto, a ciência seria construída também sobre muitos fundamentos metafísicos (LAKATOS, 1979). Apontaram, também, que historicamente, grandes avanços na ciência aconteceram justamente quando cientistas abandonaram o chamado “método científico” e adotaram uma metodologia nova, ou algum procedimento estranho ao convencional (FEYERABEND, 2011).

Neste contexto procuramos com este texto analisar as concepções de NdC apresentadas pelos professores entrevistados, tendo por base os aspectos considerados como razoavelmente consensuais pela academia atualmente.

2 O QUE SERIA CIÊNCIA ENTÃO?

As reflexões epistemológicas sobre a ciência e as contribuições dos epistemólogos do século XX, como os citados anteriormente, não conduziram a uma definição unívoca do que seria “ciência”, não se alcançou esta unanimidade. No entanto, muitos autores apontam para características mais ou menos consensuais que fariam parte da *Natureza da Ciência*, ou seja, embora não existam características distintivas últimas que permitam delimitar claramente “ciência” da “não ciência”, existiriam algumas características gerais presentes em maior ou menor grau nos empreendimentos de modo que possamos conceder-lhes o atributo de “científico”.

Autores como Henrique e Silva (2009) citam os seguintes aspectos como consensuais, considerando que poderiam ser incluídos nos currículos escolares:

- A importância dos modelos, simplificações e concepções filosóficas na ciência.
- O caráter provisório do conhecimento científico;
- Experimentos não são a única rota para o conhecimento e são dependentes de teorias;
- Uma observação significativa não é possível sem uma expectativa pré-existente;
- As evidências empíricas são complexas, não permitindo interpretações únicas;
- A ciência é uma construção coletiva;
- As experiências prévias e características particulares dos cientistas podem influenciar a forma como a ciência é feita;
- Há fatores históricos, culturais, filosóficos, religiosos e sociais que influenciam a prática e o direcionamento da atividade científica.

Autores como Vital e Guerra (2014), baseados em trabalhos de McComas et al. (1998), Gil-Pérez et al. (2001), Praia et al. (2007), Kuhn (2007) e Mattheus (1995) descrevem tais características como sendo:

- A inexistência de um único método científico, universal e infalível: diferentes e variados métodos têm sido utilizados na construção do conhecimento científico.
- A ciência deve ser entendida como tentativa de explicação dos fenômenos; os cientistas formulam hipóteses que são rigorosamente testadas, embora as evidências experimentais sejam utilizadas na investigação científica para buscar generalizações que se mostrem coerentes em outras situações.
- A influência de sistemas e paradigmas teóricos na construção do conhecimento científico: a ciência não é construída a partir de dados puros. O observador, frente a uma questão de investigação, coleta, observa e interpreta os dados disponíveis, com base nas certezas e convicções que possui.
- A dimensão humana da ciência: o conhecimento científico não é construído por gênios, mas por pessoas que utilizam criatividade e sofrem influências da cultura a que pertencem.
- A sujeição do desenvolvimento científico aos contextos sociais, políticos, culturais e históricos; esses contextos criam demandas para a ciência, que não é autônoma.

Vital e Guerra (2014) salientam, no entanto, que estas características da Natureza da Ciência não desfrutam de unanimidade entre os pesquisadores, sendo que alguns criticam tais características por não abarcarem a diversidade existente entre as ciências, ou mesmo que elas apenas revelariam uma visão parcial do que seria “ciência”.

Um ponto que julgamos importante salientar é que todas as características partícipes da NdC acima citadas se mostram opostas aos aspectos atribuídos à ciência pela filosofia positivista. Em outros termos, há certo consenso atualmente na academia de que as ideias positivistas refletem uma ideia equivocada de ciência.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Esta pesquisa, de abordagem qualitativa, buscou compreender a concepção de NdC de professores que atuam em escolas da rede pública do município de Sinop/MT (estaduais e municipais). Para isso nos utilizamos de questionário contendo questões abertas. Estas questões procuraram elucidar a concepção de ciência, sua finalidade, as características do

conhecimento científico, as características de um cientista, bem como o que é considerado necessário para se fazer ciência, a partir da percepção dos professores que atuam na área de conhecimento ciências da natureza e matemática e que se dispuseram a responder o questionário.

