

# A distinção entre os “contextos” da descoberta e da justificação à luz da interação entre a unidade da ciência e a integridade do cientista: o exemplo de William Whewell

The distinction between the contexts of discovery and justification as seen through the interaction of the unity of science and the integrity of the scientist: the William Whewell's case

LEONARDO ROGÉRIO MIGUEL  
ANTONIO AUGUSTO PASSOS VIDEIRA  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro | UERJ

## Introdução

Neste artigo, abordamos dois temas da história da filosofia da ciência: os trabalhos do historiador e filósofo da ciência inglês William Whewell e o estabelecimento da distinção entre os, assim denominados, “contexto da descoberta” e “contexto da justificação”. De maneiras diferentes, o pensamento de Whewell e a “distinção contextual” foram importantes no movimento de formação e fundamentação da filosofia da ciência como um discurso de legitimação da atividade e do conhecimento científicos, bem como um campo de investigação autônomo e ofício intelectual específico. Acreditamos que, especificamente, a distinção foi estabelecida para atender a duas finalidades: garantir a independência e a autoridade da filosofia da ciência sobre o que é e como deve ser empreendida a atividade científica, especialmente no que tange aos critérios de justificação lógico-empírica das teorias propostas por cientistas, e proteger determinados valores científicos – tais como a racionalidade e a objetividade –, da interferência da subjetividade e de fatores considerados extrínsecos à validação de teorias.

Embora pouco mais de cem anos separem o projeto filosófico de Whewell e a definição e a difusão da “distinção contextual” pelo filósofo alemão Hans Reichenbach (1891-1953), em 1938, filósofos da

**RESUMO** Apresentamos um exame sobre a distinção entre os “contextos” da descoberta e da justificação a partir de algumas concepções de William Whewell (1794-1866). Mediante a leitura dos escritos de Whewell e de sua biografia intelectual, observamos que sua filosofia da ciência e o papel desta em seu projeto para reformar a ciência pressupõem a inclusão de elementos que foram encarados como secundários pelos filósofos da ciência. Concluímos que, para Whewell, os aspectos epistemológicos e metodológicos da ciência não são independentes da integridade da formação e dos compromissos intelectuais e morais dos cientistas, tampouco da compreensão histórica da produção de conhecimento.

**Palavras-chave** William Whewell, filosofia da ciência, história da ciência, contextos da descoberta e da justificação, ciência e religião, Era Vitoriana.

**ABSTRACT** *This study aims to analyse the distinction between the context of justification and the context of discovery based on some ideas developed by William Whewell (1794-1866). By reading Whewell's writings and intellectual biography, we observe that his philosophy of science and its role in his own historical-philosophical and moral project for the reform of science require the inclusion of elements which had been regarded as secondary by philosophers of science during the twentieth century. We conclude that for Whewell the epistemological and methodological aspects of science are not independent of the integrity of the training as well as of the intellectual and moral commitments of scientists, nor of the historical understanding of knowledge production.*

**Key words** *William Whewell, philosophy of science, history of science, contexts of discovery and justification, science and religion, Victorian Age.*

ciência afirmaram que aquela já se encontrava nos escritos de Whewell, atribuindo-lhe, assim, a imagem de um dos precursores modernos da distinção. Acreditamos que essa imagem recebida seja controversa, pois a concepção de filosofia da ciência de Whewell e o modo como ele assumiu a função de “filósofo da ciência” exibem a incorporação de questões e de compromissos que, à luz da distinção entre os contextos, foram considerados alheios ao escopo da filosofia da ciência tornando duvidoso o vínculo entre os propósitos da distinção e as ideias do nosso autor.

Lançando mão dos escritos de Whewell e dos mais recentes trabalhos de alguns de seus comentadores, nosso objetivo é mostrar como o cientista-filósofo vitoriano concebeu, de forma diferente daquela dos defensores contemporâneos da distinção, as metas, os objetos de estudo e os domínios da filosofia da ciência e, conseqüentemente, o lugar, a função e os compromissos do filósofo da ciência em relação tanto à ciência quanto à sociedade. Através desse objetivo, procuramos defender que, dentre outras contribuições, Whewell personificou e traçou os contornos de um tipo de filósofo da ciência que leva em consideração a história da ciência e determinados aspectos psicológicos, institucionais e sociais da produção do conhecimento. Ou seja, um tipo de filósofo da ciência cujo ofício não se restringe à epistemologia e à análise lógico-semântica das proposições científicas.

Nesta ocasião, trabalharemos com duas modalidades básicas da distinção, a saber: a distinção de procedimentos e valores epistêmico-cognitivos de dois momentos da atividade científica – o processo de descoberta e os métodos (regras, normas, critérios) de justificação – e a derivação dessa modalidade que foi a divisão de tarefas entre a filosofia da ciência e os outros campos de estudo sobre a ciência como a história, a psicologia e a sociologia. A nossa hipótese é a de que há uma “modalidade institucional” da distinção que foi levada em conta por Whewell. Essa modalidade engloba a educação universitária, a teologia natural e o comportamento moral dos investigadores. Embora também apresentasse o objetivo de estabelecer de que lado se encontrava a autoridade – seja cognitiva, seja cultural – atribuída aos cientistas e à ciência como instituição, pensamos que a “modalidade institucional” incorporou, com muitas tensões, aqueles aspectos deixados de lado pela versão ortodoxa da distinção contextual.

## 1. Sobre a distinção contextual

É sabido que os termos “contexto da descoberta” e “contexto da justificação”, bem como o significado dos mesmos, foram elaborados por Hans Reichenbach e apresentados pela primeira vez em seu livro *Experience and prediction: an analysis of the foundations and the structure of knowledge* (1938)<sup>1</sup>. Através daquela terminologia, Reichenbach quis expressar a diferença entre “o modo de o pensador encontrar seu teorema e seu modo de apresentá-lo ao público”<sup>2</sup>. Em outros termos, a distinção entre a gênese da descoberta, ou da criação de uma teoria, e a transmissão e avaliação pública da mesma. O filósofo austríaco Herbert Feigl, que foi membro do Círculo de Viena, oferece uma sucinta caracterização da distinção contextual, tal como se tornou popularmente conhecida:

*Mesmo que a terminologia largamente difundida não seja das mais felizes, sua intenção é clara. Uma coisa é retrair as origens históricas, a gênese e o desenvolvimento psicológicos, as condições sócio-político-econômicas para a aceitação ou rejeição de teorias científicas; outra coisa bastante distinta é fornecer uma reconstrução lógica das estruturas conceituais e dos testes das teorias científicas.*<sup>3</sup>

Em outros termos, diante de uma teoria, o filósofo da ciência deveria ter em mente duas perguntas: (a) “De que maneira a teoria foi concebida?”; (b) “Que razões existem para considerá-la verdadeira?”. Na visão dos defensores da distinção, confundir as respostas é um erro crasso conhecido como “falácia genética”, isto é, o erro de tomar como razão para a aceitação de uma teoria a maneira como foi concebida e as circunstâncias em que foi gerada.<sup>4</sup> Observe-se que (a) diz respeito ao contexto da descoberta e (b) ao contexto da justificação. Em (a) são abordados os aspectos factuais, o estágio inicial de invenção e construção de hipóteses e teorias, a ação da imaginação e da criatividade que constituem o processo de gênese destas; em (b) estão em questão os enunciados e os aspectos normativos de verificação e aceitação do valor de verdade de uma teoria, a reconstrução lógica desta e o exame de sua adequação em relação às evidências

empíricas. Segundo a crítica de Richard Blackwell, essas caracterizações têm como pressuposto aquilo que ele chama de “tendência do empirismo lógico de identificar o racional ao lógico”, identificação cujo resultado é o estabelecimento de:

*[...] um contexto da justificação supostamente objetivo, lógico, racional, impessoal, idealmente reconstruído, não-histórico e o único para ser estudado na epistemologia [ou filosofia da ciência], distinto de um contexto da descoberta que é julgado como subjetivo, ilógico, não-racional, pessoalmente idiossincrático, estruturado de forma incompleta, historicamente real e excluído da epistemologia.<sup>5</sup>*

A perspectiva logicista foi bastante privilegiada pelos filósofos da ciência e sustenta o que se entende por contexto da justificação. Um fator central para a desconsideração do contexto da descoberta como objeto de estudo da filosofia da ciência foi a negação da “lógica da descoberta”, isto é, da existência de regras, técnicas ou algoritmos capazes de gerar descobertas científicas. O processo de gênese de uma teoria passaria pela atividade psicológica de inferir e pelo livre processo da formulação de hipóteses, ambos considerados “não-racionais”, ou pelo menos não passíveis de reconstrução racional. A impossibilidade de uma lógica da descoberta não era defendida apenas pelo empirismo lógico, mas também pela corrente metodológica oposta, denominada “hipotético-dedutivismo” – convém mencionar que foram os adeptos dessa corrente que apontaram William Whewell como um dos precursores da distinção contextual<sup>6</sup>.

Por sua vez, as perspectivas sociológica e histórica, bem como a psicológica, compõem o contexto da descoberta, no qual se encontram aspectos da prática científica, que, supostamente, nada teriam a ver com a justificação (demonstração ou verificação) das teorias. A distinção caracteriza-se, assim, como uma via de mão única, pois, caso quisessem compreender a ciência, as disciplinas empíricas teriam muito a aprender com a filosofia da ciência. Por outro lado, aparentemente, a filosofia da ciência nada precisaria aprender com a história, a sociologia e a psicologia, pois seu único compromisso é com a racionalidade científica, a linguagem da ciência, e com seus critérios metodológicos. Para os logicistas/positivistas, isto seria o bastante para determinar o que há de mais relevante a ser compreendido e dito sobre a ciência<sup>7</sup>.

