

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

Leonardo Rogério Miguel

**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**

Rio de Janeiro  
2006

Leonardo Rogério Miguel

**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**

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Filosofia  
da Universidade do Estado do Rio de  
Janeiro para a obtenção do título de  
Mestre em Filosofia

Orientador:  
Prof. Dr. Antonio Augusto Passos Videira

Rio de Janeiro  
2006

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/NPROTEC

M636

Miguel, Leonardo Rogério.

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 / Leonardo Rogério Miguel. – 2006.  
171f.

Orientador: Antonio Augusto Passos Videira  
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas

1. Whewell, William, 1794-1886 – Teses. 2. Ciência – Filosofia – Teses. 3. Ciência – História – Teses. I. Videira, Antonio Augusto Passos. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

CDU 5.01

Leonardo Rogério Miguel

**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**

Aprovada em 21 de agosto de 2006

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Dr. Antonio Augusto Passos Videira  
(UERJ – Orientador)

---

Prof. Dr. Carlos Alberto Gomes dos Santos  
(PUC-Rio)

---

Prof. Dr. Wolfgang Schäffner  
(Universidade de Buenos Aires)

Rio de Janeiro  
2006

Para Regina Lúcia, Antonio  
Augusto e Dario Miguel (*in  
memoriam*)

## **Agradecimentos**

A Antonio Augusto Passos Videira, pela dedicação e pelo estímulo ao longo de cinco anos de orientação e aprendizado.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Filosofia da UERJ, em especial a Ricardo Corrêa Barbosa e Marcos André Gleiser, por me auxiliarem nas dificuldades acadêmicas e burocráticas, e à Vera Portocarrero, pelos elogios e incentivos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo oportuno auxílio financeiro.

Aos amigos, por compartilharem esses dois anos da melhor forma possível. Sou especialmente grato a Daniel Siqueira, Isabelle Villafan, Priscila Araújo, Agnes D'Alegria, Paulo Roberto, André Pinto, Renato Miranda, André Mendonça, Mariana Campos e Sérgio Lúcio.

A Marco Antônio Ventura, Eliete Custódio, Bruno Fontenelle, Raphael Raeder e Márcio Aguiar, pela amizade e pelas tentativas de inflar a minha auto-estima – cada um à sua maneira.

À Bruna Müller Fontenelle, por ser uma esperança, e por me chamar de “dindo”.

À Ila, Márcia, Maria Helena, Terezinha, Paulo e meus primos (família Cypriano Rogério), pelo carinho, apoio e zelo incondicionais.

À Mariana Custódio do Nascimento, por ter trazido a chave e encontrado em mim aquilo que era dela. Sou grato pelos seis anos de amor e companheirismo.

À Regina Lúcia R. Miguel, pelo zelo e apoio abnegados, pela dedicação e paciência infinitas, pelas críticas aos meus hábitos e comportamentos ruins, e por proporcionar as condições afetivas e materiais necessárias para a boa realização não apenas deste trabalho, mas também de todos os meus planos.

*The sense in which a work on the method and epistemology of science can be said to involve moral issues is one that has to a large extent been lost.*

Richard Yeo

## RESUMO

Esta dissertação caracteriza-se como um estudo de história da filosofia da ciência. O objetivo central é analisar e compreender a construção da filosofia da ciência não apenas a partir das apresentações da produção intelectual do matemático e polímata inglês William Whewell (1794-1866), como também de alguns elementos de sua biografia e de seu contexto histórico. Esse objetivo é complementado pela análise dos critérios e pressupostos filosóficos, científicos, teológicos, morais e educacionais empregados por Whewell no estabelecimento de uma distinção entre o processo de descoberta científica e os métodos de justificação de teorias – distinção entre, em termos atuais, os assim denominados “contexto da descoberta” e “contexto da justificação”. Atualmente, filósofos e historiadores da ciência vitoriana consideram o tratado *Filosofia das ciências indutivas*, fundadas em suas histórias (1840 e 1847), de Whewell, como a primeira sistematização histórico-filosófica da ciência. Assim sendo, nada mais apropriado do que tomar em consideração a biografia intelectual desse autor (pouco conhecido do público brasileiro) para entender os passos de sua produção, bem como os seus propósitos, compromissos e algumas peculiaridades de sua personalidade. A importância deste trabalho é justificada não somente pela compreensão que proporciona a respeito da emergência da filosofia da ciência como ramo de investigação, disciplina especializada e discurso legitimador, mas também pelo tipo de abordagem que utiliza, a qual procura articular as motivações intelectuais e morais do autor com as suas circunstâncias culturais e institucionais.

## ABSTRACT

This dissertation is a study in the history of the philosophy of science. The main objective is to analyze and understand the formation of the philosophy of science regarding the presentation of the intellectual production of the mathematician and polymath William Whewell (1794-1866), and concerning some of the features of his biography and his historical context. The objective of this work is complemented by an analysis of the philosophical, scientific, theological, moral and educational criteria and assumptions used by Whewell to establish a distinction between the process of scientific discovery and the methods of justification of theories (in current terms, the distinction between thus called 'context of discovery' and 'context of justification'). Nowadays philosophers and historians of Victorian science consider Whewell's books 'History of the Inductive Sciences, from the earliest to the present time' (1st edition, 1837) and 'The Philosophy of the Inductive Science, founded upon their histories' (1st edition, 1840) as the first historical and philosophical systematization about the pure and empirical sciences. In this sense, it is important to investigate the intellectual biography of Whewell (usually unknown by the Brazilian academician and students) in order to better understand the steps of his production, as well as his purposes, commitments and some peculiarities of his personality. The importance of this work justifies itself not only because it provides a better understanding of the emergence of the philosophy of science as a real field of investigation, as a specialized subject and as normative speech about the scientific thought and practice, but also for the kind of approach used in this work, which articulates most of Whewell's intellectual, moral, cultural and institutional motivations to his own historical and social circumstances.

## **Sumário**

Introdução	10
1 – Whewell: breve biografia intelectual	16
2 – Os problemas metacientíficos de William Whewell	28
3 – Uma apresentação do projeto histórico-filosófico de William Whewell	90
4 – Contexto da descoberta e contexto da justificação: uma interpretação do papel da distinção contextual no projeto histórico-filosófico de William Whewell	145
Conclusão	164
Bibliografia	168

## INTRODUÇÃO

*Se o desenvolvimento de uma especialidade fosse apresentado de maneira histórica direta, seria mais fácil entender a motivação intelectual representada por uma enxurrada de problemas técnicos, além da considerável superposição de problemas tratados por áreas afins (Fuller, 2006, p.129).*

Esta dissertação caracteriza-se como um estudo sobre a história da filosofia da ciência, e seu objetivo geral é apresentar um personagem e uma discussão importantes para essa história. Assim sendo, os objetivos específicos são dois: o primeiro é apresentar o papel e as razões que motivaram William Whewell, o matemático e polímata vitoriano, a formular e a estabelecer uma reflexão histórico-filosófica sistemática, cuja tarefa era definir e compreender a natureza, o valor (cognitivo e cultural) e o progresso das ciências naturais.

A preocupação da filosofia com o conhecimento científico não é, de fato, um privilégio do século XIX; porém, os moldes do que foi realizado, no século XX, sob a designação de “filosofia da ciência”, pelo menos no contexto britânico, encontra suas raízes naquele período. Por essa razão, consideramos a hipótese de que esse tipo de reflexão sistemática adotada por Whewell (que uniu exame historiográfico e reflexão filosófica) foi responsável pela constituição das bases da filosofia da ciência (provavelmente, Whewell foi o primeiro a utilizar esse termo como título de um livro) como campo autônomo de investigação e disciplina especializada na produção e na justificação de discursos sobre o que *é* e como *deve ser* conduzida a ciência, não somente do ponto de vista intelectual, mas também das perspectivas social, moral, institucional e profissional.

Para além da intenção de introduzir as idéias de um importante filósofo e historiador da ciência pouco conhecido pelo público brasileiro, esta dissertação se propõe, na medida do possível, a analisar e reconstruir o momento, os propósitos e os esforços

argumentativos responsáveis pela composição da filosofia da ciência, com base nos modos como o autor a desenvolveu e articulou às demais questões culturais na Inglaterra da primeira metade do século XIX. Esse primeiro passo conduz ao segundo objetivo, que é analisar e interpretar o posicionamento de William Whewell em relação ao uso da clássica distinção entre os assim denominados “contexto da descoberta” e “contexto da justificação”. Para uma certa tradição da filosofia da ciência, essa distinção é precisamente a condição que torna possível especificar a existência e as atribuições desse ramo de estudo como disciplina especializada autônoma e discurso legitimador da atividade científica. Além disso, tal distinção também seria importante para caracterizar a verdadeira natureza do empreendimento humano chamado de “ciência”.

O interesse pelo tema surgiu, em especial, da hipótese de que, na expressão “filosofia da ciência”, o termo “filosofia” deve designar mais do que “análise lógica da pesquisa científica”. Não há a pretensão de suprimir esse sentido, mas, sim, de compreender se, antes de seu pleno estabelecimento como “epistemologia científica” – entre o final do século XIX e as primeiras décadas do século XX –, os problemas atribuídos à filosofia da ciência não estavam envolvidos com outros aspectos relativos à definição do empreendimento científico. Além disso, é importante esclarecer se esses aspectos possuíam alguma relevância para a definição e a legitimação tanto da filosofia da ciência, quanto de seu objeto de estudo. O interesse pela questão da distinção entre os contextos da descoberta e da justificação é uma conseqüência dos problemas supracitados, pois se apresenta como um tema determinante para a compreensão do lugar e do papel da filosofia da ciência em meio ao cenário disciplinar em que coabitam, especialmente, a história da ciência e a sociologia da ciência. Por essa razão, consideramos importante avaliar como Whewell lançou mão de uma distinção como essa.

Há quinze anos, aproximadamente, os trabalhos histórico-filosóficos de William Whewell vêm sendo abordados de modo mais cuidadoso e específico por filósofos e historiadores da ciência dispostos a compreender os objetivos, os pressupostos, os valores e as estratégias que subjazem a constituição e a sedimentação das disciplinas a que se dedicam. Ao recuperarem a biografia intelectual de Whewell, mediante a atenção à maneira como esta se entrelaça concretamente com as circunstâncias histórico-culturais de seu contexto, alguns pesquisadores passaram a considerá-lo um dos primeiros e mais significativos sistematizadores das reflexões sobre a natureza, a história, as condições epistemológicas e metodológicas, e sobre o valor sociocultural da ciência e de seus produtos. A confecção deste trabalho segue esse tipo de abordagem para alcançar seus objetivos, de modo que argumentos de cunho histórico, filosófico e sociológico alternam-se, articulam-se e influenciam-se mutuamente para formar o contexto histórico-intelectual em que emerge o sentido do projeto whewelliano – seus conteúdos, propósitos e estratégias. A grande vantagem dessa abordagem metodológica é a ampliação das perspectivas ditas “externas” para se encontrarem respostas aos problemas “internos” da filosofia da ciência de Whewell. Quando compreendidos e incorporados o *background* e as conexões “externas” que permeiam suas questões, teses e argumentos, torna-se possível observar as razões e as maneiras como as defendeu. Além disso, abordando assim a biografia intelectual de um autor específico, e contextualizando sua obra, podemos reconstruir a complexidade dos cenários social e intelectual em que se deram as controvérsias e as tomadas de decisão (bem como as suas repercussões) num período específico – no caso, a primeira metade da Era Vitoriana.

Para a efetivação deste trabalho, foram realizadas leituras sistemáticas das obras-chave de Whewell, *History of the inductive science* e *The philosophy of the inductive science*, e de outras que tratam dos nexos entre as “ciências indutivas”, a teologia natural –

*Astronomy and general physics considered with reference to natural theology* – e a educação universitária – *On the principles of english university education* e *Of a liberal education in general and with particular reference to the leading studies of the university of Cambridge*. Outro livro importante é *William Whewell's theory of scientific method*, que contém uma seleção de textos de Whewell, introduzidos e organizados por Robert E. Butts. O recurso aos comentadores foi imprescindível, não só para o esclarecimento e o aprofundamento das concepções de Whewell, mas também, em especial, nas pesquisas sobre o contexto histórico-intelectual do autor e o seu envolvimento com interlocutores de vários âmbitos e de diferentes posturas a respeito das questões aqui tratadas. Dentre os estudiosos que pesquisaram (ou ainda pesquisam) a obra de Whewell e o cenário filosófico-científico vitoriano, para os fins desta dissertação, destacamos o historiador Richard Yeo, os filósofos da ciência Laura J. Snyder e John Losee, e o epistemólogo social Steve Fuller.

O livro *Defining science: William Whewell, natural knowledge, and public debate in early Victorian Britain*, de Richard Yeo, foi fundamental para a produção do primeiro e do segundo capítulos, em virtude do material biográfico e histórico que oferece. De fato, outros autores também foram utilizados, mas a elucidação do tipo de abordagem aqui adotada foi, em certa medida, inspirada em Yeo. Losee e Snyder colaboraram com suas interpretações do conteúdo técnico da história e da filosofia ciência de Whewell. Steve Fuller foi importante para a orientação crítica dessa exposição.

Esta dissertação consiste em quatro capítulos organizados em seções e subseções. Uma vez que William Whewell é um autor pouco conhecido do público brasileiro, dedicamos o primeiro capítulo a uma breve exposição biográfica, incluindo seu percurso acadêmico, uma seleção de importantes produções intelectuais, sua formação acadêmica e, principalmente, as primeiras características de seus objetivos filosóficos. Tais objetivos,

conforme será visto, o conduziram àquilo que Richard Yeo denominou de carreira “metacientífica”.