Para tanto distribuímos em oito escolas de Sinop um total de setenta questionários, conforme o número de professores atuantes na área de ciências naturais e matemática de cada escola. Estes questionários foram entregues aos coordenadores das unidades escolares que ficaram encarregados de entregar e recolher os mesmos, possibilitando atingir o maior número possível de profissionais da área, haja vista que durante nossas visitas seria inviável o contato com estes profissionais sem atrapalhar o andamento de suas atividades. Esta também foi uma forma de garantirmos o anonimato dos professores, que puderam, de forma espontânea, responder nosso questionário sem serem identificados. A colaboração dos coordenadores pedagógicos das escolas foi primordial para o desenvolvimento de nossa pesquisa.

Conseguimos receber de volta trinta questionários respondidos de seis escolas, de um total de oito, uma municipal e sete estaduais. A idade dos respondentes variou de vinte e quatro a cinquenta anos. A formação destes profissionais se mostra bem variada: Matemática, Ciências Biológicas, Física, Ciências Naturais e Química e os mesmos atuam desde o ensino fundamental até o ensino médio na rede pública de ensino do município de Sinop/MT.

A partir da análise das respostas buscamos categorizá-las de forma a organizar e compreender as múltiplas percepções dos professores em relação à ciência. Para isso os identificamos de forma alfanumérica, com a letra P e números de 01 à 30, e procuramos identificar as características mais marcantes das respostas.

Como categoria de análise para a pergunta “O que é ciência para você?” nos baseamos em estudos de Scheid, Persich e Krause (2009). Em relação à concepção de ciência os autores colocam três categorias, a saber:

1. *Corpo organizado de conhecimentos*: categoria em que a imagem de ciência transmite a ideia dos métodos, fatos e teorias que considera.
2. *Instituição social*: quando o significado de ciência remete a pessoas e instituições que fazem ciência.
3. *Processo de construção do conhecimento*: quando o significado engloba a metodologia, a forma e os caminhos que se segue para elaborar a ciência.

Analisando as respostas dadas pelos professores sentimos a necessidade de criar uma quarta categoria, que contemplasse simultaneamente duas perspectivas de ciência: corpo organizado de conhecimentos e processo de construção do conhecimento.

Para a questão “Qual a finalidade da ciência?” também nos baseamos nos estudos dos autores citados anteriormente. Eles propõem três categorias em relação à finalidade da ciência:

1. *Utilitária*: quando a ciência é percebida como possível de ser utilizada em benefício da humanidade e do mundo que a cerca.
2. *Democrática*: definida como a capacidade que a ciência e a educação científica têm de tornar o indivíduo apto a tomar decisões importantes em favor de todos.
3. *Cultural*: quando a finalidade da ciência é de explicar e promover o entendimento daquilo que rodeia a existência humana, inclusive a sua própria finalidade.

Novamente, analisando as respostas dadas pelos professores optamos por criar uma quarta categoria, que contemplasse simultaneamente duas finalidades de ciência: utilitária e cultural.

Na pergunta “Quais as características do conhecimento científico?” procuramos identificar as características atribuídas com maior frequência pelos professores, no intuito de identificarmos se existe uma convergência nas respostas e se é possível estabelecermos um consenso, que faria parte da natureza do conhecimento científico.

Nas perguntas “Qual(is) a(s) característica(s) de um cientista?” e “O que é necessário para se fazer ciência?” elencamos as distintas respostas, de forma a verificarmos o posicionamento dos professores em relação ao fazer ciência. Procuramos identificar com essas perguntas se eles veem ou não a ciência como algo restrito a um grupo seletivo de pessoas. Entendemos que os posicionamentos dos professores refletem em sua prática pedagógica, por isso essas reflexões assumem grande importância.