As abordagens psicológicas, sociológicas e históricas aparecem, então, como meras coadjuvantes no que diz respeito à compreensão dos fatores que fazem a ciência ser bem-sucedida e avançar. A bem da verdade, para os partidários da distinção, os resultados daquelas disciplinas resumiam-se tão-somente às curiosidades e anedotas sobre episódios e atores relacionados a alguma descoberta científica. Ou seja, como se não bastasse a atribuição de um papel secundário, os próprios objetos de estudo da história, da psicologia e da sociologia eram considerados menores. A situação destas começa a mudar quando o foco de atenção dos estudiosos passa da avaliação da verdade do produto final da atividade científica para a apreciação das condições reais da atividade científica e da produção do conhecimento. O caráter idealizado das normatizações *a priori* da filosofia da ciência, além de estreitar, parecia se chocar com o que os cientistas realmente faziam e com o modo como a atividade científica é organizada na prática (institucionalmente). Conforme a desconfiança em relação à filosofia da ciência aumentava, a história e a sociologia cresceram em influência. Particularmente, o envolvimento entre a história e a filosofia da ciência sofreu um forte processo de revisão, levando à ascensão da importância usualmente concedida à primeira. Essa relação foi marcada pela presença de correntes opostas. De um lado, estavam os “logicistas”; de outro, os “historicistas”<sup>8</sup>.

Segundo Paul Hoyningen-Huene, a tradição historicista argumenta que, apesar das diferenças de objetos e metodologias de estudo, a filosofia da ciência poderia beneficiar-se com as suas abordagens caso ampliasse o seu escopo para além do caráter teórico da ciência. Um desses benefícios seria a possibilidade de a filosofia questionar se a imagem de ciência que advoga – por exemplo, neutra, atemporal, a-histórica – não seria por demais idealizada (uma espécie de fetiche), e se sua atitude diante dela não seria ingênua e acrítica. Contudo, mesmo os filósofos simpáticos à história acreditavam que a relação era tensa e duvidosa. Como, afinal, a história da ciência, que lida com os fatos, poderia ser útil à filosofia da ciência, que lida com normas? Pode a filosofia da ciência aprender algo epistemologicamente relevante sobre a descoberta científica através da história da ciência, ou esta continuaria sendo apenas uma fornecedora de temas para aquela?<sup>9</sup> Podem as regras que governam a reconstrução lógica ser derivadas da ciência passada? Como a história da ciência deve ser feita a fim de evitar a “falácia genética”? Para nós, a questão relevante é a seguinte: como Whewell compreendia essa relação?

## 2. Whewell: breves dados biográficos

William Whewell foi um dos mais profícuos participantes nos debates sobre a natureza da ciência e acerca da relação desta com a religião, a moral, a filosofia e a educação universitária. Além disso, foi um dos principais responsáveis pela determinação dos posicionamentos e dos termos em que foram realizados os debates sobre metodologia e epistemologia científica no contexto da Inglaterra vitoriana.<sup>10</sup> Whewell nasceu em 1794 e morreu em 1866, meses antes de completar 72 anos. Dedicou mais da metade de sua vida ao Trinity College da Universidade de Cambridge. Os interesses, as atividades e a produção intelectual de Whewell foram vastos, abrangendo estudos e escritos sobre matemática, astronomia, mecânica, geologia, mineralogia, cristalografia, estudos sobre as marés, nomenclatura científica – é de Whewell a criação da palavra “cientista”<sup>11</sup> –, arquitetura, filosofia moral, teologia natural, economia política e educação universitária. Whewell traduziu clássicos da filosofia grega, como os diálogos de Platão, e obras de poetas alemães, como Goethe e Schiller. Somadas a todas essas áreas de atuação estão suas produções em história e filosofia da ciência, mediante as quais se tornou mais conhecido no século XX. As obras *History of the inductive sciences, from the earliest to the present time* (HIS), de 1837, e *The philosophy of the inductive sciences, founded upon their history* (PIS), de 1840,<sup>12</sup> foram, certamente, as maiores realizações de Whewell, ou pelo menos foram aquelas que sedimentaram sua carreira e sua reputação como um dos autores mais influentes e prolíficos de seu tempo. Esses trabalhos ajudaram na compreensão do que era a ciência nos primeiros anos da Era Vitoriana.

Antes de tornar-se um historiador e filósofo da ciência, Whewell foi matemático e travou contato direto com a teoria e a prática científica nos campos, já mencionados, da geologia, mineralogia, cristalografia e do estudo das marés. Em todos esses assuntos, ele foi laureado com elogios de seus pares, prêmios da *Royal Society*, cargos de presidente de sociedades científicas e uma cátedra na universidade. Entretanto, Whewell não reconhecia a si mesmo como um verdadeiro cientista, um inovador das ciências ou, em seus termos, um “grande descobridor”, de modo que acreditava não estar no mesmo nível de alguns de seus pares, tais como o astrônomo John Herschel (1792-1881), o teórico do eletromagnetismo Michael Faraday (1791-1867) e o geólogo Charles Lyell (1797-1875), entre outros. Sentia-se assim apesar de ter contribuído para o aprimoramento do ensino da matemática aplicada e dos ramos científicos em que atuou. A bem da verdade, ele não pretendia saber cada detalhe dos meandros das ciências particulares, mas compreender os fundamentos teórico-conceituais, a metodologia, a linguagem e os efeitos do impacto social e moral do conhecimento produzido, montando, dessa maneira, um quadro geral sobre o que se passava e o que deveria ser feito na atividade científica.

Não é equivocado crer que parte do interesse de Whewell tenha sido o de se aprofundar nas ciências com o objetivo de entender os seus mecanismos e auxiliar a prática de seus colegas, de modo a obter saberes que o credenciariam como um crítico pertinente e orientador dos trabalhos científicos produzidos em seu tempo. De fato, os pares de Whewell admiravam sua capacidade de apreender e sintetizar uma gama de diferentes conhecimentos, e de intervir com pertinência na escolha dos termos e dos procedimentos científicos. Whewell, portanto, colaborava como, nos termos de Laura Snyder, um “consultor terminológico” e “guia do trabalho experimental”.<sup>13</sup>

Os compromissos com a educação acadêmica e com o estado da atividade científica o impeliam à tarefa de entender a ciência como um todo, isto é, compreender o valor e a repercussão tanto de sua história, de seu progresso, de seus métodos, da metafísica e da epistemologia implicadas, quanto da moral envolvida nas relações entre a produção de conhecimento científico, o “caráter do cientista” e o papel influente de ambos na sociedade. Dotado de experiência teórica e prática, afastado da especialização e posicionando-se num âmbito em que tudo o que fosse relacionado às ciências naturais era objeto de sua análise, Whewell considerou necessário e muito mais fecundo, tanto para si mesmo quanto para o trabalho de seus colegas e para o progresso da ciência, assumir uma nova carreira, a qual deveria necessariamente corresponder plenamente à sua verdadeira vocação. Em 1836, em uma carta a John Herschel, escrita pouco antes da publicação de sua obra sobre história da ciência, Whewell escreveu ao amigo que “[e]m um ano ou dois, eu espero ser um filósofo e nada mais”.<sup>14</sup>

O objetivo (ou a pretensão) maior de Whewell era ser um reformador social. Segundo Laura Snyder, Whewell via as reformas da ciência e da filosofia que a subjazia como momentos centrais daquele objetivo.<sup>15</sup> Ambas as reformas

envolveriam a revisão e uma sistematização do método científico e da “filosofia do conhecimento”, bem como seriam fundamentais para a reforma moral.<sup>16</sup> A história e a filosofia da ciência de Whewell nasceram no interior desse projeto, articulando, inter-relacionando e colocando no mesmo plano de relevância a epistemologia, a metodologia científica, a moral, a teologia natural e a pedagogia, uma vez que estas implicavam a compreensão daquilo que se poderia vir a entender por natureza humana. Nas palavras do historiador Richard Yeo, Whewell encarava a ciência e os estudos a seu respeito como atividades relacionadas à “ciência moral”. O historiador descreve as “ciências morais”, aplicando a designação que possuía na época de Whewell, a saber:

*Um conjunto de temas associados ao estudo do homem e da sociedade, incluindo análises sistemáticas do comportamento ético humano e uma série de questões suscitadas pela psicologia, linguagem, antropologia, estatística social e história, tais como a distinção entre humanos e animais, inteligência e instinto, livre-arbítrio e determinismo – todas tendo implicações para o conceito de natureza humana.*<sup>17</sup>

Tendo em vista essa definição, a vocação de Whewell não consistia apenas em fazer filosofia e/ou história da ciência. Yeo designa a ocupação de Whewell como “metacientífica”. Segundo o historiador, ser um metacientista consistia em dedicar-se à síntese, à sistematização, à crítica, aos comentários, aos julgamentos, à defesa e à educação da atividade científica não apenas como uma ocupação profissional entre outras, mas como vocação individual. Uma reflexão metacientífica envolveria “discussões do método e do caráter moral do homem de ciência, a história da descoberta científica, a hierarquia de suas disciplinas particulares, a aplicação de conceitos e raciocínios científicos a outras áreas, e os meios apropriados de explicar a ciência para diferentes audiências”.<sup>18</sup>

### 3. Breve exposição da filosofia da ciência de Whewell

#### 3.1. Antítese fundamental do conhecimento e suas ramificações

A filosofia da ciência de Whewell postula o princípio epistemológico da “antítese fundamental do conhecimento” e a “indução do descobridor” (*discoverer’s induction*). Aquele princípio afirma que todo conhecimento é constituído tanto por elementos empíricos (ou objetivos) fornecidos pelo mundo material aos órgãos dos sentidos, quanto por elementos *a priori* (as ideias) proporcionados pela mente e que se impõem sobre o mundo. As ideias são conceitos que relacionam e organizam os fatos. Sem as ideias, os eventos não fariam sentido para nós. Se não existissem objetos, as ideias continuariam em germe como meras abstrações sem qualquer propósito ou efetividade, ou seja, a mente e, conseqüentemente, as ideias não teriam como se atualizar. A relação antitética whewelliana se dá em todas as noções que geralmente são apresentadas como absolutamente dicotômicas, tais como: pensamento e objeto, teoria e fato, dedução e indução, forma e matéria, realismo e idealismo, racionalismo e empirismo.