No segundo capítulo, procuramos mostrar como a filosofia da ciência de Whewell nasceu vinculada a problemas que, geralmente, são considerados secundários para esse tipo de reflexão. Em outras palavras, queremos observar como a reflexão filosófica de Whewell sobre a ciência constitui-se a partir de problemas anteriores à abordagem epistemológica. Nas seções e subseções desse capítulo, mediante a indicação das discussões e dos interlocutores de Whewell, são apresentados os compromissos metodológicos, morais, éticos, teológicos, políticos e pedagógicos que permeiam e determinam suas obras. Destaca-se a mútua influência que Whewell propôs entre o método científico e o caráter moral e religioso do cientista. Essa relação, segundo o autor, implicaria o tipo de ciência que o praticante seria capaz de desenvolver e o modelo ideal de ensino universitário que Whewell defendia como o mais apropriado para a formação de futuros profissionais.

Apesar de não ter sido uma preocupação imediata nos primeiros momentos de suas reflexões, a epistemologia tornou-se fundamental para a realização do projeto histórico-filosófico de Whewell, uma vez que as justificativas para os vínculos que defendia entre os compromissos citados anteriormente e o empreendimento científico mostraram a necessidade da elaboração de sua própria teoria sobre a natureza e a formação do conhecimento. Todos esses elementos e seus nexos constituem tanto a filosofia quanto a história da ciência do nosso autor.

Por sua vez, o terceiro capítulo é uma exposição da filosofia e da história da ciência de Whewell, respectivamente. Essa parte também é dividida em seções e subseções, cujos pontos-chave são a doutrina epistemológica do autor – a “antítese fundamental do conhecimento” –, sua conceituação, características e a interação com o processo de descoberta científica – “indução” –, a historiografia da ciência – a qual, em termos atuais,

pode ser qualificada de “internalista” e “acumulativa” – e, finalmente, a inter-relação entre história e filosofia da ciência.

No capítulo final, as articulações já mencionadas, bem como as características do contexto intelectual de Whewell, desembocam na questão sobre o papel de uma demarcação entre a descrição do processo de descoberta científica e os métodos de justificação no conjunto de sua obra histórico-filosófica. Em primeiro lugar, é realizada uma exposição sumária sobre alguns aspectos particulares do problema, que podem ser adaptados ou contrastados com o ponto de vista do autor. A intenção não é enquadrá-lo em uma tradição contemporânea da filosofia da ciência, mas analisar se a maneira como a “distinção contextual” foi caracterizada no século XX deriva dos objetivos que Whewell atribuiu à história e à filosofia da ciência, bem como de seus compromissos institucionais em relação à formação científica. As duas últimas seções do quarto capítulo apresentam as razões (aquelas que se impõem como as mais evidentes) de Whewell para dispor de um tipo peculiar de distinção contextual.

# CAPÍTULO 1

## WHEWELL: BREVE BIOGRAFIA INTELECTUAL

*I entertain certain yearnings after the whole circle of the sciences, certain ecstatic aspirations after the universal knowledge; certain indefinite desires to approximate to something like omniscience*<sup>1</sup>.

*In a year or two I expect to be a philosopher and nothing else*<sup>2</sup>.

### 1.1 – Dados biográficos e percurso acadêmico

William Whewell nasceu em 24 de maio de 1794, em Lancaster, norte da Inglaterra. Proveniente de uma família humilde, o destino de Whewell seria dar continuidade ao ofício de seu pai, um mestre-carpinteiro. Contudo, em 1810, graças à sua aptidão precoce em matemática e à intervenção do diretor da Lancaster Royal Grammar School, reverendo Joseph Rowley, o jovem Whewell é enviado à Haversham Grammar School, uma escola preparatória em Westmorland, a fim de pleitear uma bolsa de estudo no *Trinity College* da Universidade de Cambridge. No ano seguinte, Whewell é formalmente admitido em Trinity, iniciando seus estudos como graduando em 1812. Whewell formou-se com méritos, em 1816, como *Second Wrangler*.<sup>3</sup> Um ano depois, foi eleito *Fellow* da mesma instituição. Em 1818, aos 24 anos, torna-se tutor-assistente do

---

<sup>1</sup> Correspondência de Whewell a George Morland, 15 de dezembro de 1815 (Yeo, 1993, p.57).

<sup>2</sup> Correspondência de Whewell a John Herschel, 9 de abril de 1836. In: TODHUNTER, Isaac. *William Whewell, D.D. Na Account of his writings with selections from his literary and scientific correspondence*, 2 vols. London: Macmillan, 1876, vol. 2, p.10 (Yeo, 2005).

<sup>3</sup> O *Mathematical Tripos* foi estabelecido na Universidade de Cambridge em 1750. Até os primeiros anos do século XX, a Universidade de Cambridge aplicava-o como exame final do curso de bacharelado em matemática, o qual avaliava os estudantes de todos os *Colleges*. O aluno que obtinha a nota máxima nesse exame saía como *Senior* e era o primeiro dos *Wranglers* (traduzindo livremente para o português seria “competidores”). Esse termo designava aqueles que alcançavam as melhores notas no mesmo exame. O *Senior* e o *Second Wrangler* tornavam-se *Fellows*, isto é, membros do corpo docente da universidade, cujas funções restringiam-se à pesquisa e aos seminários. No *Mathematical Tripos* de 1816, Whewell, apesar de ser o mais destacado aluno do *Trinity College*, foi superado (“inesperadamente”, segundo Richard Yeo) pelo então obscuro Edward Jacob, do *Caius College*.

ensino de matemática, sua primeira posição institucional, o que lhe garantiu estabilidade acadêmica. Obteve o título de *Master of Arts* em 1819. Ascende ao posto de tutor-mestre em 1823. Dois anos depois, é ordenado pastor anglicano (pré-requisito para os membros mais graduados da universidade e com funções de dedicação exclusiva). No mesmo ano de 1825, seu nome é indicado para a Cadeira de Mineralogia; porém, em virtude de disputas políticas em Cambridge, só veio a ocupar o cargo em 1828 (deixando-o em 1832). A ascensão institucional de Whewell alcança o seu ápice entre 1838 e 1855: respectivamente, professor da Cadeira de Filosofia Moral, até 1855, Diretor do Trinity College, em 1841, Vice-Reitor de Cambridge em 1842-3, e, novamente, em 1855, *Doctor of Divinity*, em 1844<sup>4</sup>. Whewell manteve-se no posto de diretor do Trinity até o dia de sua morte, em 6 de março de 1866, quando foi vítima de um acidente hípico.

## 1.2 – Uma seleção das produções intelectuais de Whewell

Quando ainda estudava na *Lancaster Royal Grammar School*, Whewell foi reconhecido por seu potencial em matemática, e foi esse fator que abriu as portas para sua vida em Cambridge. Contudo, além da vaga no Trinity College, o seu primeiro êxito acadêmico foi um prêmio pelo poema “Boadicea”, escrito em 1814 e publicado seis anos depois.

No mesmo ano em que obteve o *M.A.*, publicou *An elementary treatise on mechanics*, seu primeiro trabalho de peso, o qual garantiu sua entrada na *Royal Society*, em 1820. Também em 1819, Whewell ajudou na formação da *Cambridge Philosophical*

---

<sup>4</sup> À época de Whewell, o *Divinitatis Doctor*, ou *Doctor of Divinity* (D.D.), era o maior e mais tradicional título de doutorado oferecido por uma universidade do Reino Unido àqueles que se encontravam aptos à licenciatura de teologia cristã e demais assuntos religiosos.

*Society*. Dois anos antes, foi presidente da *Cambridge Union Society*. Em 1823, publica *A treatise on dynamics*, seu segundo livro.

Whewell aproximou-se diretamente das ciências empíricas ainda no período em que era tutor-mestre. A fim de pleitear a vaga para a Cadeira de Mineralogia, em 1825, Whewell estudou em Berlim, Freiburg e Viena, para adquirir instruções avançadas tanto em mineralogia, quanto em cristalografia. O resultado dessas viagens tornou-se um artigo sobre a nomenclatura, a taxonomia e os aspectos matemáticos da cristalografia. O artigo foi bastante elogiado por seus pares na Inglaterra e rendeu a Whewell a admissão na *Geological Society*, em 1827. Ao estudar os métodos para a determinação da densidade da Terra, Whewell vive a sua mais rigorosa experiência em trabalho de campo, já que os dados deveriam ser recolhidos do fundo de uma mina de carvão a mais de 350 metros da superfície. Esse trabalho de campo ocorreu entre 1826 e 1828. Ainda em 1827, Whewell publicou *An essay on mineralogical classification and nomenclature*, sendo admitido como professor de mineralogia em Cambridge. Whewell presidiu a *Geological Society* de 1837 a 1839, período em que já não mais ocupava a Cadeira de Mineralogia.

O único registro de Whewell como inventor foi o projeto de um anemômetro auto-registrador para medir a velocidade do vento. Isto foi em 1834. Três anos depois, ele, finalmente, pôs o projeto em prática.

A temporada de Whewell no continente europeu, em meados da década de 1820, também foi dedicada à pesquisa sobre arquitetura gótica. Em suas passagens pela Normandia e pela Alemanha, Whewell escreveu notas e comentários sobre o assunto. O mesmo tipo de pesquisa foi realizado, em 1829, na Cornuália e na colônia britânica de Devonshire, nas Bermudas. O conjunto dessas pesquisas resultou no *Architectural notes on German Churches, with remarks on the origin of gothic architecture*, publicado anonimamente em 1830. Whewell retorna ao continente em 1832, a fim de obter mais

material para uma segunda edição daquela obra. Em 1835 e 1842, o *Architectural notes* foi editado novamente, e, dessa vez, o nome de seu autor constava na capa.

Os estudos sobre os padrões globais das marés foram considerados as maiores realizações científicas de Whewell, que chamou o domínio desse tipo de investigação de “mareologia” (*tidology*), uma ciência subordinada à astronomia física. Os quatorze artigos que compõem esse trabalho, juntamente com vários ensaios curtos, foram entregues à *Royal Society* de 1833 a 1850. Em 1837, foi agraciado com o “Prêmio Real” daquela instituição.

Junto a outros “homens de ciência”, funda, em 1831, a *British Association for the Advancement of Science*, e foi um de seus primeiros presidentes. A *British Association* tornou-se uma sociedade científica eminente na Era Vitoriana, principalmente porque, por volta da década de 1830, a *Royal Society*, a mais antiga e influente sociedade científica, havia perdido muito de sua fecundidade. Segundo Michael Ruse, a *Royal Society* havia se tornado uma espécie de “clube” que estava na moda, porque oferecia aos membros algum prestígio social. A falta de rigor na avaliação dos méritos científicos dos participantes provocou o decréscimo da qualidade da produção intelectual. Insatisfeitos com os rumos da *Royal Society*, muitos membros renegaram-na e uniram-se para formar sociedades especializadas, nas quais poderiam exercer suas atividades com maior rigor e controle. Dentro desse quadro, a *British Association* surgiu como uma comunidade diversificada em que os debates, pesquisas e publicações a respeito de diferentes ramos científicos eram realizados com seriedade e participação ativa dos membros (Ruse, 1979, pp.49-50).

Whewell também escreveu sobre teologia natural, exercendo, assim, seu compromisso com a fé cristã e com sua função de pastor anglicano. No final da década de 1820, Whewell escrevia sermões nos quais posições éticas, economia política e filosofia natural eram temas envolvidos no conteúdo moral e religioso comum aos pronunciamentos

teológicos. Suas principais obras nessa área foram: *Astronomy and general physics, considered with reference to natural theology*, de 1833, e *Of the plurality of worlds*, de 1853.

Os compromissos de Whewell com a educação acadêmica, antes mesmo de tornar-se diretor do *Trinity College*, o exortaram a defender um determinado tipo de currículo que não somente tinha o propósito de instruir futuros profissionais, mas também de formar a disciplina intelectual e o caráter moral dos indivíduos. Em 1835, Whewell publicou o texto *Thoughts on the study of mathematics as part of a liberal education*, e, no ano seguinte, *On the principles of English university education*. Ambos exibiam a capacidade de Whewell como administrador e disciplinador acadêmico. Já no cargo de diretor, Whewell publica, em 1845, *Of a liberal education in the general, and with particulars reference to the leading studies of the University of Cambridge*. Esse livro foi complementado e republicado em 1852. Foi exatamente nos debates sobre o ensino universitário que se fizeram presentes as preocupações de Whewell em relação à influência do valor do raciocínio matemático e da atividade científica sobre o caráter das novas gerações. É correto afirmar, conforme será visto adiante, que o projeto histórico-filosófico de Whewell foi bastante influenciado por questões pedagógicas.

Em 1837, um ano antes de assumir a Cadeira de Filosofia Moral em Cambridge, Whewell publica uma compilação revisada de alguns sermões que havia proferido ao público universitário. O *On the foudantion of moral: four sermons preached before the university of Cambridge*, decerto, foi um dos fatores para a escolha de Whewell como professor de Filosofia Moral. O *Lectures on the history of moral philosophy in England*, de 1852, foi uma das publicações importantes nessa área.