A seguir são analisadas as respostas que obtivemos com a aplicação dos questionários aos professores.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS OBTIDOS

Iniciamos nossa análise a partir da questão referente ao entendimento do que é ciência para esse grupo de professores. Doze professores acreditam que ciência é um corpo organizado de conhecimentos, deixando explícito que esse corpo de conhecimentos é obtido por meio de um processo de pesquisa. *Observação*, *Experimentos* e *Análise* foram algumas das palavras mais usadas. Onze professores acreditam ser a ciência um processo de construção do conhecimento. Há ainda três professores que simultaneamente caracterizaram

ciência como um corpo organizado de conhecimentos e como o processo de construção desse conhecimento. Um único professor relaciona ciência à instituição social. Houve ainda três professores que responderam à primeira questão com declarações sobre o que a ciência *faz*, sem explicitamente declarar o que ela *é*, de modo que suas respostas não se enquadraram nas categorias inicialmente propostas. Tal distribuição pode ser observada no quadro 01 abaixo.

Quadro 1: O que é ciência para você?

Categorias	Respostas
Corpo organizado de conhecimentos	12
Instituição social	1
Processo de construção do conhecimento	11
Corpo organizado e Processo de Construção	3
Respostas evasivas	3

Fonte: Organizado pelos autores a partir das categorias de Scheid, Persich e Krause (2009).

Entre as declarações que se enquadraram na categoria *Corpo Organizado de Conhecimentos*, obtivemos respostas como as seguintes:

Quadro 2: Exemplos de respostas da categoria *Corpo Organizado de Conhecimentos*

“É todo o conhecimento que pode ser comprovado e/ou sistematizado através de teorias, axiomas, postulados ou até experimentalmente” (P02)
“É um conjunto de conhecimentos sistematizados” (P09)
“Trata-se de um sistema de conhecimentos que se adquire como consequência do processo de investigação científica, podendo ser a respeito da natureza, da sociedade e pensamentos condicionados ao seu desenvolvimento e prática social” (P17)
“Um conjunto de conhecimentos importantes para o nosso dia a dia” (P27)

Para a segunda categoria, *Instituição Social*, obtivemos a seguinte afirmação:

Quadro 3: Exemplo de respostas da categoria *Instituição Social*

“Uma pessoa que vive pensando e criando ideias de novas formas, maneiras de resolver problemas” (P13)

Na concepção deste professor a ciência está relacionada a pessoas que estão aptas a fazer ciência, ou seja, alguém que se dispõe a pensar e solucionar os problemas da sociedade.

Na terceira categoria, ciência como *Processo de Construção do Conhecimento*, obtivemos afirmações como as seguintes:

Quadro 4: Exemplo de respostas da categoria *Processo de Construção do Conhecimento*

“É a busca de novos conhecimentos e experiências para entender as necessidades do planeta e dos seres vivos que nele habitam.” (P04)
--

“É o estudo e a apresentação de fatos desconhecidos ou pouco abordados no cotidiano das pessoas” (P08)
“É um ramo de estudo, ligado a um corpo de verdades, apresentadas como fatos” (P20)
“É o ato de descrever a natureza por meio de leis ou teorias que podem ser reproduzidas empiricamente em laboratórios.” (P25)

Esta categoria, seguindo de perto a primeira, desfrutou da opinião de grande parte dos professores, evidenciando que estas duas concepções de ciência são, de longe, as mais populares.