Acreditamos que Whewell também tenha estendido o princípio da antítese fundamental às relações entre história e filosofia da ciência, bem como entre descoberta e justificação. Conseqüentemente, para Whewell, do mesmo modo que não há, por exemplo, fatos sem ideias (ou teorias)<sup>19</sup>, não seria possível haver filosofia da ciência sem história da ciência e vice-versa. Isto nos remete à célebre declaração de Imre Lakatos (depois de Kant): “A filosofia da ciência sem a história da ciência é vazia; a história da ciência sem a filosofia da ciência é cega”. À sua maneira, Whewell afirmou algo semelhante pouco mais de um século antes: “[U]ma História das Ciências Indutivas deve apontar para nós a distribuição filosófica do corpo existente de conhecimento e nos fornecer alguma indicação dos modos mais promissores de direcionar nossos futuros esforços a fim de contribuirmos para sua extensão e completude [...]”. E continua: “Sem penetrar nessa filosofia, não é possível explicar adequadamente como a ciência que é INDUTIVA difere daquela que não o é; ou por que algumas porções de conhecimento podem propriamente ser selecionados da massa geral e ser chamado de CIÊNCIA”.<sup>20</sup>

A filosofia da ciência possuía autonomia de funções em relação à história da ciência (e vice-versa). Todavia, a autonomia não significava autossuficiência. Para Whewell, cabia à filosofia da ciência explicitar, definir, compreender e

aplicar os conceitos e princípios epistemológicos e metodológicos extraídos tanto dos modos como foram descobertas e desenvolvidas as ideias fundamentais (*fundamental ideas*) de cada ciência indutiva (bem como suas hipóteses e teorias) quanto das controvérsias metafísicas, teórico-conceituais e experimentais entre os investigadores dedicados àquelas ciências. O breve intervalo entre as publicações de HIS e PIS e o subtítulo deste são indícios (senão provas) de que a filosofia não era independente da história, que, juntas, compunham um mesmo projeto, contrariando certas perspectivas que aceitam apenas um relacionamento conveniente entre ambas. Pelo contrário, para Whewell, a história das ideias fundamentais das ciências indutivas era a base material e crítica para a elaboração das concepções epistemológicas e metodológicas que formam a filosofia da ciência. A experiência, tanto individual quanto coletiva, do que seja a realização de descobertas científicas e do avanço do conhecimento passaria pela história.

Assim sendo, a interdependência entre história e filosofia da ciência proporcionava um trabalho em que os aspectos significativos da natureza, da estrutura, das condições, dos métodos e dos fundamentos da ciência apresentavam-se devidamente sistematizados à luz dos desenvolvimentos realizados desde suas origens até o tempo de Whewell. Nos termos do autor, “o estudo dos modos de descobrir a verdade deve ser baseado num exame das verdades que já foram descobertas”<sup>21</sup>. Esses exames não se restringem às informações sobre os métodos, os conceitos, as teorias e os experimentos bem-sucedidos, mas também aos erros e obstáculos, às controvérsias entre os cientistas e à repercussão das ideias passadas no tempo presente (conforme explicitado pelo subtítulo de PIS: *founded upon their history*). Nas palavras de Jutta Schickore: “Mais do que um mero extrato do melhor da ciência passada, a história das ideias fundamentais [das ciências indutivas] é um empenho para entender melhor as principais concepções da história da ciência presente. A história das ideias fundamentais se propõe a mostrar como as ideias fundamentais se entrencharam em nossa visão de mundo cotidiana.”<sup>22</sup>

Foram essas características do projeto histórico-filosófico de Whewell que permitiram seu enquadramento na categoria dos filósofos da ciência “historicistas”, os quais, segundo John Losee<sup>23</sup>, tomam a história da ciência como fonte e garantia dos critérios de avaliação para estimar os valores epistêmicos e cognitivos de leis e teorias. Isto pode ser confirmado através das palavras de Whewell: “Uma filosofia da ciência deve [...] ser extraída não a partir de conjecturas, mas de um *exame de várias instâncias*; – não deveria consistir em umas poucas máximas vagas e desconexas, difíceis e duvidosas em suas aplicações, mas deveria formar um sistema do qual cada parte tem sido *repetidamente confirmada e verificada*.”<sup>24</sup>

A articulação que Whewell estabeleceu evidencia que a filosofia da ciência precisa, sim, aprender com a história da ciência, enquanto o sentido do enredo desta torna-se possível mediante a primeira. Losee apresenta o argumento de Whewell por meio das seguintes proposições:

- (1) uma história da ciência é formulada somente se uma filosofia da ciência é aplicada;
- (2) uma filosofia da ciência é justificada somente se aquela filosofia da ciência é exemplificada em uma história da ciência;
- (3) uma filosofia da ciência é justificada somente se aquela filosofia da ciência é exemplificada numa aplicação de uma filosofia da ciência.<sup>25</sup>

Losee adverte que o argumento não é um círculo vicioso, pois Whewell não afirma que a filosofia da ciência aplicada na primeira proposição seja idêntica à filosofia da ciência justificada na segunda.<sup>26</sup> Ao aplicar uma filosofia da ciência para formular uma história da ciência, é preciso observar se aquela é “exemplificada na prática científica real empregada ao longo da história”.<sup>27</sup>

Tendo em vista que uma filosofia da ciência baseia-se em uma concepção epistemológica, Whewell sugeriu que esta também poderia ser extraída da história das ideias científicas (mais uma vez, haja visto o subtítulo de PIS). Portanto, o exame, reexame e apropriação do passado tornariam possível apreender as próprias noções epistemológicas do presente. Nesse sentido, a tarefa do historiador-filósofo da ciência, para Whewell, seria “contribuir para o avanço do conhecimento” mediante a “clarificação daqueles conceitos organizadores básicos que subjazem às investigações científicas correntes”<sup>28</sup>. Ademais, a história teria mais do que um papel factual (descrição de como as descobertas se deram), teria um papel normativo, que complementaria e justificaria o desenvolvimento de uma filosofia da ciência.

Conforme mencionado anteriormente, o princípio da antítese fundamental também vale para a relação descoberta-justificação: são inseparáveis, interdependentes e igualmente indispensáveis para a formação do conhecimento científico. Leis dos fenômenos ou teorias causais não serão consideradas “descobertas científicas” sem passar por alguma verificação. De outro lado, conforme defendemos aqui, os critérios de justificação não existiriam independentemente de processos, procedimentos, circunstâncias e locais considerados propícios para o desenvolvimento não apenas de descobertas, mas também da própria prática científica em seu todo (que não se restringe à descoberta e à verificação). Para estar de acordo com a prática real dos cientistas, a justificação não pode negligenciar indagações básicas do contexto da descoberta a respeito da prática e dos produtos da ciência, tais como quem, como, onde, para que e para quem os realizou.

### 3.2. Ideias fundamentais e indução

No âmbito das ciências indutivas, as ideias de “espaço”, “tempo”, “número”, “substância”, entre outras, são chamadas por Whewell de ideias fundamentais. Toda ciência possui pelo menos uma ideia fundamental que determina, ordena e estrutura as relações entre a experiência sensível e o mundo externo, sendo responsáveis pelo sentido das percepções e pela formação dos fatos. A ideia fundamental de “espaço” está para a astronomia assim como “causa” está para a mecânica e “substância” para a química. As ideias fundamentais de cada ciência também possuem “modificações especiais”, chamadas por Whewell de “concepções”. Por exemplo: na mecânica, a ideia de “causa” tem como modificação especial a concepção de “força”. Nas palavras de Whewell, “a exposição e a discussão da ideias fundamentais [e de suas “modificações especiais”] podem, com grande propriedade, ser chamadas de filosofia da ciência”<sup>29</sup>. O papel das ciências é imprescindível porque é através de suas atividades, dos esforços intelectuais, matemáticos e experimentais que ideias e concepções são descobertas, explicadas, enunciadas nas leis dos fenômenos e nas teorias causais, e, por fim, aplicadas. Se o processo mental da indução, tão bem-sucedido nas ciências físicas, fosse empregado para desenvolver as ideias fundamentais da filosofia moral – humanidade, justiça, verdade, pureza e ordem –, a vida, para Whewell, seria muito mais esclarecida, bem orientada e virtuosa. E o mesmo vale para a economia, política, psicologia e demais ciências que tratam das ações e das relações humanas.

39

Ideias fundamentais e concepções não se encontram completa e perfeitamente formadas na mente, pois, conforme reza o princípio da antítese fundamental, isto só pode ser alcançado através de suas relações com a experiência no mundo material e do cultivo de determinados hábitos e habilidades mentais. Tais hábitos apresentam-se tanto na descoberta quanto na justificação de teorias científicas. Dentre estes se destaca o “hábito mental indutivo”, ou apenas “indução”.

Em uma carta ao matemático Augustus DeMorgan (1806-1871), Whewell admite que sua noção de indução “não é exatamente a indução de Aristóteles [...] nem é aquela descrita por Bacon...”<sup>30</sup>, mas é aquilo que chamou de “indução do descobridor”. Tendo em vista as críticas de DeMorgan, na mesma carta Whewell escreve: “Meu objetivo era analisar, na medida do possível, o método pelo qual as descobertas científicas foram realizadas; e denominei esse método de ‘indução’ porque todo mundo parece ter concordado em chamá-lo assim... Mas não questiono a sua negação de que haja um lugar para esses recursos na lógica; e você vai me considerar herético e profano se eu disser: pior para a lógica.”<sup>31</sup>

Essa declaração não é uma recusa de Whewell à lógica e à racionalidade, ele apenas não reduzia esta à concepção de lógica entendida apenas como regras ou normas fixas de pensamento que devem ser seguidas passivamente. À luz de seu princípio da antítese fundamental do conhecimento, Whewell foi de encontro à tradição empírica britânica e defendeu que não aprendemos generalizações tão-somente a partir da experiência e da observação, pois, segundo ele, nossas mentes dispõem de ideias que estruturam e organizam a nossa propensão espontânea para inferir mais do que aquilo que vemos. Essa propensão é o ato da indução. A indução requer a inventividade e a imaginação do investigador ao elaborar suas hipóteses, assim como a atenção constante às observações e aos experimentos (recordando, as ideias sem o mundo externo não teriam sentido, não se atualizariam). Embora aceitasse a definição de indução como “o processo pelo qual coletamos uma Proposição Geral a partir de um número de Casos Particulares”,<sup>32</sup> Whewell

contrapunha-se a noção comum de que “as proposições gerais resultavam da mera justaposição [conjunção, extensão ou enumeração] dos casos [particulares]”<sup>33</sup>.