Finalmente, as obras *History of the inductive sciences, from the earlist to the present time* (em três volumes), de 1837, e *The philosophy of the inductive sciences*,

*founded upon their history* (em dois volumes), de 1840, 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 a definir o que era a ciência nos primeiros anos da Era Vitoriana. Ainda hoje, muitas idéias encontradas no *History* e no *Philosophy* são objetos de pesquisa. Dada a série de discussões e críticas provocadas por ambos os livros, Whewell precisou retomá-las várias vezes a fim de esclarecer suas idéias e responder às críticas. Ao longo de mais de vinte anos, Whewell as revisou e reeditou. O *History*, 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 *Philosophy* 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.

Além dos títulos mencionados nesta seção, Whewell publicou muitos outros artigos, resenhas e comentários acerca dos vários temas aqui apresentados. Não cabe, neste momento, citar todos, pois, ao longo da presente exposição, alguns deles serão abordados conforme sua pertinência para o desenvolvimento deste trabalho.

### **1.3 – Algumas características da formação intelectual**

Os interesses e a produção intelectual de Whewell, conforme visto acima, são bastante amplos, sendo difícil enquadrá-lo num único campo de investigação. A dedicação a tantas atividades fazia-o ultrapassar suas atribuições como integrante vitalício de uma das mais importantes instituições educacionais da Europa. Mesmo gozando da estabilidade que sua posição oferecia, especialmente numa época em que as universidades britânicas não

exigiam de seus professores a dedicação à pesquisa, 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. É bastante comum encontrar nas biografias do autor a lista de seus interesses, a saber: matemática, mecânica, arquitetura, mineralogia, estudo das marés, filosofia moral, economia política, teoria educacional, teologia natural, história e filosofia das ciências físicas. Whewell também traduziu textos de filosofia grega e de poetas alemães.

Essa diversidade de estudos realizados deu a Whewell a classificação de polímata, uma qualidade que se tornava cada vez mais rara no século XIX, conforme a necessidade da especialização profissional aumentava. Os esforços intelectuais de Whewell, porém, visavam mais do que a mera erudição com um fim em si mesma. Pelo contrário, o desejo de Whewell pela aquisição de um conhecimento universal (desejo latente desde seus tempos como graduando) tinha como meta a aquisição da capacidade de dominar todos os assuntos possíveis, de discutir, comentar, julgar, ter voz ativa e impor conclusões veementes e fecundas sobre as questões mais urgentes em sua época. As preocupações de Whewell pareciam transcender os limites de domínios de saber particulares, uma vez que os compromissos com a educação acadêmica e com o estado da atividade científica de seu tempo 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 na relação entre a produção de conhecimento científico, o “caráter do cientista” e o papel influente de ambos na sociedade. A passagem da especialização para o foco no saber de caráter (e pretensão) universal marca a direção que Whewell impôs à sua carreira. Afinal, como professor de Filosofia Moral e, em seguida, Diretor do *Trinity College*, Whewell desejava estar à altura do que considerava ser a atribuição intelectual dessas posições.

Os historiadores e filósofos que se dedicam à vida e à obra de Whewell, e também aqueles que estudam o contexto filosófico-científico dos primeiros anos da Era Vitoriana, vêem na biografia do autor a intenção de se tornar um crítico da cultura nos moldes de um Samuel Coleridge (1772-1834) ou de um Friedrich Schiller (1759-1805)<sup>5</sup>. O diferencial nos trabalhos de Whewell, contudo, era o profundo interesse e o extenso conhecimento sobre o que havia de mais sofisticado em termos de ciências empíricas, matemática pura e aplicada e metodologia científica. Entretanto, Whewell não se considerava no mesmo nível de seus amigos, 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, apesar de ter contribuído bastante para o aprimoramento do ensino da matemática aplicada e dos ramos científicos em que atuou como um “homem de ciência”<sup>6</sup>. Whewell não reconhecia a si mesmo como um verdadeiro pesquisador, um inovador das ciências, nem como um “grande descobridor” (termo que utilizava para referir-se aos

---

<sup>5</sup> Samuel Taylor Coleridge foi poeta e polemista inglês. Ficou conhecido como responsável pela introdução do pensamento kantiano e do romantismo alemão na Inglaterra. Whewell foi bastante influenciado pelos escritos de Coleridge sobre a filosofia e a estética alemãs. Atendendo a um pedido de Coleridge, Whewell cunhou o termo “scientist”, em 1833. A intenção do poeta era ter uma expressão que distinguisse os “artists” daqueles que se dedicavam às ciências físicas (Snyder, 2004, p.1).

Johann C. Friedrich Schiller, poeta e erudito alemão. Adepto do idealismo, associou o movimento literário do romantismo aos temas filosóficos de seu tempo. Em meados da década de 1820, Whewell travou contato com a educação estética de Schiller, o que provocou a sedimentação da idéia sobre a relação de equilíbrio entre as esferas racional e sensível no homem. Whewell foi inspirado pela tese de que a separação entre as faculdades racional e sensível é o problema do homem civilizado. Essa cisão tem como consequência a falta de harmonia no caráter dos indivíduos. Segundo Yeo (1993, p.71), Whewell assimilou esse problema e o adaptou às questões culturais de seu contexto, em especial sobre o valor social e o caráter moral dos cientistas e da atividade que exercem. Tendo em vista a força da influência de Schiller, Whewell passou a defender o lugar das considerações morais no escopo da filosofia da ciência. Nas doutrinas epistemológicas e metodológicas de Whewell, a idéia de Schiller apareceu como a tese de que o homem pode contar com a atividade imaginativa da mente no processo de investigação indutiva, sem que isso cause danos ao que é considerado o princípio do conhecimento científico – a atividade racional ou a empírica. A concepção do equilíbrio entre as esferas foi, portanto, essencial para a doutrina da “antítese fundamental do conhecimento”, conforme será visto mais adiante.

<sup>6</sup> “Gentleman of science” ou “man of science” eram as denominações para aqueles que atuavam em atividades intelectuais tendo como finalidade única a busca do conhecimento. No decorrer do século XIX, esses termos tornaram-se restritos àqueles que se dedicavam às ciências naturais. Ser “gentleman of science” não significava diletar pelas sendas da ciência, principalmente porque esta caminhava, pode-se dizer, inexoravelmente, para a profissionalização. O “homem de ciência” parece, assim, ter se distanciado de outras ocupações intelectuais que costumava cultivar, como a arte, transformando-se em algo que Whewell classificava de “cientista”.

filósofos naturais que admirava). Acreditando nisso, a partir da década de 1840, ele passou a desvalorizar a importância de seus trabalhos científicos.

Não é equivocado afirmar que parte do interesse de Whewell tenha sido o de se aprofundar nas ciências apenas para entender os seus mecanismos e experienciar a prática de seus colegas, de modo a obter saberes que o credenciarão como um crítico pertinente e orientador dos trabalhos científicos alheios. 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<sup>7</sup>. 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, assim, um quadro geral sobre o que se passava e o que deveria ser feito na atividade científica. Whewell era um catalisador de saberes, construtor de panoramas intelectuais e morais, e formulador de problemas. Além disso, segundo Yeo, Whewell foi o responsável pela determinação dos posicionamentos e dos termos em que foram realizados os debates sobre epistemologia científica no contexto da Inglaterra vitoriana.

#### **1.4 – Vocação e carreira metacientífica**

Dotado de experiência teórica e prática, afastado da especialização e posicionando-se num âmbito em que tudo o que fosse relacionado às ciências naturais não o escaparia, Whewell considerou necessário e muito mais útil, tanto para si mesmo, quanto para a definição e o progresso da ciência, assumir uma nova carreira, a de “metacientista”. Esse

---

<sup>7</sup> Uma curiosidade apontada pelos estudiosos de Whewell é a criação, a pedido de Faraday, de termos como “físico” (*physicist*), “cátodo”, “ânodo” e “íon”. Uma outra: o naturalista inglês Charles Darwin (1809-82) fez uso dos critérios metodológicos de Whewell para conceber a sua teoria evolutiva.

termo não é utilizado por Whewell; foi o historiador Richard Yeo quem lançou mão dele para referir-se à posição adotada pelo vitoriano. Segundo Yeo, ser um metacientista consiste 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, “no sentido mais pessoal da palavra” (Richards, 1996, p.243). Uma reflexão metacientífica envolveria compromissos éticos e religiosos, economia, política, o valor e a validade de uma filosofia da ciência sistemática (Yeo, 1993, p.22), assim como:

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 (ibid., p.31).

Tendo em vista essa definição, a vocação de metacientista, pelo menos no que tange à posição de Whewell, não consiste apenas em fazer filosofia e/ou história da ciência (conforme são, hoje, comumente entendidas), embora ambas sejam consideradas imprescindíveis para o que Yeo define como “metaciência”. A própria reputação de Whewell sugere tal conotação, uma vez que um dos passos mais significativos da carreira como metacientista se deu com a publicação das obras histórico-filosóficas, entre 1837 e 1840. Por outro lado, é possível associar o papel de filósofo da ciência, ou antes, de filósofo (no sentido mais geral do termo) ao de metacientista. Numa correspondência a Herschel, em 1836, Whewell confessa a expectativa de dedicar-se à filosofia, e a nada mais do que isso, no prazo de um ano ou dois. Nas palavras de Richard Yeo, com essa afirmação, Whewell havia reconhecido a escolha por uma ocupação distinta da prática científica e até mesmo de seus deveres acadêmicos (Ibid., p.71)<sup>8</sup>. De fato, nos anos

---

<sup>8</sup> A despeito disso, o nexó entre as ocupações de Whewell é bastante evidente, conforme será explanado ao longo desta dissertação.

subseqüentes a essa correspondência, com a publicação do *History* e do *Philosophy*, Whewell realizou o seu plano<sup>9</sup>. Todavia, foi um pouco antes disso que Whewell começou a demonstrar interesse pela história da ciência e pela análise filosófica sobre a natureza do conhecimento e do método científico.

A partir da década de 1830, período que alguns pesquisadores de Whewell demarcam como o da virada de sua carreira, ele concentrou-se na publicação de resenhas críticas em jornais, não apenas sobre produções científicas, como também a respeito de temas relacionados a isso (a relação entre ciência e religião, e o ensino de matemática e ciências na universidade, por exemplo). A importância de utilizar esse meio para o debate público estava na possibilidade de alcançar todas as classes sociais e políticas, tanto as mais influentes no cenário britânico, tais como os eclesiásticos, os grandes latifundiários, os poetas e romancistas mais proeminentes, os parlamentares *tories* e *whigs*<sup>10</sup>, e os industriais, quanto a quem mais o assunto pudesse interessar. Era igualmente imprescindível que tais publicações atendessem não somente aos especialistas, como também aos leigos (pessoas letradas, mas não especializadas em temas científicos e acadêmicos). Afinal, na primeira metade do século XIX, por mais que tivessem alcançado alto nível de produtividade, organização, complexidade teórica e sucessos na aplicação prática, as ciências naturais ainda não haviam se estabelecido como uma atividade independente de outras questões

---

<sup>9</sup> Além disso, convém reiterar que, em 1838, ele assumiu a cátedra de Filosofia Moral.

<sup>10</sup> *Tory* é o termo aplicado para designar a ala monarquista que, à época de Whewell, dominava a, assim chamada, “Casa dos Comuns” do parlamento inglês. Era formada, em geral, por uma classe média acomodada e por conservadores da classe eclesiástica. Os *tories* apoiavam a autoridade real, a Igreja estabelecida e lutavam para manter a estrutura política tradicional. O termo “*tories*” originalmente era usado para designar os bandoleiros das regiões rurais na Irlanda. Em meados da década de 1830, os partidários *tories* preferiram a denominação “conservadores”. Os *tories* opunham-se às reformas parlamentares, ainda na década de 1830, defendidas pelos *whigs*. Esta era então a classe política formada por latifundiários aristocratas e industrialistas (uma das propostas dos *whigs* era desenvolver o crescimento de áreas industriais em cidades dominadas pelos *tories*, causando discussões em torno do poder latifundiário e sobre o número de eleitores). Os *whigs* ganharam maior espaço no parlamento após a década de 1830. No século XVII, o termo “*whig*” aludia aos aristocratas contrários à política religiosa vigente. Duzentos anos depois, para escapar da origem aristocrata do termo, os partidários passaram a usar o termo “liberal”, o qual parecia designar mais apropriadamente suas aspirações políticas reformadoras.

culturais, não gozavam da credibilidade popular e seu valor não era auto-evidente<sup>11</sup>. O papel de Whewell como metacientista era assumir o lugar de “diplomata da ciência”, apresentando-a para a sociedade vitoriana como uma atividade que, além de trazer benefícios práticos e teóricos, requer disciplina intelectual e caráter moral. Decerto, o metacientista também seria aquele com a função de prescrever as características de tal “disciplina” e de tal “caráter”. Na relação entre esses dois elementos estão presentes alguns dos pressupostos básicos da epistemologia, da metodologia, das concepções morais e religiosas responsáveis pela formação do sistema histórico-filosófico de Whewell.

Se a atividade científica e seus produtos ainda não haviam alcançado respaldo popular, o que dizer daqueles que a ela se dedicavam? Ou antes, como explicar e justificar para uma audiência heterogênea questões sobre a vida científica, o caráter dos “homens de ciência”, as conseqüências da racionalidade científica sobre a fé religiosa dos praticantes, o papel da tecnologia, os termos técnicos concernentes ao método científico e a discussão sobre a natureza e o progresso do conhecimento científico em conexão com outras manifestações culturais? Whewell afastou-se da especialização científica (sem deixar por completo suas atividades em ciência), a fim de ater-se a esses e outros questionamentos.