Alguns professores, no entanto, explicitam ambas as concepções mais populares de ciência em suas respostas, encarando-a tanto como o processo (*ação*) como o corpo de conhecimento (o *produto* da ação). Como exemplo:

Quadro 5: Exemplo de respostas da categoria Corpo organizado e Processo de Construção

“[ciência] Refere-se ao sistema de adquirir conhecimento baseado no método científico, bem como ao corpo organizado de conhecimento seguido através das pesquisas” (P10)
“Ciência para mim refere-se ao conhecimento, é uma forma de buscar explicação para os fenômenos e explicá-los através do saber.” (P18)
“Conhecimento e prática, adquirir conhecimento, através de estudos e pesquisas” (P15)

Podemos considerar esta visão de ciência como um pouco mais completa do que aquela que a considera apenas como *processo* ou como *produto*, visto que a ciência é uma *construção* coletiva, cujo *produto* tem um caráter provisório (HENRIQUE e SILVA, 2009).

Dentre as respostas que não puderam ser associadas às categorias propostas encontram-se as destacadas abaixo, visto que focam o que a ciência *faz*, sem declarar explicitamente o que a ciência *é*.

Quadro 6: Exemplo de respostas categorizadas como *Evasivas*

“A ciência transforma o mundo” (P29)
“A ciência é o que garante a evolução da humanidade” (P05)

A propósito da fala do último professor citado, podemos notar a presença de concepções positivistas em algumas declarações: “A ciência é o que liberta o indivíduo de concepções falsas. A ciência como educação forma cidadãos. A ciência é o que garante a evolução da humanidade” (P05). Afirmações como estas (e outras que discutiremos mais adiante) podem produzir uma mitificação da ciência típica de perspectivas positivistas, o que, conforme discutido anteriormente, entra em dissonância com a atual filosofia da ciência. Este é um assunto que merece atenção, pois mesmo sem perceber, professores podem estar

difundindo uma visão de ciência carregada de *ideologias de segundo grau* (FOUREZ, 1995). *Ideologias de primeiro grau*, segundo Gerard Fourez, são ideologias que não vêm camufladas no discurso, ou seja, são explicitadas pela fonte emissora, de modo que aos ouvintes fica clara a opção de aceitar ou não tal posição ideológica. Já as *ideologias de segundo grau* são aquelas que permanecem ocultas no discurso, dificultando ao ouvinte sua identificação. Segundo o autor:

Quando a ciência se apresenta como eterna, quando pretende poder dar respostas “objetivas e neutras” aos problemas que nós nos colocamos, considero-a como ideológica de segundo grau. Pelo contrário, quando se apresenta como uma tecnologia intelectual relativa e historicamente determinada, é ideológica de primeiro grau, ou seja, não oculta seu caráter histórico (FOUREZ, 1995, p. 188).

Deste modo, a veiculação de ideologias de segundo grau por parte de um professor deve encontrar objeções de origem ética.

Em relação à questão 2: “Qual a finalidade da ciência?” organizamos as respostas baseados nas categorias de Scheid, Persich e Krause (2009) e obtivemos as seguintes respostas: 18 professores deram respostas que enquadraram na categoria *cultural*, 7 foram enquadradas na categoria *utilitária* e cinco professores explicitaram ser dupla a finalidade da ciência: *cultural* e *utilitária*, como pode ser observado no quadro 2 abaixo.

Quadro 7: Qual a finalidade da ciência?

Categorias	Respostas
Utilitária	7
Democrática	0
Cultural	18
Cultural e Utilitária	5

Fonte: Organizado pelos autores a partir das categorias de Scheid, Persich e Krause (2009).

As respostas referentes à primeira categoria traziam afirmações como as seguintes:

Quadro 8: Exemplos de respostas da categoria *Utilitária*

“Descrever todo e qualquer fenômeno com intuito de desenvolver novas tecnologias e aprimorar as existentes” (P02)
“A ciência tem como finalidade fundamental e explicar fenômenos que se tornam conhecimentos científicos, sendo esses utilizados para a construção ou aperfeiçoamento de tecnologias” (P05)
“Criar ideias, pesquisar e testar as mesmas quanto a sua utilização, ser útil e viável” (P13)
“Pesquisar e estudar temas que são úteis para nosso universo” (P22)

Na terceira categoria encontramos afirmações como:

Quadro 9: Exemplos de respostas da categoria *Cultural*

“Produzir conhecimento” (P03)
“Comprovar, demonstrar determinados fatos” (P08)
“Compreender a natureza e desenvolver pensamentos e atitudes relacionados ao saber científico” (P09)
“Testes científicos. Formular hipóteses que expliquem os fenômenos observados ...” (P11)
“Pesquisar e compreender o mundo” (P12)
“Pesquisar e compreender os fenômenos” (P18)
“Buscar conhecimentos, comprovar fatos, elaborar teorias” (P27)

Além das explicações unilaterais, alguns professores salientaram a dupla finalidade da ciência: uma cultural, associada à ampliação do conhecimento humano, e outra utilitária, associada à sua possível aplicação. Como exemplo destas colocações:

Quadro 10: Exemplos de respostas da categoria *Utilitária e Cultural*

“Entender o mundo (descrição dos fenômenos, compreensão e explicação dos fenômenos) e transformar o mundo, ou seja, a aplicação prática dos conhecimentos.” (P17)
“É o estudo ao qual tem como objetivo aumentar o conhecimento humano e aplicá-lo como solução, prevenção de uma determinada situação” (P15)

Cinco professores apontaram que a finalidade da ciência é se deter aos fatos e evitar a subjetividade: “*A finalidade da ciência é manifestar a evidência dos fatos, não das ideias*” (P20). Colocações similares apareceram nas respostas dos professores P6, P10, P14 e P21. Essa visão despreza o papel da subjetividade na construção das ideias científicas. Tal concepção pode também ser entendida como consequência da influência de ideias positivistas em nossa sociedade, pois para o positivismo “é necessário afastar a metafísica da discussão sobre a ciência: é necessário que ela deixe de existir para dar lugar ao conhecimento dito verdadeiramente científico” (BRANDÃO, 2011, p. 83). O professor P21, inclusive, utiliza o termo *positividade*, muito usado por Comte “[o conhecimento científico deve] *ser objetivo, afastar elementos como sensibilidade e afeto. Ter positividade e ser racional*”.

No entanto, encontramos também professores que apontam o papel das crenças (e de toda a bagagem cultural humana) dentro da construção científica. O respondente P24 reconhece que, embora a ciência tenha por finalidade melhorar a qualidade de vida humana, citando Chassot, mas sem indicar o ano, faz a ressalva que a ciência “*nem sempre é uma fada benfazeja, visto que ela é uma criação humana influenciável pelas culturas, crenças e valores*” (P24).

Quanto à questão 3: “Quais as características do conhecimento científico?”, procuramos nas respostas dadas pelos professores verificar palavras-chave contidas nas mesmas que indicassem as características atribuídas ao conhecimento científico e as elencamos num quadro, como pode ser observado a seguir:

Quadro 11: Características do conhecimento científico

Conhecimento Científico		
Sistematizado	Autônomo	Claro
Objetivo	Organizado	Mutável
Metódico	Verificável	Experimental
Preciso	Racional	Metódico
Crítico	Coerente	
Especializado	Comprovado	

Fonte: Organizado pelos autores a partir das respostas dos professores

A partir da análise das respostas dadas pelos professores aos questionários foi possível elencarmos dezesseis palavras-chave, que indicam as características atribuídas pelos mesmos ao conhecimento científico. No entanto cabe ressaltar que a questão bastante presente nas respostas refere-se à objetividade e metodologia, ou seja, é latente a preocupação da maioria dos respondentes com o rigor na obtenção de conhecimentos. Esse conhecimento, a partir da percepção de vinte e sete respondentes desse grupo de professores, só recebe um atributo científico se respeitar esses quesitos. Vimos que, historicamente, a associação ao método foi a característica inicial para caracterização das proposições científicas. Assim, foi possível notar que a associação ao método continua sendo o atributo mais utilizado para se caracterizar o conhecimento científico.