Para ele, a indução é uma ação do intelecto que envolve a articulação entre observação e raciocínio. Diz Whewell: “[no processo de indução] os fatos particulares não são meramente agrupados, mas há um Novo Elemento adicionado à combinação pelo ato de pensamento pelo qual são combinados. Há uma Concepção da mente [o novo elemento] introduzida na proposição geral, que não existe em nenhum dos fatos observados.”<sup>34</sup>

Whewell faz uma analogia entre o processo indutivo e a composição de um cordão de pérolas: “as pérolas estão lá, mas elas não se unirão até alguém providenciar o cordão”.<sup>35</sup> Além disso, *indução* também é o termo empregado para denotar a *proposição* que resulta do processo.<sup>36</sup>

A “explicação das concepções” e a “coligação dos fatos” são, nos termos de Whewell, “os dois principais processos pelos quais a ciência é construída”.<sup>37</sup> Whewell dá o nome de Coligação de Fatos ao ato de pensamento realizado na indução, é o processo em que os fatos, a princípio isolados e desconexos, são unidos por uma *concepção* que torna possível expressá-los através de uma proposição ou lei geral. A coordenação entre esses processos enquadra-se na doutrina da antítese fundamental: são necessária e inseparavelmente conectados um ao outro, pois, de um lado, está a ação da mente – a concepção coligadora –, de outro, o elemento empírico – os fatos a serem coligados. As “pérolas” são os fatos, e a união, ou coligação, destes depende do fio, que é a concepção. O cordão de pérolas é a lei do fenômeno ou uma teoria causal que a explica. A formulação de concepções passa pelo uso de conjecturas e hipóteses, ou antes, de inferências feitas a partir da observação e de informações prévias sobre a classe de fatos particulares em questão. As leis e teorias são frutos de integrações conceituais, e não da enumeração e combinação de observações particulares, que resultam em proposições gerais por meio de justaposição. Nesse sentido, o processo de indução não é um mero mecanismo lógico ou um conjunto de técnicas e regras fixas e preconcebidas que poderia ser usado por qualquer um para produzir conhecimento.

40

Para Whewell, não havia uma *art of discovery*, uma técnica para a realização de descobertas científicas. Em termos mais atuais, Whewell era contrário à existência de uma lógica da descoberta. A indução requeria menos estruturas e regras lógicas do que competência matemática e metafísica, inventividade e perspicácia. Além disso, não há como chegar aos métodos padronizados (“de observação”, “de construção de concepções”, “de indução aplicável à quantidade”, entre outros) e aos critérios de confirmação, sem que o praticante seja capaz de adquirir ideias científicas claras para iniciar a sua pesquisa. Concordando com John Herschel, Whewell defendia que o processo de descoberta, o processo indutivo, passa pela criação de “hipóteses ousadas”, hipóteses que escapam aos preceitos metodológicos mais estritos. Contudo, Whewell foi um pouco mais criterioso.

O fato de Whewell ter atribuído à formulação de hipóteses um papel fundamental não foi, conforme entenderam Herschel e os “hipotético-dedutivistas” que o seguiram<sup>38</sup>, uma concessão para se acreditar que o processo de “hipóteses ousadas”<sup>39</sup> fosse casual, arbitrário, não-racional e completamente idiossincrático, ao ponto de ser refratário à análise. Ademais, a rejeição de algo parecido com uma “lógica da descoberta” não significava que hipóteses poderiam ser formuladas a esmo por qualquer um, nem que as descobertas fossem acidentais. Whewell diz que “[n]enhuma descoberta científica pode, com justiça, ser considerada fruto do acidente”<sup>40</sup>, embora afirme que a formulação de hipóteses (que levam a uma descoberta) possa começar com um palpite feliz (*happy guesses*). Mas isto não implica que a ciência siga adiante por tal procedimento, tampouco que todo e qualquer sujeito seja capaz de gerar um “palpite feliz”. Whewell não aceitava a total indeterminação das inferências e das hipóteses, pois estas foram frutos de investigação e discussões propositadas entre os eminentes homens de ciência<sup>41</sup>. Enquanto cientista, historiador da ciência, professor universitário, diretor do *Trinity College* e membro de sociedades científicas, Whewell não poderia aceitar a completa gratuidade da descoberta (ou antes, da formulação de hipóteses), pois isto significaria a desconsideração dos sucessivos anos de aprendizagem e de pesquisa acumulada, dos esforços, compromissos e de talentos intelectuais e experimentais dos cientistas, bem como dos êxitos, as discussões, entraves e erros presentes na história da ciência. A negação da *art of discovery* não quer dizer que a compreensão do processo de criação das hipóteses estaria fora do âmbito de investigação da filosofia da ciência, nem que o filósofo da ciência deveria restringir-se ao processo de verificação. Pelo

contrário, ele acreditava no valor instrutivo da análise e da teorização dos processos de pensamento e experimentação que levaram à descobertas, sem, contudo, transformá-los numa técnica. Nas palavras de Whewell: “Não há máxima que [...] leve inevitavelmente à descoberta. Nenhum preceito irá elevar um homem de dotes [intelectuais] ordinários ao nível de um homem de gênio: nem irá um investigador de mente verdadeiramente inventiva precisar ir ao professor de filosofia indutiva para aprender como exercitar as faculdades que a natureza deu a ele.”<sup>42</sup>

Ele está admitindo que a realização de descobertas não é para qualquer um e que o grande descobridor não precisa do filósofo da ciência para aprender aquilo que sabe “naturalmente”; entretanto, ele segue afirmando que isso “não nos levará à dúvida sobre o valor das tentativas de se analisar e metodologizar o processo de descoberta”<sup>43</sup>, pois, complementa, “[...] podemos fazer alguma coisa para traçar o processo pelo qual tais descobertas foram realizadas; e fazer isso é o nosso negócio [*business*]”<sup>44</sup>.

Contudo, Whewell também admitiu que “nas mentes de muitos descobridores esses processos de invenção, teste e aceitação ou rejeição de hipóteses se dão tão rapidamente que não podemos traçar [suas origens e] seus passos sucessivos”<sup>45</sup>. Não obstante, ele estava convicto de que havia padrões comuns nas operações intelectuais ocorridas na mente dos grandes descobridores, padrões que não escapavam tanto à análise. Embora não seja trivial retrair os passos dos pensamentos dos descobridores, Whewell garante que, em alguns casos, podemos fazer isso, pois os exemplos de descobertas não diferem essencialmente uns dos outros: “As mesmas operações intelectuais ocorrem em outros casos, embora isso geralmente aconteça tão instantaneamente que perdemos o rastro da progressão”.<sup>46</sup>

A partir do reconhecimento de padrões de descoberta científica, Whewell observou que esta depende das ideias fundamentais, da relação com o mundo material, da competência pessoal, do aprendizado prévio sobre os avanços do conhecimento científico, das discussões públicas e do caráter do descobridor. Esses elementos se apresentam como constituintes da atividade científica, que se complementam e colaboram com a produção de conhecimento confiável não apenas em termos epistemológicos, mas também morais. Embora os processos de formulação de inferências e hipóteses sejam privados, eles estão intimamente relacionados à experiência com o mundo material e ao processo público de discussão, crítica e validação. Ou seja, há racionalidade (que Whewell não tomava como equivalente à lógica) e objetividade no processo criativo da ciência. Ademais, é necessária educação, caráter e talento para alcançar as descobertas, ou antes, “palpites felizes” e hipóteses ousadas<sup>47</sup>. Exploraremos essa afirmação a seguir.

41

#### 4. Diminuindo a (suposta) distância entre os “contextos”: educação universitária e filosofia da ciência como organizadoras da formação integral da identidade científica

É sabido que o século XIX foi o momento de transição entre o “filósofo natural” e o “cientista”<sup>48</sup>. Um dos fatos dessa mudança foi a demanda pela profissionalização daqueles que se dedicavam à investigação da natureza. Whewell estava ciente dessa transição e, diante disso, elaborou o seu projeto tendo em vista a formação de futuros investigadores que fossem capazes de evitar as tendências utilitarista, instrumental e especializada de produção de conhecimento e de tecnologia. A epistemologia de Whewell – que afirma tanto o caráter ativo das capacidades intelectuais do homem, quanto a interdependência entre ideias e sensações, fatos e teorias, pensamento e objetos, enfim, a “antítese fundamental do conhecimento” – foi sua resposta em termos morais, sociais e filosóficos contra a ameaça da visão utilitarista não apenas na universidade, mas também em outros cenários<sup>49</sup>. Afinal, antes de tudo, ou melhor, antes de ser um meio para o progresso material da sociedade, a ciência, para Whewell, era uma empreitada vocacional, espiritual e responsável.

Assim, em seu projeto histórico-filosófico para definir e defender o papel da ciência, do cientista e de suas descobertas em meio às demais manifestações culturais presentes na sociedade britânica e às transformações do perfil dos “homens de ciência”, Whewell precisou ir mais além do que entendemos por contexto da justificação. Acreditamos que

ele tenha considerado a questão sobre *quem* é o cientista, *quem* é aquele que realiza descobertas e promove o avanço do conhecimento. Isto quer dizer que os fatores de estabilidade e credibilidade da ciência não estavam apenas na epistemologia e no método empregados, mas também no caráter e no *ethos* (entendido como um conjunto de normas de comportamento, atitudes e valores que individualizam e diferenciam um determinado grupo) dos cientistas, uma vez que o conhecimento nunca surge e ganha sentido sem trazer consigo e, ao mesmo tempo, sem suscitar uma atitude, uma forma de se comportar. A interdependência desses fatores se mostra no fato de que, para Whewell, caráter e *ethos* envolviam escolhas metodológicas e concepções sobre a natureza do conhecimento<sup>50</sup>. De certo modo, Whewell opera um processo de moralização dos critérios científicos através do recurso à formação intelectual e espiritual dos futuros cientistas.

Essa característica do projeto whewelliano nos leva à consideração do cultivo de hábitos mentais específicos, o que expressa o nexo entre indução, caráter e *ethos*. Um dos primeiros passos de Whewell para defender a ciência foi articulá-la à religião e à moral. As questões em voga eram: de que forma a atividade científica afetava a fé e a moral de seus praticantes e admiradores? Em que medida o método de investigação, em consonância com os hábitos mentais do investigador (indutivos ou dedutivos), interfere no tipo de ciência e de conhecimento que produzem? Nos capítulos 5 e 6 do Livro 3 (*Religious view*), do *Astronomy and general physics considered with reference to natural theology* (1833), Whewell apresenta as diferenças entre os hábitos mentais indutivos e dedutivos. Vejamos.