Conforme será visto a seguir, todas essas questões estão necessariamente incluídas no que Whewell desenvolveu como uma filosofia da ciência.

---

<sup>11</sup> “Whewell estava comprometido com a explicação do sucesso da ciência, mas fez isso dentro de um discurso que ainda não havia se separado das discussões de outras questões culturais, em parte porque a ciência não havia se tornado dependente do Estado. Com seus contemporâneos, ele teve que considerar não apenas a relação entre ciência e valor; precisou também afirmar o valor da ciência” (ibid., p.4).

## CAPÍTULO 2

### OS PROBLEMAS METACIENTÍFICOS DE WILLIAM WHEWELL

*As his project shifted from a methodological inquiry within a Baconian framework to anti-Lockian epistemology, Whewell sought to identify a threat to both science and morals. Once this link was made, his own philosophy of science, with its unconventional epistemology, could be justified as part of a wider moral and social reform (Yeo, 1993, p.205).*

*Their curricula [das universidades inglesas] were organized around manufactures-based skill, not theory-driven disciplines. It was up to Whewell to reverse this trend by promoting an image of scientific development that would profoundly influence all subsequent historians and philosophers of science. [...] The crucial move was to make science theory driven (Fuller, 2001, p.80).*

O objetivo específico deste capítulo é oferecer uma compreensão dos contextos de discussão e dos pressupostos centrais da formação do projeto filosófico-científico de Whewell, mediante a exposição de análises e comentários sobre alguns dos principais escritos do autor que precederam a publicação de suas obras magnas. Quando necessário, para fins de complementação argumentativa, também lanço mão de textos posteriores. Esses escritos abrangem resenhas, artigos, sermões e livros em que a atividade científica estava explicitamente articulada a outras questões culturais.

#### **2.1 – Temas e controvérsias**

Na introdução da presente dissertação, foi afirmado que, por meio da observação da maneira como William Whewell desenvolveu o seu projeto filosófico, é possível sustentar que o processo de construção da filosofia da ciência surgiu como uma reflexão sistemática, com objetivos, preocupações e compromissos diferentes daqueles que a determinam desde,

aproximadamente, o último quarto do século XIX. É bem conhecida a definição da filosofia da ciência como o estudo dedicado à investigação dos aspectos metodológicos, lógicos e epistemológicos da atividade científica. Em virtude dessa definição, a filosofia da ciência, nas primeiras décadas do século XX, tornou-se uma disciplina institucionalizada e ganhou o seu espaço nas universidades. Desde então, ela é entendida como sinônimo de “epistemologia científica”. Assim sendo, para a maior parte dos profissionais dessa área, a filosofia da ciência deve ocupar-se exclusivamente com o conhecimento científico, deixando para a história, a sociologia e a psicologia os problemas considerados alheios aos resultados da atividade das ciências. Esses “problemas externos” envolvem, entre outros temas, as características psicológicas e morais dos cientistas, sua participação, seus vínculos e compromissos com as comunidades científicas, com a sociedade e as demais manifestações culturais de seus contextos. Em suma, tudo que possa ser de ordem pessoal e não verificável por meio de procedimentos lógicos e observacionais foi excluído da filosofia da ciência. Assim, ela está legitimada a tomar posição crítica apenas nos momentos em que concepções metodológicas, epistêmicas e lógicas precisam ser compreendidas e avaliadas, para que a ciência possa manter a sua identidade teórica e seguir a sua tarefa essencial: produzir conhecimento. Não vem ao caso, neste momento, discutir se a filosofia da ciência, entendida como análise dos processos de verificação do conhecimento, intervém concretamente na prática científica cotidiana.

À luz da produção intelectual de Whewell e de seu contexto histórico-intelectual, complementa o objetivo deste capítulo, a exposição de razões para que seja relativizada a auto-evidência da associação da filosofia da ciência com a epistemologia científica. A legitimidade dessa proposta encontra-se na forma como Whewell desenvolveu a sua própria reflexão filosófica sobre a ciência, bem como nos trabalhos dos comentadores utilizados nesta dissertação.

É possível sustentar que Whewell abraçou a filosofia como um domínio de reflexão em que teria a oportunidade de abordar a natureza e os fundamentos da moralidade e das ciências naturais como partes de uma mesma investigação. Moral, ética, teologia, metodologia e epistemologia estavam no mesmo plano de relevância, uma vez que todas implicavam a compreensão da natureza humana, que inclui as capacidades intelectuais e práticas oferecidas pelo poder de um “Criador Divino”.

Uma das teses fortes do historiador da ciência Richard Yeo é a de que, na primeira metade do século XIX, pelo menos no contexto britânico vivido por Whewell, as discussões sobre as ciências físicas não se concentravam explicitamente nos domínios da epistemologia. A sistematização de uma teoria sobre as fontes, as origens e a natureza do conhecimento não se apresentavam como um problema isolado. Na segunda metade da década de 1830, os debates filosóficos eram mais sobre ética do que ciência (Yeo, 1993, p. 180)<sup>1</sup>. Saber se existem idéias inatas na mente ou se o ser humano é uma “tábula rasa”, se o conhecimento começa com a experiência sensível e tem nela sua principal fonte de verdades sobre a natureza das coisas eram questões em pauta sobre a natureza humana como um todo, mas não problemas que afetavam diretamente as considerações sobre a atividade científica. Contrariando perspectivas anacrônicas, que pressupõem a auto-evidência do nexos entre problemas metodológicos e epistemológicos da ciência, pelo menos no contexto histórico-intelectual de Whewell, Yeo diz que a passagem para discussões de ordem epistemológica se deu a reboque da consideração das questões morais a respeito das relações entre ciência e religião, que, por sua vez, segundo Whewell, implicavam a determinação de um método específico.

Questões morais sempre estiveram presentes nos trabalhos de Whewell, seja tratando de teologia natural, de metodologia científica, de ensino universitário ou de

---

<sup>1</sup> Cf. Cap. 5.

economia política. Para ele, a atividade científica, bem como a atividade de crítico da ciência, eram empreendimentos morais, no sentido de que a conduta cristã de reverência à Divindade deveria ser tomada como princípio básico, tanto para a determinação do que seja a natureza humana, quanto para a investigação do mundo material. Portanto, segundo essa perspectiva, a compreensão de quais procedimentos intelectuais e experimentais o avanço da ciência dependia – raciocínio indutivo ou dedutivo – também incorporava pressupostos da filosofia moral.

Uma das primeiras preocupações de Whewell acerca do método científico surgiu de sua objeção à “pretensão” dos economistas de outorgar à economia política o título de “ciência”. Faz-se necessário tecer alguns comentários sobre o assunto, de modo que sejam explicitadas algumas das primeiras manifestações críticas de Whewell a respeito da conexão entre método científico, critérios de cientificidade, moralidade e teologia natural.

### **2.1.1 – O caso da economia política – objeções à metodologia e à (i)moralidade**

A economia política foi uma área de interesse para Whewell desde o início da década de 1820, especialmente como foco de críticas. Auxiliado por um amigo, o economista Richard Jones (1790-1855), Whewell desenvolveu uma série de escritos sobre o assunto. O trabalho em conjunto começou por volta de 1822, através de cartas. É possível dizer que, durante esse período, Whewell aprendeu o suficiente para poder tratar dessa nova ciência. Antes disso, porém, Whewell possuía outros interesses ao ocupar-se com essa área. Afinal, como questiona Yeo, por que o autor de livros sobre mecânica e professor de mineralogia iria se preocupar com questões sobre aluguel, salário, distribuição de riquezas e taxas? O próprio Yeo oferece a resposta. Ele sugere, em primeiro lugar, que Whewell, na posição de funcionário dedicado ao Trinity College (e aspirante a funções

administrativas), tinha o interesse pessoal de defender os benefícios de sua instituição, que era proprietária de grandes latifúndios (Yeo, 1993, p.103). As taxas cobradas aos locatários das terras pertencentes ao Trinity (e à Universidade de Cambridge em geral) acompanhavam os valores estipulados e garantidos pelas *Corn Laws*<sup>2</sup>. Os economistas da época afirmavam que essas leis proporcionavam a cobrança de aluguéis muito caros, e David Ricardo (1772-1823), economista utilitarista de renome, fora um dos defensores dessa crítica. Whewell, decerto, discordava, e a forma que utilizou para contrapor-se a essas afirmações foi o ataque à legitimidade do título de “ciência” reivindicado pelos economistas políticos. Entram em cena questões metodológicas e morais.

Uma segunda resposta pode ser encontrada na participação de Whewell em um movimento organizado por líderes intelectuais da Igreja Anglicana (ligados à Cambridge). Esse movimento tinha como meta a contraposição cristã às posições de Thomas Robert Malthus (1766-1834) e Ricardo, mediante a formulação da “Economia Cristã” (ibid., p.194). Segundo Yeo e outros historiadores por ele citados, os responsáveis por essa vertente tinham como critérios de “boa ciência” não apenas um método indutivo adequado, como também concepções apropriadas de “natureza humana e do desígnio de Deus na esfera social” (idem). De fato, Whewell seguiu esses critérios, mas somente articulara com questões epistemológicas alguns anos depois.

O problema de Whewell em relação à economia política de Ricardo era a pretensão desta de se auto-intitular um domínio de investigação no mesmo nível das ciências físicas. Whewell contra-argumentava, afirmando que tanto Ricardo, quanto seus epígonos

---

<sup>2</sup> As *Corn Laws* foram introduzidas no final das guerras napoleônicas, em 1815. O intuito dessas leis era salvaguardar os lucros que os latifundiários conseguiram em tempo de guerra, quando não havia outros mercados próximos para consumo de seus produtos. Após o fim da guerra, as leis proibiam a importação de milho no território britânico até que o preço doméstico atingisse um determinado valor, considerado o suficiente para manter os lucros e a manutenção da produção nas fazendas. O problema é que essas leis permitiam o aumento abusivo dos preços, não só dos produtos agrícolas, como também dos aluguéis das terras. A consequência foi o aumento da pobreza, senão da miséria, tanto no campo, quanto nas cidades. Os donos de indústrias criticavam as *Corn Laws*, porque a população estava deixando de gastar em bens de consumo, tendo em vista a crescente dificuldade de pagar pelos alimentos.

negligenciaram a base empírica de seus princípios e de suas definições, baseando-se apenas num “dedutivismo” precipitado e prematuro<sup>3</sup>. Segundo Whewell, a pretensão da economia política de se tornar uma ciência bem-estabelecida não poderia sustentar-se apenas no procedimento dedutivo, estabelecendo princípios sem referências constantes às observações. Para que a economia política alcançasse o mesmo estatuto científico de uma astronomia, ou de uma mecânica, seus praticantes deveriam adotar um processo indutivo, ocupando-se de fatos particulares, antes de estabelecerem princípios, axiomas e definições gerais. Um outro obstáculo imposto por Whewell foi a natureza do objeto de estudo da economia política: a realidade dos assuntos propriamente humanos. A forma como são determinadas a distribuição de riqueza, o crescimento populacional, as razões da pobreza, as fontes para estipulação de taxas e impostos, entre outros temas de economia, estava menos sujeita a quantificações, do que a atitudes e vicissitudes humanas, como motivações pessoais, felicidade, paixões, interesses, ganância, méritos. No artigo de 1831, Whewell advertiu os “ricardianos” a entenderem que “leis de espaço e número são de pouca ajuda para lidar com elementos morais de nossa natureza” (Whewell, 1831, p.87 apud Yeo, 1993, p.196). Ainda que os economistas se baseassem em estatísticas, seria necessário um extenso trabalho de pesquisas indutivas, que não envolvesse apenas as práticas econômicas da Grã-Bretanha, para se atingirem evidências e princípios gerais verdadeiros (universais e necessários). Ou seja, não era justificável que a economia política se baseasse na geometria, já que seus objetos supõem em demasia as qualidades morais dos homens e seus comportamentos.

A identificação que os ricardianos pretendiam estabelecer entre seus procedimentos e os da geometria foi um dos alvos de Whewell em 1833, quando escreveu um artigo com o intuito de esclarecer os leitores sobre a diferença entre a formulação e a aplicação das

---

<sup>3</sup> O sentido de “dedutivismo” será visto adiante.

definições na economia política e nas ciências físicas. Whewell afirma que definições exatas não são as causas do avanço do conhecimento, mas as conseqüências. Ele critica os economistas por conceberem as definições de, por exemplo, “capital”, “salário” e “aluguel” de maneira contrária. Na geometria, as definições são os primeiros princípios do raciocínio, junto com os axiomas. No entanto, diz Yeo sobre o argumento de Whewell, “nas ciências físicas, que lidam com o mundo externo, as definições somente eram úteis se elas apreendessem as relações já descobertas na natureza” (Yeo, 1993, p.107). Na mecânica e na óptica, por exemplo, as definições dos termos “*seguem* a determinação de uma disputa [discussões aprofundadas entre os praticantes] ou o estabelecimento de uma teoria” (idem, grifo do autor). Em outras palavras, Whewell desconsiderava o atributo de “definições” para os termos da economia política, pelo menos na tentativa desta de estabelecer uma analogia com a geometria, porque faltava a eles a natureza *a priori* de suas proposições, bem como o rigor e o cuidado indutivo dos procedimentos e das discussões realizadas nas ciências físicas.