De fato, a utilização de metodologias claras continua sendo uma das características da NdC hoje aceita, conforme Vital e Guerra (2014), embora não se estabeleça univocamente um único método sistêmico para tal. Apenas dois professores (P10 e P26) deixaram transparecer que acreditam na existência de um único procedimento chamado de “o” método científico.

A visão de um único método delimitador do que seria “ciência” é uma característica da visão positivista (BRANDÃO, 2011), tanto criticada pela academia atualmente (VITAL e GUERRA, 2014). Coadunando com essa teoria, está a visão de que a objetividade da ciência relaciona-se com a ausência de crenças ou preferências pessoais de qualquer tipo. Nessa perspectiva, o conhecimento científico seria baseado na experimentação direta e livre de fatores subjetivos de avaliação. Encontramos traços desta perspectiva positivista nas respostas de um terço dos professores.

No entanto, mesmo entre estes professores que apresentaram afirmações que tendem ao positivismo, também encontramos (com exceção de um único deles) declarações que fogem dessa linha filosófica. Como exemplo, podemos citar P10 que se refere ao “método científico” como se ele fosse único e que a ciência deve *“manifestar a evidência dos fatos e não das ideias”* (perspectivas que tendem ao positivismo), mas reconhece que o erro pode fazer parte do saber científico, pois “[a ciência] *é falível*” (perspectiva que se distancia do positivismo). Embora, P26 associe ciência à evolução da espécie humana (*“A ciência satisfaz a curiosidade do ser humano que é essencial ligada à evolução da espécie”* (P26), revelando assim uma visão um tanto quanto messiânica da ciência, também afirma o caráter provisório do saber científico *“estando em mudança, acompanhando as evoluções e tecnologias”*.

Outra característica da NdC apontada por alguns dos filósofos da ciência do século XX citados e que também apareceu nas falas de alguns professores foi a não preponderância das ciências naturais sobre as demais áreas de conhecimento. Por exemplo, encontramos a fala de P19 afirmando que *“a ciência é o agrupamento das diversas áreas do conhecimento”* inclusive *“humanas e linguagens”*.

Aspectos humanos e sociais (também incorporados à NdC pela filosofia da ciência contemporânea, conforme Henrique e Silva (2009)) aparecem na fala de P13 ao afirmar que, para que a ciência seja feita, ela precisa *“ser aceita pelo povo”*, indicando a importância de questões sociocientíficas para a realização das pesquisas. Tal professor também faz coro com outros (P04; P07; P20; P25 e P30) ao afirmar a grande importância da disposição de financiamento (*“ter incentivo financeiro público ou privado”* (P04)) para a realização de pesquisas, incorporando à natureza da ciência os fatores econômicos.

Para a questão 4: *“Qual(is) a(s) característica(s) de um cientista?”*, seguimos o mesmo caminho que o da questão 3. A partir das respostas dos professores verificamos as palavras-chave em relação às características que um cientista possui, segundo a percepção dos respondentes e as elencamos num quadro, como pode ser observado a seguir.

Quadro 12: Características de um cientista

Cientista		
Curioso	Teimoso	Conhecedor
Observador	Tenaz	Argumentativo
Dinâmico	Corajoso	Habilidoso
Organizado	Humilde	Atencioso
Dedicado	Inteligente	Inovador
Cético	Pesquisador	Inconformado
Indagador	Criativo	Investigativo

Paciente	Leitor	Versátil
Persistente	Concentrado	Rigorous
Estudioso	Crerioso	Intelectual

Fonte: Organizado pelos autores a partir das respostas dos professores

Foi possível notar na resposta de alguns professores uma certa *expectativa positivista* quanto à objetividade do cientista, o qual deveria “*Manter suas crenças longe de seus artigos científicos*” (P15). No entanto, notamos também, a ausência de termos que mistificassem o cientista, caracterizando-o como gênio, ou como uma pessoa com capacidades extraordinárias: as características atribuídas aos cientistas e elencadas no quadro acima são, sem dúvida, virtudes excelentes, mas também presentes e esperadas de outros profissionais. Neste sentido, encontramos, inclusive, a percepção de que o cientista também é uma pessoa sujeita a erros “[*o cientista deve*] *ter humildade para reconhecer quando falha*” (P6).