Whewell estabelece diferenças nas atitudes morais e religiosas dos dois tipos de hábitos mentais. Destaca-se na exposição do significado moral das diferentes formas de raciocínio a ênfase no estatuto psicológico destas e sua influência sobre a personalidade. Por outro lado, parece que é a personalidade do indivíduo o fator determinante do tipo de hábito mental que irá aprimorar. Whewell dava importância ao caráter pessoal (individual e subjetivo) da formação intelectual e moral, isto o fazia sustentar que seria possível edificar a ciência e carreiras científicas virtuosas, caso houvesse um equilíbrio entre os hábitos mentais em jogo.

Mediante os “hábitos mentais indutivos”, o homem de ciência é impelido a voltar sua atenção diretamente à natureza, a fim de realizar a descoberta de princípios capazes de conectar as diferentes manifestações dos fenômenos naturais, que se apresentam, a princípio, como desconexos, casuais e desprovidos de organização interna. Whewell diz que, ao alcançar uma nova lei da natureza, tornando, dessa forma, os fenômenos inteligíveis e suas conexões e regularidades algo real e necessário, o investigador também é impelido a atribuir tal necessidade e perfeição a um ser superior que impõe a ordem no universo. Todavia, a disposição para ver o mundo regido por um “arquiteto inteligente” já é uma condição prévia de um cientista moral, tendo em vista que a própria moralidade também era uma criação regida pelo “governante moral”, uma outra designação para Deus. Por essa razão, Whewell afirmava que “se os homens da ciência forem virtuosos [o que implica serem devotos], então assim serão suas ciências”<sup>51</sup>. Whewell defendia a convicção de que os melhores teóricos e descobridores eram os “cientistas observadores” (teóricos), e na sua lista de destaques estavam Nicolau Copérnico (1473-1543), Galileu Galilei (1564-1642), Johannes Kepler (1571-1630) e Isaac Newton (1643-1727). Segundo Whewell, antes de serem eminentes descobridores, todos os supracitados foram grandes cristãos.

Por que Whewell não atribui a mesma característica aos adeptos de “hábitos mentais dedutivos”? A resposta está no fato de esses homens se afastarem da natureza, a própria evidência de Deus, e da busca pelas descobertas. Enquanto aqueles que cultivam os hábitos indutivos acrescentam algo ao conhecimento das causas, os “dedutivistas” não oferecem novidades, apesar de desenvolverem o conhecimento sobre os efeitos. As suas práticas, portanto, concentram-se na “especulação derivativa” das leis previamente descobertas, exibindo as suas consequências, aplicações e explicações.<sup>52</sup>

O problema é que a aplicação de princípios gerais sobre casos particulares leva o “dedutivista” a acreditar que o estatuto de necessidade dos princípios com os quais opera é legitimado *apenas* pela capacidade de abstração racional, como se esta fosse independente do mundo. Em seus termos: “as pessoas cujos pensamentos estão inteiramente ocupados com a dedução estão aptas a esquecer que isto é, afinal, apenas um emprego da razão entre outros mais, somente mais um modo de chegar à verdade, que precisa ter suas deficiências complementadas por um outro”. Os “dedutivistas”, acreditava Whewell, tomariam os primeiros princípios e determinados axiomas como as causas de tudo

e os esteios últimos de seus pensamentos e da verdade, como se aqueles existissem sem a intervenção do papel de Deus: “Os pensadores dedutivos, aqueles que cultivam qualquer tipo de ciência apenas por meio de processos lógicos e matemáticos, podem adquirir um sentimento exagerado a respeito da soma e do valor de seus trabalhos”<sup>53</sup>. Em outros termos, poderiam recair na soberba e na indiferença pela religião. Os lógicos, os matemáticos e os filósofos naturais dedicados exclusivamente à experimentação eram os grandes representantes dos hábitos dedutivos. Alguns nomes exemplares citados por Whewell são: Pierre Laplace (1749-1827), Joseph L. de Lagrange (1736-1813), Leonhard Euler (1707-83) e Robert Boyle (1627-92).

O cultivo dos hábitos mentais dedutivos e indutivos desdobrou-se no projeto pedagógico de Whewell. O objetivo do currículo universitário era formar futuros homens de ciência virtuosos, divulgadores da fecundidade intelectual e moral proveniente da atividade científica. Assumindo que a ciência era uma empreitada, sobretudo, vocacional, Whewell acreditava que não era função da universidade formar profissionais para atender a demanda por mão de obra técnica. Tampouco cabia àquela instituição a introdução abrupta do graduando no trabalho de pesquisa original buscando a realização de uma descoberta. O ensino superior deveria cuidar do cultivo da disciplina mental de seus alunos mediante os princípios fundamentais da matemática tradicional e da cultura clássica, não porque fossem mais fáceis de ser aprendidas, mas em virtude da estabilidade de suas verdades e da cultura geral que proporcionam. Seja para compreender e apreciar o que foi realizado no passado (a identificação com a herança histórica da cultura e das ciências é um elemento de estímulo), seja para construir um caminho consistente em direção ao futuro (a perspectiva de novas aspirações e de novos empreendimentos intelectuais), aquelas seriam as bases de preparação dos estudantes que constituiriam a elite da cultura britânica. Assim sendo, à época em que fora instituído o inquérito sobre a situação administrativa da Universidade de Cambridge – a Comissão Real de 1830 –, parecia pouco importar a Whewell o fato de a universidade não corresponder aos planos do progresso industrial, tampouco considerava necessário que a formação de cientistas profissionais passasse por ela. Isto seria consequência, uma vez mais, do empenho individual daquele que fosse capaz de viver a integridade moral e intelectual de sua formação acadêmica e de sua vocação para a vida científica.

A distinção entre hábitos mentais dedutivos e indutivos ganha uma outra caracterização quando se trata da educação básica do graduando: há a primazia do raciocínio dedutivo sobre o indutivo. À pergunta “por que você não cultiva o hábito do raciocínio indutivo tanto quanto o dedutivo?”, Whewell responde: “[Porque] o único cultivo que o raciocínio indutivo admite é aquele oferecido pelo raciocínio dedutivo”<sup>54</sup>. Isto é evidente, uma vez que, desta feita, o autor não trata do caráter e do *modus operandi* do cientista, mas do jovem inexperiente que ingressa na vida acadêmica dos *colleges*. A formação e o aprimoramento dos hábitos dedutivos, por meio do ensino prático das matemáticas, são pré-requisitos para que, no futuro, o indivíduo venha a adquirir um bom raciocínio indutivo (mais uma vez, Galileu, Kepler e Newton são os exemplos desse caso). Já é pressuposto que o homem de ciência possua o hábito mental dedutivo bem formado; o estudante, por sua vez, buscaria tal implementação. Por isso, o hábito indutivo (desenvolvido no contato com as ciências físicas) não é imprescindível nessa fase, ainda que seja relevante para o acabamento de sua formação geral<sup>55</sup>. A capacidade de equilibrar o emprego desses hábitos mentais aparece, assim, como uma responsabilidade tanto da instituição acadêmica, quanto do próprio indivíduo formado (graduado) e praticante da atividade científica.

A relação entre os hábitos mentais e seu sentido moral suscitou questionamentos mais aprofundados sobre metodologia científica, a história da ciência, a divisão do trabalho científico – os teóricos e os observadores – e a biografia de determinados filósofos naturais, a fim de se averiguar a existência ou não de uma relação factual entre a religiosidade do indivíduo, a sua carreira científica e os produtos desta. Essas questões, geralmente, são colocadas no lado do contexto da descoberta, a saber: a pergunta sobre quem realizou a descoberta, como a sustentou, para que propósito, e quais os seus compromissos com a comunidade científica e a sociedade em geral. Pensamos que, para Whewell, as identidades da ciência e do cientista complementam-se mutuamente, de modo que os valores morais e sociais não apenas deveriam ser cultivados, mas também ter papel determinante nas escolhas dos temas de pesquisa, nas escolhas metodológicas e na aplicação dos resultados. Como o processo de indução de Whewell parece borrar a linha que divide os “contextos”, os mesmos caráter e responsabilidade dos cientistas contam no processo de avaliação das teorias; pois o conhecimento supõe um conhecedor, um agente epistêmico-moral objetivamente confiável e subjetivamente responsável.

A fonte e a garantia da racionalidade e da objetividade da descoberta científica e dos critérios para aceitação de teorias originam-se na preparação dos aspirantes à cientistas, no contato destes com a experimentação e com a comunidade científica, bem como na orientação histórico-filosófica de suas investigações e na compreensão do lugar destas no corpo de conhecimento já existente. Num aforismo, Whewell declara: “São dois os métodos pelos quais a aquisição de ideias científicas claras é promovida: educação intelectual e discussão de ideias”<sup>56</sup>. Note-se que Whewell enfatiza o papel pedagógico tanto da obrigação do investigador em tornar claras as ideias e as concepções por meio de uma terminologia específica e precisa, quanto das discussões entre cientistas a respeito dos fatos, dos objetos e conceitos em jogo.<sup>57</sup> A ênfase de Whewell na educação do cientista está intimamente relacionada ao que chamamos de “cultivo de hábitos mentais” indutivos.

Aqueles dois procedimentos supracitados perpassam os contextos da descoberta e da justificação, se quisermos manter essa nomenclatura, de modo que Whewell parece sugerir que a ciência não dependeria tanto de um logicismo para defender a objetividade. Esta poderia ser observada e garantida através do trabalho coletivo dos pesquisadores. Nas palavras de Snyder: “[A] explicação de concepções é um processo necessariamente social, procedendo por discussão e debate entre os cientistas, não é um processo que pode se dar somente na mente de um gênio individual”<sup>58</sup>. Assim, por mais que Whewell enfatizasse as virtudes individuais dos descobridores (caráter, criatividade, gênio), não nos parece que tenha negligenciado as condições sociais/coletivas da produção do conhecimento.