Whewell também tentou reter as intenções de cientificidade da economia política com argumentos geralmente considerados estranhos à atividade científica. Acompanhando Jones e as convicções dos promotores da “economia cristã”, Whewell lançou ataques à ética subjacente à economia política. Todos concordavam que, por lidar com os comportamentos e as motivações dos homens, aquela disciplina estava comprometida com uma concepção de “natureza humana”. A maneira como os ricardianos caracterizavam o homem gerava repúdio em Jones e Whewell. Segundo Yeo, a economia política em voga representava o homem como um instrumento para a produção de riquezas. Numa correspondência de 1831, Jones relata a Whewell que os seguidores de Ricardo consideravam o homem como “um animal que faz trocas”. Para Whewell, apenas pessoas irresponsáveis poderiam sustentar tão deletéria e infundada visão antropológica como base

para uma pretensa ciência. Com um tom indignado, Whewell responde a Jones: “esses tipos de perspectivas sobre a natureza moral do homem não poderiam ser descobertos por métodos indutivos nem dedutivos”<sup>4</sup>. Portanto, não havendo qualquer valor moral naquela asserção, Whewell afirmava que também nada havia de científico nos princípios da economia política de Malthus e Ricardo.

Além disso, os economistas políticos desagradavam Whewell e seus colaboradores ao sugerirem a incompatibilidade entre a busca e a manutenção da felicidade e os desígnios da ação humana estabelecidos por Deus. À época, a doutrina ético-moral chamada “Utilitarismo” advogava a favor da busca e da manutenção da felicidade como fim básico da ação humana. Conforme será visto a seguir, tal idéia ia de encontro ao pensamento de Whewell e das vertentes mais conservadoras e influentes do cenário intelectual e religioso. Passa-se, então, das objeções aos critérios metodológicos e terminológicos da economia política à crítica de seus pressupostos morais e suas conseqüências éticas.

### **2.1.2 – Filosofia moral e teologia natural – objeções a Locke e Paley**

Nos primeiros anos da Era Vitoriana, a maior ameaça às concepções de “homem” e “ciência” vinham da ética utilitarista, do pensamento filosófico de John Locke (1632-1704) e da influência que ambos possuíam sobre a economia política e a teologia natural. Pelo menos esse era o ponto de vista de Whewell, uma posição que foi bastante influenciada por Adam Sedgwick (1785-1873).

Sedgwick foi um eminente professor de geologia em Cambridge, além de ter sido um dos fundadores da versão mais moderna dessa ciência. Contudo, Sedgwick, enquanto membro da universidade, também tratava de problemas acerca do ensino acadêmico. Em

---

<sup>4</sup> Correspondência de Whewell para Jones, 15 de Julho de 1831 (Todhunter, 1876, II, p. 123 apud Yeo, 1993, p. 1996).

1833, ele publicou *Discourse on the studies of the university of Cambridge*, uma coletânea de sermões e escritos de menor porte. De um modo geral, segundo Yeo, esse livro tratava do ensino de filosofia natural, literatura clássica e filosofia moral no curso de graduação em Cambridge. Em meio às suas considerações sobre tais assuntos, Sedgwick dirige-se contra a presença extensiva da obra central de Locke (*Ensaio sobre o entendimento humano*) e da filosofia moral de William Paley (1743-1805). Segundo o geólogo, tendo em vista o papel deletério de ambas na educação moral e intelectual dos graduandos, havia a necessidade de se realizar uma reforma no currículo de filosofia moral da universidade (Yeo, 1993, p.181), de modo que o pensamento ético utilitarista, fundamentado por uma concepção anti-inatista da mente humana, não fosse o esteio da formação dos futuros líderes intelectuais e culturais da Inglaterra. Whewell apoiou Sedgwick e foi o maior incentivador da publicação do *Discourse*.

Para Sedgwick e Whewell, o utilitarismo estava associado ao ateísmo e ao relativismo moral, posturas que, segundo eles, ameaçavam qualquer concepção de normas para a ação humana. A íntima relação desenvolvida entre utilitarismo e economia política, conseqüentemente, também representava um perigo. O que parecia preocupar ambos os professores era o fato de tais posturas terem sido difundidas por pensadores influentes da filosofia moral e da teologia natural. Entre eles, destacava-se William Paley. Uma das teses de Paley, citada por Yeo, afirmava a ausência de um senso moral uniforme a todos os homens. Nas palavras do próprio autor: “não existem instintos que componham o que é chamado de ‘sentido moral’” (Paley, 1809 apud Yeo, 1993, p.181). Isto é, as regras da ação humana eram extrínsecas ao próprio homem, não havendo, assim, um princípio moral interno que o orientasse necessariamente desde o seu nascimento. Paley sustentava essa tese mediante a observação da variedade de comportamentos sancionados em diferentes culturas. Por meio dessa concepção, ele desenvolveu um sistema que combinava ética

utilitarista e cristianismo, cujo argumento procurava sustentar que a virtude se expressa pelo ato de “se fazer o bem à humanidade, em obediência à vontade de Deus, e em nome da felicidade perpétua” (idem). Esses princípios foram incorporados em virtude de sua conveniência, graças ao maior grau de felicidade e de prazer que poderiam produzir ao maior número de pessoas possível. Em termos morais, portanto, as ações eram estimadas por sua tendência a produzir tais resultados.

A doutrina moral de Whewell era diametralmente oposta à descrita acima. Whewell defendia a existência universal e necessária de princípios intrínsecos que determinam as ações humanas. No livro *Lectures on the history of moral philosophy in England* (1852)<sup>5</sup>, Whewell distingue o seu “esquema de moralidade” daquele de Paley (contrapondo-se também aos de Thomas Hobbes (1558-1679), Locke e Jeremy Bentham (1784-1832)). De um lado, está o seu esquema de “moralidade independente”. Independente porque não se baseia na procura de objetos externos (digamos, mundanos) à mente humana, tais como prazer, utilidade, felicidade. Obviamente, o esquema que emprega esses conceitos como bases de conduta é chamado de “moralidade dependente”. Para Whewell, uma moralidade independente é o verdadeiro esquema, porque os princípios reguladores emergem de fontes que pertencem à constituição da natureza humana. “Faculdade moral”, “consciência”, “dever”, “retidão” e a “supremacia da razão sobre o desejo” são as formas como Whewell se refere a tais princípios e relações morais (Whewell, 1998, p.ix). Esses elementos foram impostos na mente humana por Deus, que, nesse caso, não é apenas o “Criador do mundo material”, mas também o “Governador moral do universo”<sup>6</sup>. Assim sendo, a legitimidade da ação humana é avaliada pela intuição do que *deve ser* feito segundo a correção moral

---

<sup>5</sup> Embora esteja tratando, neste momento, de um período bem anterior a 1852, lancei mão dessa obra porque apresenta os argumentos de Whewell como professor de Filosofia Moral, posto ocupado por ele em 1838.

<sup>6</sup> Referência ao título de um dos capítulos do Livro III de *Astronomy and general physics* (1833).

daqueles princípios supremos, a despeito da dor e do sofrimento que o dever possa exigir. E isto exige obediência àquela intuição, bem como a educação específica do sujeito.

O nexos entre a teoria do conhecimento de John Locke e o utilitarismo de Paley está sugerido na defesa que este faz da ausência de um sentido moral inato. É bem conhecida a concepção de Locke que postula a analogia da mente humana como uma “tábula rasa”, isto é, como uma folha em branco sobre a qual as sensações da experiência são “impressas”, conectadas e relacionadas, de modo que, por reflexão, são transformadas em “idéias”. Assim sendo, as idéias de “moral” ou de “dever”, por exemplo, eram objetos das sensações empíricas, coisas que poderiam ser de outra forma, caso a experiência e a formação dos indivíduos fossem diferentes. Para Whewell, porém, as idéias da moral não seguiam tais conveniências e contingências. À época das primeiras discussões acerca do estatuto científico e moral da economia política, segundo Yeo, Whewell não problematizava o aspecto epistemológico da doutrina lockeana. Ademais, a relação entre moral e ciências físicas também não era tão evidente para ele. Pode-se dizer que Whewell pressupunha a condição moral de uma ciência por excelência, o que, conforme foi dito, não era o caso da economia política.

A partir do ponto de vista de Whewell, a teologia natural elaborada por Paley abria concessões ao ateísmo, pois o papel de Deus poderia ser substituído pela conveniência da busca da felicidade e fuga do sofrimento. Além disso, a exclusão do instinto, ou intuição, moral como algo inerente à natureza da ação humana dava margem ao afastamento de Deus das questões morais e ao conseqüente relativismo.

Uma das dificuldades de Whewell no combate à teologia natural de Paley estava na projeção desta em virtude do sucesso dos livros *The principles of moral and political philosophy* (1785) e *Natural theology* (1802). Segundo Whewell, a primeira obra foi adotada quase imediatamente no ensino universitário, e tornou-se o maior alvo de suas

críticas, antes e durante o período em que foi professor de Filosofia Moral. O *Principles* contém os argumentos delineados anteriormente. Por sua vez, em *Natural theology*, Paley faz uma das primeiras grandes defesas do argumento do desígnio inteligente, ou do “Arquiteto Inteligente”. O autor lança mão de argumentos e de evidências disponíveis na biologia e na anatomia para justificar a existência de alguma entidade inteligente capaz de criar, moldar e organizar o mundo.

Para Whewell, a disseminação do pensamento de Paley no meio universitário, principalmente do *Principles*, levava riscos não apenas ao ensino de filosofia moral da instituição e à base religiosa da sociedade, mas também ao estabelecimento de um projeto educacional científico em Cambridge. Se os adeptos do utilitarismo – economistas, religiosos, filósofos morais, políticos e donos de indústrias – fossem capazes de estender a influência de seus argumentos às ciências legitimadas por Whewell, da mesma forma como faziam com a economia política, o valor da atividade científica, como ocupação disciplinada e moral em busca da verdade como um fim em si mesma, perderia todo o sentido, principalmente o religioso. Os compromissos de Whewell com a Igreja Anglicana o exortavam a defender esse valor da ciência. Por isso, reter o avanço de um potencial secularismo do conhecimento exigiu a defesa das conexões entre pensamento anglicano e ciências, mediante a intervenção no ensino universitário.

Nos primeiros anos da década de 1830, Whewell, indo além do problema com a economia política, percebeu que as questões morais presentes nesta poderiam ser encontradas também nas ciências físicas. Whewell precisava defender a moralidade de uma ciência por excelência, a fim de distingui-la de “pseudo(ou proto)ciências”, como a economia política. A intenção primordial era evitar que o público em geral confundisse ambas. Afinal, conforme o próprio autor assumiu anos depois, as pessoas interessavam-se muito mais por questões que evocam suas paixões e opiniões morais, do que por números,

cálculos, quantificações, mensurações e experimentos complexos e repetitivos. Isto quer dizer que, se a porta de entrada dos graduandos e do público em geral para as ciências fosse a economia política, todos os esforços de Whewell (e também os de Sedgwick) para adequá-las ao ideal de moralidade e conhecimento cristão seriam em vão. Whewell, portanto, precisou articular a divulgação pública da ciência à educação universitária. A forma como fez isso será exposta adiante.

A seguir, todos esses assuntos serão retomados à luz das preocupações de Whewell em torno da definição do que é a atividade científica e de seus detalhes técnicos e morais. O texto selecionado para ilustrar o que poderia ser chamado de “fase inicial” do projeto filosófico/metacientífico de Whewell é o *Modern science – inductive philosophy* (Yeo, 1993, p.93-9). As articulações supracitadas e os elementos que indicam as preocupações de Whewell com a identidade da ciência e de seus praticantes não estão explícitos nesse texto, mas são seus pressupostos. Sendo assim, o objetivo da próxima seção e de suas subseções é extrair tais pressupostos e mostrar como eles determinam o método científico e a teoria do conhecimento elaborados pelo autor.

## **2.2 - A resenha do *Herschel's discourse***

Em 1831, o jornal *Quarterly review* publicou a resenha de Whewell sobre o livro *A Preliminary discourse on the study of the natural philosophy* (1830), de John Herschel. Para Richard Yeo e Glenn Sanford<sup>7</sup>, a resenha representou a primeira oportunidade de Whewell para explorar o seu papel de crítico e comentador não apenas de artigos e livros sobre teorias, pesquisas e experiências científicas, como também a respeito de questões sobre a história do progresso científico e do método que o proporcionou, o impacto do

---

<sup>7</sup> Autor do verbete “William Whewell” do *Dictionary of nineteenth-century British scientist*. Versão eletrônica.

conhecimento científico na vida pública e, finalmente, a relação entre caráter moral e intelectual (tanto do cientista quanto da ciência). Todos esses itens de discussão constavam no livro de Herschel e impulsionaram Whewell a expressar reflexões próprias sobre tais assuntos, desdobrando-se, assim, na série de artigos e livros de conteúdo metacientífico.

Segundo a exposição de Yeo, o livro de Herschel ficou conhecido como um dos primeiros escritos dedicados à apresentação popular da maneira como o progresso da ciência havia sido concebido, explicitando os princípios e as estruturas metodológicas que o promoveram. Whewell reconheceu isso e louvou o trabalho de Herschel como um novo modo de se escrever sobre ciência (o qual veio a aplicar e aprimorar ao longo de sua nova atividade). Apesar da boa recepção, Whewell também levantou críticas e observou as primeiras dificuldades em se tratar de assuntos científicos (cujos detalhes ainda eram controversos, ou nem mesmo haviam sido colocados em questão) num âmbito público mais abrangente.