Na questão 5: “O que é necessário para se fazer ciência?” também elencamos as respostas num quadro, como pode ser observado no quadro 5, de forma a apresentar as expressões ou palavras utilizadas pelos professores respondentes. Nesse quadro apresentamos as respostas de forma resumida, mas mantendo o sentido original. Vale ressaltar que a ordem não representa a organização alfanumérica e que dessa forma buscamos fazer um panorama geral das respostas obtidas.

Quadro 13: O que é necessário para se fazer ciência

- Força de vontade;
- Acreditar que tudo possa ser explicado;
- Ter incentivo financeiro;
- Fundamentação de conhecimentos pré-existentes;
- Pensamento crítico e teorias;
- Tempo;
- Interesse e espírito investigativo;
- Compor um quadro teórico e sustentar sua defesa;
- Investigação científica;
- Pesquisar, estudar, levantar hipóteses;
- Concisão da cientificidade;
- Saber olhar, investigar, se posicionar e ouvir;
- Conhecer as técnicas para coletar os dados;
- Saber manusear os dados científicos;
- Estar no universo;
- Ter dúvidas e pesquisar, pesquisar ...;
- Ter uma situação problema;
- Ter método e objetivo a ser pesquisado;
- Buscar informações;
- Sentir a necessidade de realizar novos projetos;

- Ter determinação.

Fonte: Organizado pelos autores a partir das respostas dos professores

Assim, como não existe um conceito universal e atemporal de ciência ou de método científico (CHALMERS, 1993), não podemos dizer que existe um conceito também universal para o que seja necessário para se fazer ciência hoje, mas observamos nas respostas desse grupo de professores a indicação de que é necessário empenho e um inconformismo com o que é posto hoje em termos de conhecimento, o que gera dúvidas e conseqüentemente a necessidade de se buscar respostas plausíveis a estas questões, de forma que elas sejam aceitas pela sociedade em geral.

Vale destacar a resposta de P24, que afirma ser necessário para se fazer ciência: “Saber ‘olhar’, ‘investigar’, ‘se posicionar’, ‘ouvir’, e usar mais reticências do que ponto final”. Tal afirmação se alinha com a perspectiva contemporânea da ciência como uma construção humana, na qual o fazer científico não é isento de posicionamento político ou ideológico nem tampouco suas asserções próprias de serem encaradas como verdades absolutas e imutáveis, detentoras da última palavra sobre qualquer assunto.

5 COMENTÁRIOS FINAIS

Concluindo, podemos assinalar que a concepção de “ciência” da maior parte dos professores divide-se entre um corpo organizado de conhecimentos e o processo de construção destes conhecimentos (embora um décimo dos entrevistados admitam ambas as concepções, declarando assim uma visão um pouco mais multifacetada da natureza do conhecimento científico). Verificamos que a maioria dos professores declarou que o desenvolvimento científico deve ocorrer mais por finalidades culturais e humanísticas do que por causas utilitárias e que a questão metodológica continua sendo o atributo mais utilizado pelos professores para caracterizar um empreendimento como “científico” (vimos que historicamente esse foi o primeiro critério para demarcação desta área do conhecimento humano). Muitas características da NdC apontadas mais recentemente pela filosofia da ciência também se fizeram presentes nas colocações dos professores (como a presença de fatores sociais que influenciam na construção da ciência; a inexistência de um método científico único, o caráter provisório do conhecimento científico, etc.). A identificação destas perspectivas mais atuais sobre a natureza do conhecimento científico foi considerada positiva pelos autores desta pesquisa.