Whewell buscava formar autoridades acadêmicas capazes de justificar pretensas descobertas. A própria distinção entre os “hábitos mentais” corrobora essa ideia – a ciência era *teoria*, indução levava à descoberta; logo, o indutivista-teórico (o filósofo natural) teria alguma primazia na divisão do trabalho científico. O incentivo ao conhecimento da história e da filosofia das ideias e das descobertas científicas teria como consequência a formação de tais autoridades. Teria Whewell a intenção primordial de formar historiadores-filósofos da ciência como ele? Um dos objetivos do projeto de Whewell foi a construção de um plano pedagógico unificado que fundamentasse e orientasse a maneira como a atividade científica deveria ser empreendida, transmitida e legitimada, seja pelo cientista, seja pelo historiador-filósofo da ciência. A missão principal era, enfim, institucionalizar a ciência e seus discursos metacientíficos a partir da formação de cientistas-filósofos-historiadores com a mesma competência. Conquanto houvesse diferenças de objetos, métodos e perspectivas, pode-se afirmar que a formação educacional completa dependia também de um aprendizado sobre história e filosofia – teoria do conhecimento, metafísica e filosofia moral, além da matemática, da filologia e da teologia. A constituição de um currículo básico desse tipo deveria atingir mesmo aqueles que não pretendiam seguir uma carreira na ciência, uma vez que o objetivo primevo da universidade era fornecer “uma educação fundamental intelectual e moral às lideranças da nação”<sup>59</sup>.

Entretanto, com alguma razão, o epistemólogo social norte-americano Steve Fuller afirma que o tipo de currículo universitário proposto pelo projeto histórico-filosófico de Whewell teria levado à distinção contextual. Nas palavras de Fuller:

*As universidades não somente teriam que providenciar um currículo para o aprendizado dos cientistas, mas eles também deveriam estar preparados para julgar sobre a validade das descobertas alegadas de acordo com sua dedutibilidade a partir do extenso corpo de conhecimento científico comum. Assim começou a familiar separação filosófica entre o contexto da descoberta e o contexto da justificação. De acordo com Whewell, uma descoberta não se torna propriamente científica até que tenha sido justificada por uma autoridade acadêmica, aquela capaz de traçar isto no “mapa do conhecimento”, uma outra imagem de Whewell. Essa mentalidade em breve permearia o serviço civil, levando ao estabelecimento do Ofício de Patentes como um departamento do Museu Britânico, dedicado ao registro de novas invenções e ao julgamento de reivindicações de propriedade intelectual. Eventualmente, a distinção descoberta/justificação se tornaria a pedra de toque da “visão recebida” da filosofia da ciência.<sup>60</sup>*

Fuller está se referindo ao que, aqui, chamamos de “modalidade institucional” da distinção, uma vez que também coloca em jogo o papel de Whewell como administrador acadêmico e a relação desse papel com o seu projeto metacientífico. Essa “modalidade institucional” parece ter precedido a versão tradicional da distinção. Ou melhor, não exatamente a precedeu, mas, assim entendemos, estava integrada aos aspectos cognitivos, epistêmicos e metodoló-

gicos priorizados por ela. Assim sendo, podemos crer que, no projeto de Whewell, uma gama de aspectos (para além dos mencionados anteriormente) se imbricam para compor a compreensão teórica e a organização prática da atividade científica, de modo que as tensões (geralmente negligenciadas) presentes nas relações entre aqueles aspectos torna bastante duvidoso o estabelecimento de uma distinção absoluta, que não seja provisória e meramente artificial.

## 5. Conclusões

Concluimos que é equivocado e anacrônico considerar Whewell como um dos proponentes modernos da distinção entre os contextos da descoberta e da justificação. Em primeiro lugar, porque pensamos que as motivações e a maneira como ele construiu seu projeto possa ensejar uma reflexão e uma postura filosófica diferente das consequências que seus próprios escritos e atitudes tenham influenciado. Podemos concordar com Fuller: as caracterizações dos tipos de hábitos mentais, de características individuais e métodos de investigação apoiam a determinação de uma espécie de escala hierárquica na comunidade científica através do estabelecimento de uma ocupação acadêmica específica para aquele que sabe julgar o que é uma descoberta científica e o que não é. Sim, Whewell contribuiu para o amadurecimento da filosofia da ciência como campo de investigação e ofício autônomos; porém, ele não fez isso lançando mão das mesmas estratégias restritivas empregadas pelos filósofos da ciência do século XX. A leitura de Whewell apresenta-se como um incentivo à ampliação do escopo da filosofia da ciência, que, para além da epistemologia e da lógica científicas, envolveria outras abordagens capazes de compreender a prática da ciência como uma forma de dar sentido à natureza e às ações humanas (a filosofia política da ciência, filosofia moral, antropologia filosófica, reflexão ética da ciência). O filósofo-historiador das ciências wheweliano não seguiria, portanto, as duas outras modalidades da distinção entre os contextos da descoberta e da justificação em questão neste artigo – a procedimental e a disciplinar. Não seguiria aquela porque não impõe uma linha divisória nem características inconciliáveis entre as condições de produção de conhecimento e os procedimentos destinados à validação do mesmo; e não seguiria a disciplinar pois a relação entre a filosofia da ciência e as disciplinas empíricas, especialmente com a história da ciência, é de interdependência.

45

Nesse sentido, para que o filósofo da ciência realizasse sua tarefa, ele deveria não apenas estar atento às proposições científicas, mas também buscar compreender as maneiras como o indivíduo lida com sua prática em ciência. Assim, a psicologia, o comportamento e as decisões pessoais dos cientistas não seriam exatamente questões marginais. Ou melhor, poderiam ser para quem está na prática científica (simplesmente por estar alheio aos processos envolvidos), mas não para aquele que se propõe a descrever e prescrever que caminhos a ciência deveria tomar. Interessaria ao filósofo da ciência saber tanto os procedimentos como foi desenvolvida uma teoria, quanto *quem* a concebeu, já que o exame da personalidade científica do descobridor permite a avaliação de sua adequação a um *ethos*. Para esses casos, os exames históricos são relevantes. Podemos dizer que uma reconstrução racional das ideias e das teorias científicas deveria trazer consigo uma “reconstrução” dos compromissos intelectuais e morais, das dificuldades, das escolhas, dos erros e acertos dos descobridores. Logo, se o conhecimento científico é fruto tanto do intelecto quanto da ação, nenhum aspecto desses âmbitos pode ser excluído de uma pesquisa cujo objetivo é compreender e oferecer uma definição sobre o que é a ciência.

Um dos problemas dessa interpretação de Whewell pode ser a porta que abre para as acusações de falácia genética (ver seção 1), principalmente tendo em vista a afirmação de que, repetindo, “se os homens da ciência forem virtuosos, então assim serão suas ciências”. Entretanto, indo além da consideração de que a ciência é um empreendimento estritamente lógico e epistemológico, isto é, observando as naturezas cultural e institucional da ciência, podemos objetar que o raciocínio de Whewell não foi falacioso e era coerente com o seu projeto metacientífico. Em outros termos, a acusação de “falácia genética” seria pertinente apenas se restringíssemos a ciência aos seus aspectos metodológicos e epistêmicos. De forma alguma estamos tentando negar a importância de se apontar a presença da falácia genética em determinados casos. De fato, é preciso suspeitar da alegação (muitas vezes precipitada) de que, por exemplo, alguma coisa originada de uma fonte “má” (ou “boa”) venha a ser igualmente “má” (ou “boa”).

É muito provável que um homem desonesto e vil tenha a capacidade de escrever um ótimo livro sobre a honestidade. A liberdade, a igualdade e a fraternidade, consideradas coisas boas, podem promover atos de injustiça e violência. É correto afirmar que os nazistas foram falaciosos ao rejeitarem a teoria da relatividade porque esta fora desenvolvida por um judeu (um exemplo clássico). O problema é que o cuidado excessivo em se evitar a falácia genética por meio da ênfase sobre a verificação objetiva, imparcial e neutra das teorias científicas pode levar ao exagero de se deturpar a relação entre as condições, os meios e os fins da ciência. Uma teoria pode ser perfeita em termos epistêmicos, mas isto não exige o filósofo da ciência de questionar, repetimos, por quem, como, onde, para que e para quem a teoria é desenvolvida, verificada, aplicada e transmitida.

Finalmente, é importante destacar que não só a leitura das obras histórico-filosóficas de Whewell, como também a sua biografia, sugerem que a filosofia da ciência não estava apenas comprometida com os aspectos lógicos da verificação do produto final de todo o processo científico. Whewell articulou seus escritos sobre história, epistemologia e metodologia a questões relacionadas a outras manifestações socioculturais, tais como a religião, a moral, a educação universitária, a administração acadêmica, a economia, a política, a organização das sociedades científicas, a determinação do papel dos cientistas e demais assuntos concernentes à definição e defesa do valor da ciência teórica para a sociedade. Em vista disso, reiteramos, não é incorreto pensar que as análises lógicas e as reconstruções racionais da filosofia da ciência do século XX parecer-lhe-iam insuficientes para a fundamentação do empreendimento científico e de suas produções.

## Notas e referências bibliográficas

*Leonardo Rogério Miguel* é mestre em Filosofia e doutorando do Programa de Pós-graduação em Filosofia da UERJ. E-mail: miguel.leonardo@gmail.com; *Antonio Augusto Passos Videira* é professor adjunto do Departamento de Filosofia da UERJ (IFCH/UERJ) e bolsista de produtividade do CNPq. E-mail: guto@cbpf.br. A maior parte deste trabalho é resultado da dissertação de mestrado *A legitimação da ciência na Inglaterra vitoriana: William Whewell, Filosofia da Ciência e a distinção entre o contexto da descoberta e o contexto da justificação* (08/2006), de Leonardo R. Miguel, sob a orientação do prof. dr. Antonio Augusto P. Videira (PGFIL/UERJ). Leonardo Miguel é grato ao CNPq e à FAPERJ pelo auxílio financeiro através de, respectivamente, bolsas de mestrado e de doutorado, sem as quais a realização deste trabalho e daquele que o originou não seriam possíveis. O artigo também foi escrito com o apoio de uma bolsa de pesquisa concedida ao prof. dr. Antonio A. P. Videira pelo Programa Prociência (FAPERJ/UERJ).