Richard Yeo delinea os pontos principais abordados por Whewell, estruturando a resenha em três aspectos principais: pontos de concordância, divergências e ausência de comentários a respeito de determinados assuntos (Yeo, 1993, p.93-9). Os pontos de concordância são: a afirmação definitiva de que o sucesso das ciências está relacionado ao emprego de um método identificável nos procedimentos de obtenção de conhecimento empírico; as características do processo de indução (especialmente acerca do uso das hipóteses) e a dependência e as diferenças deste em relação ao processo dedutivo; a exposição de exemplos concretos para ilustrar o emprego do método de investigação que defendia (o uso da história da ciência); a interpretação distinta para a concepção baconiana de método científico; a importância da matemática para a expressão de leis quantitativas precisas; o modo como uma terminologia distinta forma a linguagem da ciência e viabiliza

a exatidão da transmissão das teorias de uma geração para a outra; e, finalmente, o nexó entre caráter moral e carreira científica.

### **2.2.1 – Imagens do baconianismo – metodologia e comportamentos científicos**

Os temas supracitados estão relacionados à pergunta: “Como é possível o progresso da ciência?”. A formação de uma resposta suficiente a essa pergunta, além de abordar a metodologia e outros aspectos mais comuns da ciência, supõe e implica fatores geralmente considerados alheios à atividade científica.

Segundo Whewell, um dos pontos mais positivos do *Discourse* para o encaminhamento da resposta era a abordagem sobre o método indutivo, que estava intimamente relacionado com o caráter do pensamento baconiano daquele tempo. O sentido e a propriedade do método baconiano estavam em voga, e seu procedimento básico era a indução. A dificuldade era encontrar uma definição consensual para o termo “indução”, bem como uma interpretação para o baconianismo que fosse capaz de oferecer acabamento e atualização ao projeto de Bacon, de modo a adequá-lo ao estado da atividade científica do início do século XIX.

Após a emergência e a implantação do método e da mecânica newtonianos, muitos filósofos naturais começaram a questionar a validade do método baconiano, a sua originalidade e a pertinência da influência de Bacon sobre a “nova ciência” e a idéia de progresso científico. Afinal, como é bem conhecido, o autor do *Novum Organon* não produziu nada efetivo em termos de teorias e descobertas científicas com o seu próprio método. Todavia, a definição e o papel do método indutivo não dependia tanto da reavaliação do pensamento e da imagem de Francis Bacon dentro do cenário filosófico-científico dos vitorianos, tendo em vista que o raciocínio indutivo já fazia parte dos

procedimentos da ciência há muito tempo. Ademais, os procedimentos bem-sucedidos aplicados por Isaac Newton (1642-1727) em sua mecânica já haviam ofuscado muitos dos preceitos do método baconiano. No entanto, autores como Whewell e Herschel lutaram para que as raízes da “nova ciência” fossem identificadas à imagem de um pensador cujo projeto reformador os havia inspirado. Dada a sua condição histórica, uma época considerada pela historiografia Iluminista como pouco promissora para o conhecimento real da natureza, Bacon precisava ser reconhecido como o primeiro a ter observado e prescrito os rumos que a atividade científica deveria tomar. A despeito do quanto a história da ciência subsequente a Bacon o havia desmentido, principalmente em termos de aplicação da mensuração e do controle quantitativo nos procedimentos experimentais, muitos vitorianos ainda viam nele o precursor de uma atitude positiva em relação ao papel do conhecimento da natureza como principal agente de desenvolvimento humano<sup>8</sup>.

Whewell afirmou que Herschel havia feito um bom trabalho em torno da apresentação popular da fecundidade do legado baconiano, especialmente ao defender, por meio de exemplos da história da ciência, a validade do método indutivo (não necessariamente seguindo o padrão específico postulado por Bacon) e a adequação dos filósofos naturais à atitude baconiana em relação à natureza, aos objetivos do conhecimento científico e ao papel da ciência na sociedade. Herschel enfatizou que o sucesso das ciências naturais e a fé nelas depositada dependiam de um método seguro capaz de ser identificado nos procedimentos regulares de observação e experimentação em qualquer ciência particular. Herschel defendeu a indução como o processo responsável pelo sucesso da atividade científica e enfatizou o contraste em relação ao processo dedutivo, ao mesmo tempo em que apontou a relevância da interdependência entre ambos.

---

<sup>8</sup> A dúvida era determinar o tipo de “desenvolvimento humano” a ser privilegiado: o do poder sobre a natureza em termos de controle e ganhos materiais, ou o desenvolvimento intelectual e moral por meio da aquisição de um conhecimento cada vez mais próximo da “verdade”? Há uma incompatibilidade de natureza entre essas características de “desenvolvimento humano”?

Ademais, no seio das ciências naturais, o processo indutivo gozava de uma primazia não concedida à dedução. Quanto a esses aspectos, o astrônomo inglês contava com o apoio de Whewell. A razão desse acordo estava no tipo de disciplina mental que a atividade científica, segundo Whewell, demandava em seus procedimentos; em todo caso, há motivos considerados menos científicos (“racionalis”) em jogo para justificar a primazia da indução. Estes serão abordados mais adiante.

Whewell endossou a definição de “indução” dada por Herschel, a saber: mais do que o aprendizado a partir da experiência, indo de proposições de observação particulares para outras de maior generalidade, a indução consistia no “processo de considerar uma classe ou duas classes associadas de fenômenos, representadas por uma lei geral ou uma *concepção singular da mente*” (Herschel apud Yeo, 1993, p.94)<sup>9</sup>. Ao incluir a participação da componente mental no processo indutivo, Herschel abriu margem para a introdução da formulação de conjecturas sobre as possíveis causas e entidades capazes de explicar a relação entre os fatos. Isso contrariava as interpretações sobre Bacon baseadas numa idéia de método já enquadrada na visão newtoniana, que pregava a impropriedade do uso de postulações hipotéticas, uma vez que estas, conforme essa visão, não passavam de temerosas especulações de viés metafísico (por vezes, dogmático), não extraídas da experiência.

Antes de partir para outro tema da resenha, cabe apontar uma das características significativas da imagem baconiana: o lema “conhecimento é poder”. Whewell observava que a interpretação utilitarista ameaçava a imagem da ciência como busca da “verdade” e como “teoria” (contemplativa e desinteressada). De fato, os escritos de Bacon associam a atividade científica ao desenvolvimento da técnica e da indústria, ou seja, ao *uso* da ciência. Entretanto, Whewell sustentava que o sentido mais importante de “conhecimento é

---

<sup>9</sup> A apropriação de Whewell da noção de “concepção da mente” é apresentada no segundo capítulo de *A preliminary discourse on the study of natural philosophy*, 1831.

poder” está na ênfase sobre a palavra “conhecimento”, conhecer a verdade, e não em “poder”, no sentido de habilidade para controlar, transformar a natureza e utilizá-la por conveniência. Uma das missões de Whewell foi tentar dissociar a ciência dessa imagem utilitarista.

### 2.2.2 - O papel das hipóteses

O baconianismo ortodoxo e a visão newtoniana – calcados tanto na velha “navalha de Ockham” e na simples experiência sensível, quanto na afirmação *hypotheses non fingo* (não invento/forjo hipóteses<sup>10</sup>) – preocupavam-se com a natureza *a priori* e especulativa dos enunciados hipotéticos, porque estes poderiam estar eivados de referências às “qualidades ocultas” dos fenômenos investigados ou, em termos baconianos, cairiam na “forma ordinária da razão humana”, chamada *antecipação à natureza* (Bacon, 1999, aforismo XXVI, p.37). O problema, em suma, era que a atribuição de um estatuto relevante para as hipóteses poderia trazer consigo a proliferação de declarações sobre a existência de

---

<sup>10</sup> Faço aqui uma aproximação com a tradução feita pelos historiadores da ciência Alexandre Koyré e Eduardo Salles de Oliveira Barra (1995, p.221-45). Koyré, em *Études newtoniennes* (1968, pp.51-84), defende que as traduções então aceitas para a afirmação “*hypotheses non fingo*” levavam à interpretação de que Newton rejeitava a utilização de postulações hipotéticas como recurso metodológico, o que, para o historiador franco-russo, era inaceitável. As traduções comuns são: “não formo hipóteses” e “não imagino hipóteses”. Por sua vez, a de Koyré é “*je ne feins [finjo] pás d’hypotheses*”, o que quer dizer, pela interpretação de Koyré, “eu não utilizo ficções e proposições falsas como premissas e explicações”. Assim sendo, Koyré sustenta que Newton realmente utilizou-se do método das hipóteses, mas apenas as considerava quando seus conteúdos empíricos mostravam-se verdadeiros. A tradicional imagem de Newton como o filósofo natural que rejeitava as hipóteses nasceu da “traição dos tradutores”. Eduardo Barra interpreta de outro modo. Em seu artigo “Em que sentido Newton pode dizer ‘*hypotheses non fingo*’?”, ele traduz a expressão em questão como “não invento hipóteses”, seguindo a tradução que aparece na versão brasileira da *Opticks*. Barra alega que a recusa de Newton era muito mais em relação ao método das hipóteses – estabelecer como princípio definitivo algo que não fora deduzido dos fenômenos – do que à falsidade dos conteúdos empíricos de hipóteses particulares feitas nos primeiros passos da investigação científica. Enquanto Koyré faz uma análise lexicográfica dos usos dos termos “*fingo*” e “*hypotheses*” nos textos de Newton, pressupondo que este as utilizava tanto metodologicamente quanto por razões de experiência, Barra situa o debate no campo das razões metodológicas, e menos no das razões empíricas. Barra enfatiza a rivalidade de Newton com o método cartesiano, o qual, para o filósofo natural inglês, era excessivo no uso de hipóteses como princípios físicos da natureza, isto é, confundia hipóteses com teorias e leis empiricamente bem-estabelecidas. Para mim, o termo “forjar” oferece o sentido da expressão que, apesar da divergência das abordagens, ambos os autores compartilham.

entidades e causas cujos pressupostos baseavam-se em preconceitos, crenças supostamente infundadas (religiosas, filosóficas, culturais, em suma, os *ídola* de Bacon) e observações imprecisas da experiência vulgar. Desta feita, as hipóteses seriam aplicadas como proposições dedutivas que afirmariam e pressuporiam mais do que fora visto, antecipando, assim, o que a natureza poderia verdadeiramente mostrar, caso os procedimentos empíricos fossem respeitados.

A despeito dessas perspectivas, Herschel levou em conta a importância da formulação de hipóteses no decorrer do processo indutivo. Whewell sustentava essa mesma posição. Entretanto, a reconsideração do papel do uso de hipóteses por Herschel só foi possível após ter sido afirmada a distinção entre o método de descoberta e o método de verificação. No método original de Bacon, não havia uma demarcação precisa entre aqueles procedimentos: invenção e validação faziam parte de um só método. Em todo caso, a observação de Herschel explicitou uma tendência latente na metodologia de Bacon, acompanhada, decerto, pela precaução newtoniana em torno do emprego das hipóteses. Essa precaução, por sua vez, foi imposta pelo próprio autor do *Novum Organum*, ao estabelecer a observação dos fatos e a experiência como os legítimos confirmadores da verdade. A verdade precisava corresponder aos objetos do mundo “fora” do pensamento do investigador, e não aos frutos das “antecipações” ou extrapolações (metafísicas) de seu intelecto, por mais que as hipóteses tenham derivado dos dados da experiência. O receio de Bacon e de Newton era de que, ao lançar mão de conjecturas sobre entidades inobserváveis e as causas dos fenômenos, o filósofo natural negligenciasse a sistemática, gradual e contínua ascensão indutiva. Então, para evitar confusões entre uma teoria formada por proposições de observação e uma hipótese com bases para além da experiência, o investigador precisa, na maioria das vezes, manter suas hipóteses sob constante suspeita e

não ser escrupuloso ao constatar que deve livrar-se delas sempre que os fatos as contradigam.

Herschel e Whewell suspeitavam dessa preocupação excessiva e do temor pelos enunciados hipotéticos presentes nas metodologias científicas baconiana e newtoniana. Uma das razões para isso foi a constatação extraída da história da ciência subsequente a Bacon: ambos os vitorianos observaram que as descobertas mais importantes não seguiam o padrão estipulado por ele, e não apenas pela ausência, nos trabalhos deste, do uso da matemática nos estudos de mensuração e na formulação das leis.

Segundo o filósofo da ciência John Losee (2000, p.129), tendo em vista essa constatação, e estando atento aos exemplos históricos, Herschel afirmou haver duas maneiras distintas de procedimento, seguindo das observações para as leis e teorias, a saber: (1) o esquema indutivo específico; e (2) a formulação de hipóteses.

A demarcação entre esses procedimentos parecia expressar mais adequadamente a forma como leis e teorias derivam das observações pelo método indutivo; pois os fatos e os objetos naturais não explicitam todas as suas relações e propriedades, fazendo-se necessário, então, o emprego de um elemento mental, de uma concepção ideal capaz de auxiliar a conexão entre os fenômenos e as proposições gerais. Em suma, alguma metafísica era requerida pelos processos de descoberta científica.