No entanto, alguns traços de ideias positivistas foram encontrados nas falas de alguns professores, o que alerta para a possibilidade destas ideologias estarem sendo veiculadas como ideologia de segundo grau pelos mesmos. Este resultado merece atenção por parte dos envolvidos em educação científica, visto que a promoção de uma visão parcial do conhecimento científico em sala de aula deve encontrar objeções de origem ética. Uma possível forma de promover um entendimento mais amplo da NdC entre os professores seria a presença mais destacada de disciplinas sobre Filosofia da Ciência em cursos de formação inicial e continuada de professores. Tais disciplinas oportunizam reflexões sobre as bases e limites do conhecimento científico, bem como a leitura de obras de epistemólogos da ciência contemporâneos, possibilitando aos professores tratar o conhecimento científico de forma mais crítica. Desta forma, concluímos esta pesquisa apontando a relevância de uma maior atenção para a filosofia da ciência na formação de professores.

**THE NATURE OF SCIENCE IN THE MATH
AND SCIENCE TEACHERS VISION:
A CLIPPING IN NORTHERN MATO GROSSO, BRAZIL**

ABSTRACT

This research sought to identify the *Science* concepts of Natural Science and Mathematics teachers that work in public schools in the northern state of Mato Grosso. Therefore, the answers of 30 teachers were analyzed according to 5 issues in a questionnaire that focused on characteristics of science and scientific knowledge. We observed that the concept of "science" of most teachers is divided between an organized body of knowledge and the process of building this knowledge. The methodological issue is still the most used attribute to characterize "science" and some traces of positivist ideas found in placements of teachers. However, many characteristics of the nature of science were pointed out most recently by philosophy of science that also were present in the placements of teachers.

Keywords: Science education; scientific knowledge; conceptions of teachers.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia**. Tradução Alfredo Bossi/Ivone Castilho Benedetti. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ANDERY, M. A. P. A., et al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. Rio de Janeiro: Espaço e Tempo; São Paulo: EDUC, 2000.

BRANDÃO, A. R. P. A postura do positivismo com relação às ciências humanas. **Theoria**. v. 3, n. 6, 2011.

CHALMERS, A. F. **O que é Ciência afinal?** Tradução: Raul Filker. Brasiliense, 1993.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo, Editora Ática, 2000.

FEYERABEND, P. **Contra o Método**. São Paulo, Editora Unesp, 2011.

FOUREZ, G. **A construção das ciências**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

GALVÃO, R. C. S. Francis bacon: teoria, método e contribuições para a educação. **InterThesis**, Florianópolis, v. 4, p. 32- 41, jul./dez. 2007.

GIL-PÉREZ, D. MONTORO, I. F.; ALIS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não-deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

HENRIQUE, A. B. e SILVA, C. C. **Discutindo a natureza da ciência a partir de episódios da história da cosmologia: o universo teve um começo ou sempre existiu?** Em: Anais do VII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: Abrapec, 2009.

HUME, D. **Investigação Sobre o Entendimento Humano**. São Paulo, Editora Escala, 2012.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução: B. V. Boeira e N. Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2007.

LAKATOS, I. O falseamento e a metodologia dos programas de pesquisa. In: LAKATOS, I. & MUSGRAVE, A. **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo, Editora Cultrix, 1979.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p.164-214, 1995.

MCCOMAS, W. F.; ALMAZROA, H.; CLOUGH, M. P. The Nature of Science in Science Education: an introduction. **Science & Education**, v. 7, n. 6, p. 511-532, 1998.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo, Cultrix, 1993.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

SCHEID, N. M. J.; PERSICH, G. D. O.; KRAUSE, J. C. **Concepção de natureza da ciência e a educação científica na formação inicial**. Em: Anais do VII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: Abrapec, 2009.

VITAL, A. e GUERRA, A. A natureza da ciência no ensino de Física: estratégias didáticas elaboradas por professores egressos do mestrado profissional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 31, n. 2, p. 225-257, 2014.



Recebido em 18 de junho de 2015. Aprovado em 27 de novembro de 2015.