46

- 1 Os matemáticos gregos da Antiguidade, entre eles Euclides, estabeleceram essa separação ao diferenciarem o método analítico do método sintético. Com o conceito de *epagoge* (argumento indutivo), Aristóteles também realizou o mesmo movimento, assim como os pensadores medievais com as suas *via inventionis* e *via iudicii*. A distinção entre análise e síntese é retomada no século XVII por Galileu, Descartes, Newton, entre outros filósofos naturais. No século XIX, conforme veremos mais adiante, o astrônomo John Herschel defendeu que a forma como um cientista concebe suas hipóteses, ou sua descoberta, não entra em questão no momento em que for verificada. A mesma ideia se encontra no célebre “A concepção científica do mundo – o Círculo de Viena” (1929), assinado por Hans Hahn, Otto Neurath e Rudolf Carnap, bem como em *Lógica da pesquisa científica* (1934) de Karl Popper. Cf. HOYNINGEN-HUENE, Paul. Context of discovery and context of justification. *Studies in History and Philosophy of Science* v. 18, no. 4, p. 501-515, 1987; HERSCHEL, John F. W. *A preliminary discourse on the study of natural philosophy*. Chicago: University of Chicago Press, 1987, p. 164; LOSEE, John. Whewell and Mill on the relation between science and philosophy of science. *Studies in History and Philosophy of Science*, v.14, n.: 2, p. 113-26, 1983; HANS, Hahn; NEURATH, Otto; CARNAP, Rudolf. A concepção científica do mundo – o Círculo de Viena. *Cadernos de História e Filosofia da Ciência* 10, 1986, p. 5-20.
- 2 REICHENBACH, Hans. *Experience and Prediction: An analysis of the foundations and the structure of knowledge*. 7a. impressão. Chicago: The University of Chicago Press, 1970, p. 6. Alguns estudiosos afirmam que a concepção original de Reichenbach era muito mais sofisticada e não implicava a supressão da descoberta científica como objeto da filosofia da ciência. Cf. NICKLES, Thomas. Discovery. In: OLBY, R. C.; CANTOR, G. N.; CHRISTIE, J. R. R.; HODGE, M. J. S. (Eds.). *Companion to the history of modern science*. London: Routledge, 1996. p. 158; BLACKWELL, Richard J.

In defense of the context of discovery. *Revue Internationale de Philosophie*, 1980, p. 90-108; LAUDAN, Larry. The epistemic, the cognitive, and the social. In: MACHAMER, Peter; WOLTER, Gereon (Eds.). *Science, values, and objectivity*. Pittsburgh/Konstanz: University of Pittsburgh Press, 2004, p. 14-23.; SCHICKORE, Jutta. A Forerunner? – Perhaps, but not to the context distinction. William Whewell’s Germano-Cantabrigian History of the Fundamental Ideas. In: SCHICKORE, J.; STEINLE, F. (Eds.). *Revisiting discovery and justification*. Netherland: Springer, 2006, p. 57-77. Entretanto, usando as palavras de Richard Blackwell, “Whether or not Reichenbach intended all this, this what his distinction has come to mean” (1990, p. 96).

- 3 FEIGL, Herbert. A visão “ortodoxa” de teorias: comentários para defesa assim como para crítica. *Scientiae Studia*. São Paulo, v.2, n.2, p. 265-77, 2004.
- 4 Cf. SALMON, Wesley. *Lógica*. Tradução de Leonidas Hegenberg e Octanny S. da Mota. 3a. edição. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1973, p. 24.
- 5 BLACKWELL, op. cit.
- 6 SCHICKORE, op. cit. Foi uma feliz coincidência ter encontrado um outro estudioso de Whewell que tenha se interessado pelo tema da “distinção contextual” em seus escritos com mais profundidade. O texto de Jutta Schickore foi publicado no mesmo ano em que defendi a minha dissertação de mestrado (2006); todavia, só tive a oportunidade de lê-lo mais de um ano depois. Apesar de abordarmos o mesmo tema e de compartilharmos conclusões muito semelhantes, nós enfatizamos elementos diferentes dos escritos de Whewell para defender a tese de que este não pode ser considerado um precursor da distinção entre os contextos da descoberta e da justificação na filosofia da ciência. Enquanto Schickore debruça-se sobre as raízes germânicas e hermenêuticas da historiografia das ideias empregada por Whewell, nos voltamos às preocupações do autor com o caráter institucional da ciência, especialmente no que tange à educação universi-

- tária, bem como as relações entre vocação científica e religião, formação matemático-científica e formação moral. Ademais, acredito que vamos um pouco mais longe ao usarmos as ideias de Whewell como uma objeção à tradicional distinção a partir das tensões.
- 7 HOYNINGEN-HUENE, op. cit.
  - 8 Decerto, essas denominações são bastante genéricas e não muito esclarecedoras. No entanto, emprego-as apenas para indicar a existência de duas posturas importantes para a compreensão dos problemas aqui em jogo.
  - 9 HANSON, Norwood Russel. The irrelevance of history of science to philosophy of science. *The Journal of Philosophy*. New York City, v.59, n.21, p. 574-86, 1962.
  - 10 Cf. YEO, Richard. *Defining science: William Whewell, natural knowledge and public debate in early Victorian Britain*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993; RICHARDSON, Joan L. Observing science in early Victorian England: recent scholarship on William Whewell. *Perspective on Science*, 4, p. 231-47, 1996; SNYDER, Laura J. *Reforming philosophy: A Victorian debate on science and society*. Chicago: University of Chicago Press, 2006.
  - 11 Os termos *scientist* e *physicist* (criado para diferenciar o físico do médico (*physician*)) não tiveram boa recepção na época. Contudo, mediante a criação da palavra “cientista” (em 1833), a intenção de Whewell fora suprir a carência de um termo que designasse os estudantes do “conhecimento do mundo material”, diferenciando-os, assim, dos “artistas” (poetas, literatos, técnicos, artesãos). Ademais, Whewell prezava pela unidade da ciência e lançou mão do neologismo para designar o empreendimento comum em que estavam envolvidos os astrônomos, os químicos, os geólogos, entre outros investigadores da natureza. Whewell não era simpático à especialização, mas a terminologia criada por ele auxiliou na elaboração de uma identidade profissional que ganhou força em meados do século XIX.
  - 12 WHEWELL, William. *History of the inductive sciences, from the earliest to the present time*. 3 volumes. London: Frank Cass & Co. LTD, 1967a (fac-símile da 3ª. edição publicada em 1857); *The philosophy of the inductive sciences: founded upon their history*. 2 volumes. New York: Johnson Reprint Corporation, 1967b (fac-símile da 2ª. edição de 1847). Dada a série de discussões e críticas provocadas por ambos os livros, Whewell precisou retomá-las várias vezes a fim de esclarecer suas ideias e responder às críticas. Ao longo de mais de vinte anos, Whewell as revisou e reeditou. O HCl, na versão em três volumes, foi editado pela terceira vez em 1857, e, em 1858, foi editado em dois volumes, com o título *The history of scientific ideas*. Por sua vez, o FCl foi reeditado em 1847, ainda em dois tomos. Whewell desmembrou esses dois volumes, de modo a serem publicados como livros diferentes, resultando no *Novum organon renovatum*, de 1858, e no *On the philosophy of discovery*, de 1860.
  - 13 SNYDER, Laura J. Whewell and the scientists: science and philosophy of science in 19th century Britain. In: HEIDELBERGER, M; STADLER, F. (Eds). *History and philosophy of science: new trends and perspectives*. Dordrecht: Kluwer, 2002, p. 81-94.
  - 14 TODHUNTER, 1876, II, p. 235 apud YEO, op. cit., p. 71. *In a year or two, he predicted, I expect to be a philosopher and nothing else*. O historiador Richard Yeo complementa: “Isto não foi uma recusa do uso do termo ‘cientista’, que ele mesmo cunhou três anos antes; foi um reconhecimento de que o papel que ele escolheu era distinto da pesquisa científica na qual Herschel estava engajado tão pesadamente, bem como de seus deveres acadêmicos e de suas atividades no *college*”. Acreditamos que talvez seja possível ver nessa aspiração de Whewell à filosofia, bem como em seus compromissos com os deveres acadêmicos e as atividades no *college*, uma das influências exercidas por Immanuel Kant (1724-1804), uma vez que para este cabia à filosofia ser a responsável pela resolução dos problemas e conflitos que, por acaso, surgissem entre as diferentes faculdades (e diferentes ciências).
  - 15 SNYDER, op. cit., 2006, p. 8.
  - 16 Em um de seus escritos sobre filosofia moral, Whewell afirma que “[a] Filosofia Moral está intimamente conectada com a Filosofia da Mente [gnosilogia]. Novas visões a respeito do entendimento humano produzem novas visões dos fundamentos do dever”. WHEWELL, William. *Lectures on the history of moral philosophy in England*. London: Routledge/Thoemmes Press, 1998 [reimpressão da edição de 1852], p. 69.
  - 17 In Whewell’s time the term “moral science” referred to a set of issues associated with the study of man and society, including systematic analysis of human ethical behaviour, and the range of questions raised by psychology, language, anthropology, social statistics, and history, such as the distinction between humans and animals, intelligence and instinct, freewill and determinism – all of which had implications for the concept of human nature. YEO, op. cit., p. 176-7.
  - 18 This [o discurso metacientífico] embraced more than the standard arguments from natural theology, and included discussions of the method and moral character of men of science, the history of scientific discovery, the hierarchy of its separate disciplines, the application of scientific concepts and reasoning to other areas, and the appropriate means of explaining science to different audiences. YEO, op. cit., p. 31.
  - 19 Whewell foi um dos primeiros (senão o primeiro) na história da filosofia da ciência moderna a defender a concepção atualmente conhecida como *theory-ladenness*, a ideia de que toda observação está “carregada” de teoria. Ou, em seus próprios termos, “há uma máscara de teoria sobre a face da natureza”. WHEWELL, 1967b, op. cit., I, p. 41. Isto quer dizer que não há observação “pura”, pois qualquer proposição sobre fatos será concebida à luz de alguma teoria (ideia ou concepção). Pode-se dizer que as observações, que formam os fatos, já estão “carregadas” de ideias – *idea-laden*. SNYDER, 2004, op. cit., p. 2. “Há uma máscara de teoria sobre a face da natureza”. WHEWELL, 1967b, op. cit., I, p. 41.
  - 20 WHEWELL, 1967a, op. cit., p. 4-5 (grifos e maiúsculas do autor). Nessa passagem, podemos ver também o papel da filosofia e da história da ciência na busca por aquilo que, mais tarde, se tornou conhecido como “critério de demarcação”.
  - 21 It seemed to me that our study of the modes of discovering truth ought to be based upon the survey of the truths which have been discovered. WHEWELL, op. cit., p. viii.
  - 22 SCHICKORE, op. cit., p. 72.
  - 23 LOSEE, John. Whewell and Mill on the relation between science and philosophy of science. *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 14, no. 2, p. 113-26, 1983.
  - 24 [...] a philosophy of science ought, it must seem, to be founded, not upon conjecture, but upon an examination of many instances; - should not consist of a few vague and unconnected maxims, difficult and doubtful in their applications, but should form a system of which every part has been repeatedly confirmed and verified. WHEWELL, 1967b, I, p. 12 (grifos nossos). Convém observar que não é apenas a história que subjaz e proporciona a filosofia da ciência, mas também o raciocínio indutivo, embora este, para Whewell, seja diferente do que se entendia comumente por “método indutivo”.
  - 25 LOSEE, op. cit., p.118.
  - 26 *Ibid.*
  - 27 SNYDER, 2002, p. 8
  - 28 SCHICKORE, op. cit., p. 72.
  - 29 WHEWELL, 1967b, I, p. 20.
  - 30 Carta de Whewell a DeMorgan, 1859 apud SNYDER, Laura J. Discoverer’s induction. *Philosophy of Science* v. 5, 1997, p. 159-198.
  - 31 *Ibid.*
  - 32 *Induction is as familiarly spoken of as the process by which we collect a General Proposition from a number of Particular Cases: and it appears to be frequently imagined that the general proposition results from a mere juxta-position of the cases, or at most, from merely conjoining and extending them. But if we consider the process more closely, as exhibited in the cases lately spoken of, we shall perceive that this is an inadequate account of the matter. The particular facts are not merely brought together, but there is a New Element added to the combination by the very act of thought by which they are combined. There is a Conception of the mind introduced in the general proposition, which did not exist in any of the observed facts. [...] The facts are known, but they are insulated and unconnected, till the discoverer*