Ambos os autores sustentavam a existência de uma perpétua “propensão indutiva” natural e comum na estrutura psicológica do ser humano. Essa propensão consistia no impulso da mente em inferir mais do que os objetos e suas ocorrências mostravam, de considerar proposições indutivas como casos de proposições mais gerais, de generalizar ao infinito, sendo a imaginação contida apenas pelas limitações impostas pela experiência atenta aos dados do mundo natural. Mais do que necessária em termos práticos para as descobertas científicas, a formulação de hipóteses ousadas era inerente e inescapável por

natureza. O trabalho científico dependia da competência de o investigador voltar essa “propensão” na direção da formulação de hipóteses apropriadas às condições do objeto e suas ocorrências em estudo. Para esse caso, o raciocínio matemático aparece como um dos promotores da formulação de hipóteses que poderiam derivar em leis gerais que relacionam, quantitativamente, fenômenos de classe iguais e, no melhor dos casos, de classes diferentes. A mecânica newtoniana, representada pela teoria da gravitação universal, é um bom exemplo histórico desse caso. Ao utilizar isto em sua defesa das hipóteses, Whewell posicionava-se não apenas contra os preconceitos de Bacon e Newton (para Whewell, ambos pareciam não ter consciência do uso que faziam das hipóteses), como também em relação a toda uma geração de epígonos, os quais, acreditava o vitoriano, não estavam atentos aos procedimentos e resultados concretos da ciência moderna.

Os procedimentos de Herschel parecem requerer autonomia para o seu sucesso, porém, não são independentes. Trabalham em paralelo, mas partem dos mesmos aspectos relevantes de um fenômeno natural, tendo por esteios e fios condutores a observação e os experimentos. Quando as hipóteses são, enfim, aceitas e confirmadas, diz-se que uma lei da natureza foi alcançada. Em seguida, tendo em mãos uma lei geral que abrange fenômenos particulares, os procedimentos (1) e (2) voltam ao processo em paralelo, só que, dessa vez, o esquema indutivo (1) dá lugar à indução (recordando: “processo de considerar uma classe, ou duas classes associadas de fenômenos, representadas por uma lei geral, ou uma concepção singular da mente”), a fim de conceber uma teoria geral que conecte as leis. Conforme a estrutura da descoberta de Herschel, havia, portanto, de um lado, as regras fixas e a lógica do esquema indutivo; do outro, a propensão indutiva, a atividade mental criativa, a imaginação e o papel da genialidade. Enfim, uma mente preparada para observar e descobrir. Essa relação em paralelo entre esquema indutivo e hipótese, bem como entre

esta e a indução (na fase em direção às teorias), não parecia ser completamente aceita por Whewell.

A distinção entre (1) esquema indutivo e (2) formulação de hipóteses desdobrou-se em um dos temas centrais da filosofia da ciência do século XX, que ficou conhecido como a distinção entre os contextos da descoberta e da justificação. No *Discourse*, Herschel afirma que não seria necessário ao investigador manter um cuidado excessivo sobre o modo como se chega ao conhecimento de fatos gerais (descoberta das leis da natureza e a formulação de teorias), desde que as conseqüências dedutivas desse conhecimento fossem confirmadas por meio da observação e da experimentação (Yeo, 1985, p.269). Nas palavras de Losee (2000, p.129): “uma ascensão indutiva meticulosa e um palpite a esmo acham-se no mesmo nível”. Assim sendo, não parece haver simetria, pelo menos em termos de rigor e relevância, entre os procedimentos (1) e (2) da estrutura da descoberta de Herschel. Embora seja um momento indispensável para o método da descoberta, a formulação de hipóteses continua sendo um procedimento ainda pouco confiável e secundário, se comparado à lógica da indução (por exemplo, regras indutivas de enumeração e classificação, regras de verificação, de justificação racional das teorias). À primeira vista, isso parece positivo, já que é uma forma de controlar a ousadia sem plumos do cientista, que poderia ter concebido a sua grande idéia de fontes escusas. Segundo Yeo, esse é um dos pontos do *Discourse* em que Whewell não comentou nem questionou os detalhes da explicação de Herschel. À época em que escreveu a resenha, no entanto, ele ainda não contava com um esquema próprio, bem definido o bastante para contrapor explicitamente ao de Herschel. A única certeza de Whewell parecia ser a idéia de que as hipóteses possuíam um papel mais fundamental no processo de indução; pois, no *Philosophy*, Whewell compõe a sua própria estrutura metodológica, incluindo as hipóteses

como elemento obrigatório e fecundo no processo de descobertas científicas. Ao dizer isso, adianto o que será explorado no próximo capítulo.

Whewell observou que Herschel não havia sido rigoroso o bastante ao interpretar casos históricos para ilustrar a inter-relação entre os procedimentos (1) e (2), de modo que se deixou levar por um caso de “antecipação da natureza” (Yeo, 1993, p.96-7). O episódio apresentado por Herschel foi o da teoria atômica da matéria postulada pelo químico inglês John Dalton (1766-1844), caso que ilustra a relação bem-sucedida entre esquema indutivo e hipóteses. Pelo relato de Yeo, Herschel congratula Dalton por este ter conseguido saltar estágios da ascensão indutiva ao apostar em suas hipóteses, que foram comprovadas por experimentos da época (ibid., p.97). Isto, aos olhos de Whewell, configura uma promoção do método de antecipação, atitude que considerava uma irresponsabilidade em relação tanto aos “verdadeiros” modos de realização das descobertas, quanto ao público em geral. Constatando a tendência para separar em processos com pesos diferentes de rigor, o receio de Whewell era que o público em geral acreditasse na convicção de Bacon de que o seu método científico deveria ser um instrumento para toda e qualquer pessoa determinada a obter conhecimento sobre a natureza. O método, assim, seria tomado como uma ferramenta, uma técnica que, uma vez apreendida a sua estrutura e disciplina, permitiria o acesso do indivíduo ao conhecimento, sem maiores pré-requisitos intelectuais. Nesse contexto, o estatuto das hipóteses torna-se ainda mais fortuito ao se afirmar que, uma vez mantendo-se firme à estrutura regular do esquema indutivo, não seria necessário levar a sério o preparo daquelas. Em outras palavras, hipóteses podem ser livremente fantasiadas e intuídas, seja lá como for, bastando estar atento ao processo de verificação; seguir fórmulas, portanto, seria o suficiente para a realização de descobertas. Whewell não aceitava essa noção, pois ela sugeria não apenas ser prescindível o preparo educacional da mente do investigador, como também a concepção de que havia uma “receita” para se

conceber descobertas, e, ademais, menosprezava a disciplina intelectual e a genialidade dos “grandes descobridores”. Whewell fora um dos defensores da tese de que não existia uma “técnica da descoberta” (*art of discovery*). Mais do que evitar um equívoco, a intenção do vitoriano era manter as distinções entre ciência e técnica, entre a busca autêntica da verdade com um fim em si mesma e a aquisição de conhecimento para fins exclusivamente práticos e convenientes.

Se a distinção entre o método de descoberta e o da validação se quer pertinente, então não pode haver assimetria entre a disciplina intelectual exigida na investigação da natureza e o processo de verificação, pois ambos os estágios demandam personalidade, competência intelectual, rigor e discussões. Hipóteses são necessárias e fecundas porque provêm de mentes que foram preparadas com esmero para impor uma “Concepção” ou “Idéia Fundamental” capaz de “Coligar” os fatos, interpretar, gradual e sistematicamente, os fenômenos e suas relações<sup>11</sup>. O aspecto necessário da formação das hipóteses no método científico, que é possível extrair da história da ciência, diz Whewell, é bem diferente do tom fortuito que Herschel lhe atribuiu.

### **2.2.3 – Unidade e classificação das ciências**

Além desse ponto de discordância, há um outro que se refere à natureza e ao grau de unidade e interação (proporcionados pelo emprego de um método em comum) entre os ramos particulares da ciência natural. Já foi dito que Whewell concordou com a definição Herschel para “indução” (a despeito do emprego e dos critérios do astrônomo), e também com a defesa de sua primazia nas ciências naturais. Entretanto, enquanto Herschel postulava que o método indutivo unia os ramos científicos num só espírito investigativo,

---

<sup>11</sup> Utilizo as maiúsculas empregadas pelo autor para destacar os conceitos de seu próprio cunho. Uma vez mais, estou antecipando teses e conceitos a serem explanados mais adiante.

Whewell fora mais cauteloso e defendeu uma posição contrária. A razão disso era evitar que o público e os praticantes (ativos ou em potencial, isto é, os estudantes) confundissem os níveis de desenvolvimento das ciências, acreditando que, por exemplo, em termos de procedimentos, conceitos, leis gerais e resultados teóricos comprovados, a geologia estivesse no mesmo patamar da astronomia. Yeo cita uma passagem em que Herschel sustentava essa tese, sobretudo ressaltando, em sua defesa, o argumento de que a própria unidade da natureza exigia que as ciências mantivessem relação mútua constante, comprovando isso pelo grau de generalização das leis de uma ciência que coincidiria com o de uma outra (ibid., p.95). Herschel pensava a possibilidade de a astronomia extrair idéias produtivas por meio de sua imbricação com a geologia, e vice-versa.

Embora Whewell acreditasse que o método indutivo fosse comum a qualquer ciência digna desse nome, para ele, a unidade da ciência não deveria ser apresentada como algo auto-evidente sem o risco de se deixar de compreender as propriedades intelectuais e materiais específicas de cada uma delas. Inclui-se aí a preocupação de Whewell com a formulação de uma terminologia distinta para as ciências (em relação tanto a outros tipos de saberes, quanto aos demais ramos da ciência). Por sua vez, a unidade da natureza, apesar de ser reconhecida por todos como um princípio ontológico básico, não deveria ser imposta como critério para a convergência entre ciências em diferentes níveis de desenvolvimento. Não vem ao caso avaliar isso neste momento, mas Whewell devia ter em mente a convicção de que era equivocado e inútil pressupor a apreensão do “todo” a partir da união de “partes” ainda desprovidas de uma compreensão de si mesmas. Talvez fosse melhor trabalhar sem precipitações, sistemática e cuidadosamente, para o aprimoramento das ciências particulares menos desenvolvidas antes de se lançar numa convergência tão ampla (o cuidado com as analogias “ousadas” também se mostrava necessário). De fato, isto não significa que Whewell rejeitasse a comunicação e as trocas entre as ciências

(reiterando: tampouco negava a natureza indutiva comum a elas). O problema era determinar qual delas, afinal, merecia o título de “ciência”, não somente como qualificação genérica para um domínio de saber, mas principalmente no sentido de investigação da natureza cujos resultados se apresentam na forma de leis e teorias gerais universalmente reconhecidas como bem-estabelecidas (ibid., p.10).

Whewell optava pela apresentação hierárquica dos níveis de desenvolvimento, pois os sucessos do método e do espírito científico tornam-se mais evidentes e compreensíveis se for apresentado ao público o crescimento gradual diferenciado de cada ciência. Além disso, fica explícito que dentro do método científico encontravam-se diferentes ramos metodológicos, cada qual apropriado ao tipo de objeto e de investigação em jogo. As coincidências entre os tipos de procedimento eram comuns; as diferenças primordiais surgem da consistência de ordem conceitual e do nível de generalização comprovada de leis e teorias apresentadas por um ramo científico. Conforme será abordado no capítulo seguinte, quanto mais uma ciência for capaz de “Coligar fatos” (de classes diferentes e de mesma classe), por meio de um processo de indução e de uma “Concepção” devidamente explicada (e que esteja de acordo com uma “Idéia Fundamental”), maior será a sua credibilidade (os critérios de previsão, simplicidade, coerência e “consiliência” estão, decerto, incluídos). A presença de concepções exatas determinava em muito a hierarquia, pois tanto o equilíbrio entre indução e dedução estaria garantido, quanto a terminologia empregada em uma ciência comprovaria sua estabilidade. Um critério igualmente relevante era o nível de mensuração e matematização dos objetos e fenômenos enunciados nas proposições indutivas que formam leis e teorias.

Seguindo esses critérios, por exemplo, no ano em que foram publicados o livro e a resenha em questão, a geologia não constava na hierarquia de Whewell, que colocava a astronomia e a mecânica no ápice da lista. Anos depois, quando escreveu suas obras

histórico-filosóficas, ele classificou a astronomia e a mecânica como “ciências indutivas”, afirmando que ambas alcançaram o nível mais alto que um processo indutivo pode levar. Nessa mesma época, Whewell desenvolveu uma classificação das ciências mais elaborada e abrangente, incluindo as Idéias Fundamentais (e as Concepções) específicas de cada ramo em ordem de prioridade e certeza (ibid., pp.95-6)<sup>12</sup>. Nesse caso, outras ciências em amplo desenvolvimento foram incluídas – óptica, química, acústica, fisiologia, geologia, botânica.

Segundo Whewell, a relevância das Idéias Fundamentais e das Concepções estava associada, e chegava a determinar, a linguagem distintiva das ciências naturais. Este foi um outro ponto de convergência entre as opiniões de Whewell e Herschel. No entanto, havia desacordos a respeito do uso e da relação de termos empregados na estrutura metodológica básica das ciências, tais como “teoria”, “fatos”, “axiomas” e “definições”.

Tendo em vista a crítica de Whewell à forma como o astrônomo definiu o papel das hipóteses, a unidade e a mútua relação entre as ciências, conclui-se que o acordo entre eles não era pleno. A bem da verdade, pode-se afirmar que os “pontos de concordância” encontram-se mais na relevância atribuída aos temas em jogo do que nas teses defendidas pelos autores.