- supplies from his own stores a Principle of Connexion. The pearls are there, but they will not hang together till some one provides the String. WHEWELL, 1967b, II, p. 48 (grifos e maiúsculas do autor).
- 33 Ibid.
- 34 Ibid.
- 35 Ibid.
- 36 Induction is a term applied to describe the process of a true Colligation of Facts by means of an exact and appropriate Conception. An Induction is also employed to denote the proposition which results from this process. WHEWELL, op. cit., aforismo XIII, p. 468 (grifos e maiúsculas do autor).
- 37 BUTTS, Robert E. (Ed.). *William Whewell's theory of scientific method*. Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing Company, 1989, p. 103.
- 38 A ideia central da rejeição à *art of discovery* e da defesa do método das hipóteses apareceu antes mesmo da filosofia da ciência de Whewell. Em 1830, o astrônomo John Herschel declarou o que veio a ser considerado a primeira defesa à distinção contextual nos moldes hipotético-dedutivos (LOSEE, op. cit., p. 129), a saber: *In the study of nature, we must not, therefore, be scrupulous as to how we reach to a knowledge of general facts: provided only we verify them carefully when once detected, we must be content to seize them wherever they are to be found. And this brings us to consider the verification of inductions*. HERSCHEL, op. cit., p. 164 (grifos do autor).
- 39 HERSCHEL, op. cit., p. 198-9.
- 40 BUTTS, op. cit., p. 119. Grifos do autor.
- 41 Cf. WHEWELL, op. cit., p. 20: "...as concepções que introduzimos em nossas doutrinas não são noções arbitrárias ou acidentais, mas certos modos peculiares de apreensão estritamente determinados pelo tema de nossas especulações."
- 42 Ibid., p. 21.
- 43 Ibid.
- 44 No scientific discovery can, with any justice, be considered due to accident. BUTTS, op. cit., p. 134.
- 45 Ibid.
- 46 Ibid.
- 47 *In whatever manner facts may be presented to the notice of a discoverer, they can never become the materials of exact knowledge, except they find his mind already provided with precise and suitable conceptions by which they may be analysed and connected. Indeed [...] facts cannot be observed as Facts, except in virtue of the Conceptions which the observer himself unconsciously supplies; and they are not Facts of Observation for any purpose of Discovery, except these familiar and unconscious acts of thought be themselves of a just and precise kind. But supposing the Facts to be adequately observed, they can never be combined into any new Truth, except by means of some new Conceptions, clear and appropriate [...] When the observer's mind is prepared with such instruments, a very few facts, or it may be a single one, may bring the process of discovery into action. But in such cases, this previous condition of the intellect, and not the single facts, is really the main and peculiar cause of the success. The fact is merely the occasion by which the engine of discovery is brought into play sooner or later*. BUTTS, op. cit., p. 119-20 (grifos nossos e maiúsculas do autor).
- 48 Ver TURNER, F. M. The Victorian conflict between science and religion: a professional dimension. *Isis*, Vol. 69, p. 356-76; CAHAN, David (Ed.). *From natural philosophy to the sciences: writing the history of nineteenth-century science*. Chicago: The University of Chicago Press, 2003; MEADOWS, Jack. *The Victorian scientist: the growth of a profession*. London: The British Library, 2004; MORUS, Iwan R. *When physics became king*. Chicago: The University of Chicago Press, 2005; SHAPIN, Steven. *The scientific life: a moral history of a late modern vocation*. Chicago: The University of Chicago Press, 2008 (especialmente o segundo capítulo, "From calling to job", p. 21-46).
- 49 YEO, op. cit., p. 200.
- 50 SANFORD, Glenn. William Whewell. In: *Dictionary of the Nineteenth-Century British Scientists*. URL: <http://www.thoemmes.com/encyclopedia/whewell/>, acessado em outubro de 2005, p. 4.
- 51 [...] Herschel proposed that science opened the "well-constituted mind" to all truth and taught the philosopher that "humility of pretension, no less than confidence of hope, is what becomes his character" [Herschel, op. cit., p. 8]. Whewell seemed to reverse this conventional answer, arguing that if men of science were virtuous then so would be their science. YEO, op. cit., p. 120.
- 52 *Since the difference is so great between the process of inductive generalization of physical facts, and that of mathematical deduction of consequences, it is not surprising that the two processes should imply different mental powers and habits. However rare the mathematical talent, in its highest excellence, may be, it is far more common, if we are to judge from the history of science, than the genius which divines the general laws of nature. We have several good mathematicians in every age; we have few great discoverers in the whole history of our species. The distinction being thus clearly established between original discovery and derivative speculation, between the ascent principles and the descent from them, we have further to observe that the habitual and exclusive prosecution of the latter process may sometimes exercise an unfavorable effect on the mind of the student, and may make him less fitted and ready to apprehend and accept truths different from those with which his reasonings are concerned*. Whewell, William. *Astronomy and general physics considered with reference to natural theology*. [S. L.] Elibron Classics, [200-] (fac-símile da edição publicada em 1837), p. 329 (grifos nossos). Ver também p. 333 [...] they [os dedutivistas] are not carrying us to any higher point of view in the knowledge of nature than we had attained before: they are only unfolding the consequences, which were already implied in principles already discovered [...].
- 53 Persons whose thoughts are thus entirely occupied in deduction are apt to forget that this is, after all, only one employment of the reason among more; only one mode of arriving at truth, needing to have its deficiencies completed by another. Deductive reasoners, those who cultivate science of whatever kind, by means of mathematical and logical processes alone, may acquire an exaggerate feeling of the amount and values of their labors. Ibid., p. 334-5.
- 54 WHEWELL, William. *On the principles of English university education*. [S.L.] Elibron Classics, 2003 (fac-símile da 3ª. edição publicada em 1837), p. 15.
- 55 "[Q]uando coletamos uma nova verdade por indução, a partir dos fatos, qual o processo de nossas mentes? Adquirimos uma nova e distinta visão, ou acertamos uma suposição e percebemos que, pelas consequências de nossas novas noções, o fato observado está incluído. A primeira parte desse processo, a nova e verdadeira ideia [...], o palpite feliz, nenhum ensinamento é capaz de dar ao estudante. Tudo que podemos fazer é fixar a ideia quando ele a tem, e ensiná-lo a testar suas hipóteses observando suas consequências. A cultivação dos hábitos dedutivos proporciona isto. Não podemos ensinar os homens a inventar novas verdades; não podemos nem lhes dar o poder de conjecturar sobre um enigma. Mas aqueles que vêm sendo inventores, sempre tiveram não apenas uma fertilidade natural da mente, que nenhuma educação pode oferecer, mas também um talento para clara e rapidamente aplicar seus recém-nascidos pensamentos, os quais consistem parcialmente de seus poderes, que é precisamente aquela faculdade que os hábitos matemáticos podem aprimorar" (Ibid.).
- 56 Ibid., p. 209, aforismo XXIX. Cf. também WHEWELL, 1967b, p. 363: "Sem dúvidas, é altamente desejável que todos os grandes avanços na ciência tornem-se propriedade comum de todos os homens cultivados. E isso só pode ser feito mediante a introdução, em um curso de educação liberal, de estudos que desdobram e corrigem nas mentes dos homens as ideias fundamentais sobre as quais repousam as verdades recém-descobertas".
- 57 Whewell parecia preocupar-se sobremaneira com o problema da comunicação entre os cientistas, já que, sem uma comunicação adequada, a publicização do conhecimento estaria ameaçada de não realização.
- 58 SNYDER, 2006, p. 60.
- 59 LENOIR, Timothy. *Instituindo a ciência: a produção cultural das disciplinas científicas*. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2004, p. 92.
- 60 FULLER, Steve. *Thomas Kuhn: a philosophical history for our time*. Chicago: The University of Chicago Press, 2001, p. 81-2. Grifos do autor.

[ Artigo recebido em 03/2009 | Aceito em 06/2010 ]