#### **2.2.4 - Limites da resenha e articulação dos debates**

A discordância em relação aos termos e critérios era comum numa época em que estavam sendo empreendidos debates públicos sobre o estatuto de um tipo de atividade intelectual cujas bases mudavam conforme os resultados da “revolução científica moderna” eram difundidos, apreendidos, aplicados, aprimorados e/ou transformados. Whewell deu a

---

<sup>12</sup> Sobre o mapa do conhecimento de Whewell, incluído no capítulo IX, Livro II, do *Novum organon renovatum* (1858), cf. Butts, 1989, p.190.

si mesmo a missão de estabelecer uma linguagem para a atividade científica e seus ramos particulares; em 1830, porém, tendo diante de si um contexto de debate científico público ainda em fase de formação e adaptação, precisou desempenhar um trabalho árduo: discutir ciência ao mesmo tempo em que auxiliava na formulação dos problemas e na construção da linguagem para o discurso científico.

Yeo diz que, algum tempo depois da publicação da resenha, Whewell confessara a um amigo a sua insatisfação em relação ao que havia escrito. Whewell estava consciente do caráter vago e apressado de suas argumentações e do excesso de discordâncias. Decerto, ele não ficaria tão preocupado se o texto não fosse amplamente veiculado. Whewell temia a confusão da opinião pública em torno dos procedimentos e conceitos envolvidos no método que conduzia o progresso da ciência. Mediante a exposição de Yeo, e também de escritos posteriores de Whewell, este carregava o ônus da responsabilidade pelo tipo de imagem de ciência que o público e, principalmente, os praticantes das ciências, deveriam cultivar. Ao ter sido impelido a ir de encontro às partes mais técnicas do *Discourse*, Whewell pensou estar desmerecendo a profícua iniciativa de seu colega. Essa foi a razão de seu “silêncio” acerca dos detalhes do texto (sobre a lógica indutiva, as regras do método de Herschel, o modo de se usar os relatos históricos e a terminologia). Como defender as suas teses em um fórum público cujos participantes não compartilhavam dos mesmos “códigos”? O espaço da resenha não fora suficiente para que Whewell desenvolvesse isso, mas tornou-se um documento substancial de suas primeiras dificuldades e preocupações centrais.

A década de 1830 foi, portanto, um período fecundo para o desenvolvimento das habilidades metacientíficas de Whewell, principalmente ao se defrontar com problemas em torno de assuntos heterogêneos, mas relacionados. Até a publicação do *History* e do *Philosophy*, Whewell lançou mão de vários fóruns de debate, a fim de obter intervenção

em diferentes áreas relacionadas à ciência e ao método indutivo. Whewell publicou em jornais e revistas de diferentes sociedades científicas, escreveu em periódicos sobre economia e política, e registrou seus comentários até mesmo em sermões (como foi o caso das críticas à economia política). O fato de esses escritos serem voltados para públicos diversificados tornou-se uma dificuldade, pois Whewell precisou lançar-se em discussões sobre temas que careciam de organização teórica, cujos termos e definições ainda não haviam sido bem estabelecidos. Afirmações sobre o método científico mais adequado corriam o risco de tornarem-se obscuros, a ponto de confundir os leitores (não apenas os leigos, como também os “iniciados”), já que, segundo Yeo, termos como “indução”, “dedução” e “hipótese”, por exemplo, não encontravam consenso em relação aos seus usos nas discussões sobre prática científica do início do século XIX: “O problema aqui era tentar desenvolver uma visão clara dos processos da investigação científica quando os termos cruciais envolvidos estavam sendo usados de várias maneiras” (ibid., p.97).

Se for pertinente afirmar a utilidade de investigações metacientíficas (permitindo-se aplicar esse termo como sinônimo de “filosofia da ciência”), então o primeiro passo bem-sucedido dessa tarefa foi o levantamento das questões, dos pressupostos, dos argumentos e do contexto intelectual, bem como a imposição de alguma ordem sobre as condições e a linguagem dos debates.

### **2.3 – Ciência moral, cientista moral e a “boa” ciência**

Pelo que foi exposto anteriormente, constata-se a preocupação de Whewell a respeito da divulgação pública da natureza do empreendimento científico. Uma vez que assuntos econômicos, políticos e morais eram mais populares do que a mecânica, por exemplo, Whewell acreditou que o título de “ciência” à economia política geraria

equivocos na opinião pública acerca da identidade das ciências físicas e de seus praticantes, especialmente em torno da metodologia e da linguagem aplicadas e do caráter moral envolvido. As mesmas críticas que Whewell lançava à economia política estavam sendo utilizadas pela Igreja e por outros intelectuais da época (escritores e poetas, principalmente) para atacar as ciências físicas. Whewell observou a necessidade de se estabelecer uma demarcação entre as ciências que abordam o mundo material e os estudos (pretensamente científicos) que se fundamentavam, sobretudo, na natureza do comportamento humano, os quais, a princípio, não estavam sujeitos a abordagens dedutivas e quantitativas. Os objetos de estudo eram diferentes, pressupunham outras bases ontológicas e metodológicas. Ademais, sob o ponto de vista de Whewell, a economia política pecava por excesso de precipitação ao definir incorretamente seu principal fundamento: a natureza humana e suas manifestações. Yeo diz que, à época das primeiras correspondências com Jones e dos artigos contra os ricardianos (aproximadamente entre 1822 e 1831), Whewell ainda não havia estendido as questões morais endereçadas à economia política à dimensão das ciências físicas. No entanto, isso começou a mudar entre 1831 e 1832, quando Whewell notou ser imprescindível defender a ciência como uma atividade relacionada à “Ciência Moral”.

Yeo 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 (ibid., pp.176-7).

Se o conhecimento científico é fruto tanto do intelecto quanto da ação humana, nenhum aspecto desses âmbitos poderia ficar fora da definição de ciência, principalmente

porque Whewell já havia compreendido que a prática e os conhecimentos científicos são capazes de orientar as ações e as concepções dos homens a respeito do mundo natural e de si mesmos. O perigo, segundo Whewell, estava na incompreensão e nos erros criados e difundidos por doutrinas filosóficas, metodológicas e morais que influenciavam não apenas o pensamento científico de seu tempo, como também as concepções de “natureza humana”.

Um dos primeiros passos de Whewell para defender a ciência publicamente foi relacioná-la à religião e à moral. A estratégia básica era mostrar como o método pelo qual as ciências progredem está comprometido com o caráter moral e pio dos cientistas.

Segundo Glenn Sanford, Whewell deslocou a argumentação sobre o papel da ciência a fim de se ocupar do caráter e do *ethos* dos cientistas, o que envolvia suas escolhas metodológicas e concepções sobre a natureza do conhecimento (Sanford, 2005, p.4). 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?

Essa discussão necessitava de refinamentos para ser colocada ao público em geral, precisaria ser realizada em domínios apropriados, sobretudo porque Whewell observara a relação entre concepções sobre o método científico e as convicções religiosas, morais, educacionais e políticas da sociedade vitoriana. Portanto, a fundamentação das concepções de carreira científica e de método científico de Whewell precisou tocar, em primeiro lugar, em uma das questões mais importantes de seu contexto sócio-intelectual: a ciência, ou antes, a carreira científica seria capaz de suprimir a fé religiosa de quem a ela se dedicasse? Uma pergunta adicional a ser feita é: o que o método científico tem a ver com as demais manifestações socioculturais citadas anteriormente? Conforme será visto mais adiante, o

envolvimento desses âmbitos e a inter-relação entre seus problemas estruturavam o que Whewell pensava ser um projeto metacientífico, histórico, filosófico e moral.

### **2.3.1 – Decodificando a criação divina: a “boa” ciência reforça a religião**

Whewell encontrava-se numa campanha em defesa da íntima relação entre ciência e religião, tentando provar que a crença no Criador só teria a ganhar com a investigação científica da natureza. A ciência, ou antes, o cientista, em cada uma de suas descobertas, seria testemunha da harmonia da criação divina e da benevolência de Deus para com suas criaturas preferidas, os homens. Haveria também a harmonia entre o caráter intelectual e o caráter moral do investigador; isto, entretanto, pressuporia uma determinada disciplina intelectual, de modo que se ajustasse aos critérios morais da teologia natural, especialmente segundo o argumento do “Arquiteto Inteligente” ou “argumento do desígnio inteligente” (*design argument*). A disciplina intelectual do cientista ganhava forma num modo de raciocínio específico, e a tarefa de Whewell era definir o processo científico condizente e alcançar um consenso público a seu respeito.

Fazendo uso de seu título de reverendo, Whewell situou-se nos domínios da teologia para apresentar suas teses a favor da harmonia entre esta e a ciência. Em 1834, Whewell publicou *Astronomy and general physics considered with reference to natural theology*, um dos volumes dos *Bridgewater treatises*, escritos dedicados à teologia natural. O objetivo geral do livro, nas palavras de Whewell, é: “mostrar que a Teologia Natural é um esquema perfeito e satisfatório, mas trazê-la ao ponto de vista em que possa ser contemplada pelo auxílio de nossa Filosofia Natural” (Whewell, 1837, p.3)<sup>13</sup>. Segundo Yeo, com esse objetivo, Whewell acreditou estar adicionando algo novo ao repertório da

---

<sup>13</sup> As maiúsculas utilizadas pelo autor foram mantidas.

teologia natural mediante o desenvolvimento de um argumento baseado em exemplos de leis (regularidades da natureza), e não em termos de relação sobrenatural com a divindade, nem por meio da idolatria de “obras particulares” do “Poder Divino”, tais como o sol e a lua, por exemplo. Contudo, não é incorreto suspeitar que, para Whewell, a ciência era uma forma de contato com o sagrado. Além disso, o *Astronomy* polemizava com a teologia natural (então em voga e ensinada em Cambridge) defendida nos escritos de Paley.

O argumento do desígnio inteligente é, antes de tudo, um argumento por analogia que assemelha o universo a uma máquina, a uma obra de arte ou a uma arquitetura (talvez por isso Whewell tenha se interessado tanto pela arquitetura gótica). O argumento pressupõe a existência de uma entidade que faz as vezes de construtor, artista ou arquiteto de grande inteligência e precisão na imposição de ordem, regularidade e conexão em sua complexa criação. Segundo a teologia natural, baseada na doutrina do Deísmo, a existência de Deus (o “Arquiteto Inteligente”, o “Criador”), bem como a possibilidade de alcançar as evidências disto, são garantidas pela razão, pelos processos de raciocínio. Assim sendo, os adeptos da teologia natural, geralmente protestantes, rejeitam a crença de que Deus seja acessível através do apoio de uma revelação ou de uma relação sobrenatural com a divindade. A doutrina em questão não exclui o caráter limitado das faculdades humanas, que requer a intervenção da graça divina para inspirá-las; pelo argumento do desígnio, no entanto, a graça de Deus só pode ser evidenciada por meio de sua criação. Em suma, a teologia natural, o deísmo e o argumento do desígnio tornaram-se elementos convenientes para afirmar a harmonia entre religião e ciência natural, uma vez que esta ocupa-se com o conhecimento da grande criação de Deus.

São as descobertas de leis da natureza, das regularidades, da precisão da conexão e do ajuste entre as entidades e os fenômenos contemplados que provocam na mente do descobridor a impressão e a convicção da presença de um ser consciente e inteligente

(ibid., cap.4, liv.3, pp.293-303). Uma tese central do argumento de Whewell, no *Bridgewater treatise*, é a de que “a Natureza age através de leis gerais”(idem)<sup>14</sup>, e essas leis foram criadas pelo “Autor Divino” em prol da existência humana, seja para bem organizar o mundo de modo que os homens tenham condições de existir, seja para demonstrar ao homem que ele é dotado de uma mente “projetada” para descobrir essas leis. Ou antes, “projetadas” para interpretar a natureza (“o grande livro”), já que, nas palavras de Whewell, “o homem é o intérprete da natureza; a ciência, a interpretação correta” (Whewell, 1967b, I, p.37). Segundo a convicção de Whewell, ambos os propósitos podem ser evidenciados nas ciências por ele selecionadas como bem-sucedidas.

O objetivo específico da obra em questão era oferecer respostas a pelo menos três fontes de resistência à relação entre ciência e religião: a primeira era a própria Igreja Anglicana, que temia o avanço da secularização do pensamento e a relativização da moral mediante a substituição da primazia de Deus pelo conhecimento e controle tecnológico do mundo natural; a segunda provinha de alguns filósofos naturais, os quais, em seus ofícios, não mais se baseavam no papel da intervenção divina como auxílio para a formulação e a sustentação de suas teorias;<sup>15</sup> já a terceira coluna de críticos era composta pelos “românticos” (ou melhor, a versão inglesa do movimento existente na Alemanha), escritores e poetas que viam na ciência o embrutecimento da sensibilidade e da imaginação, e a deletéria tendência ao materialismo mecanicista. Em todos os casos, segundo Whewell, a função primordial da capacidade cognitiva humana e das ciências naturais era negligenciada: descobrir as leis e as propriedades do mundo natural, para,

---

<sup>14</sup> Na seqüência, Whewell explica que “as ocorrências no mundo [leia-se: “universo”] (...) resultam de casos que operam de acordo com regras fixas e constantes”.

<sup>15</sup> É significativo citar o clássico exemplo de Pierre Laplace. Ao ser questionado por Napoleão sobre a ausência de uma menção a Deus em seu livro sobre a estabilidade mecânica do sistema solar (a partir da mecânica newtoniana), Laplace respondeu que não precisava dessa hipótese para validar a sua explicação sobre a regularidade do universo.

assim, não somente testemunhar, como também reforçar a crença na existência perene de um ser divino, inteligente e bom.

É interessante o fato de Whewell ter asseverado o relacionamento íntimo e necessário entre os processos de indução e dedução e o tipo de caráter moral cultivado pelos investigadores. A atitude central que caracteriza o justo caráter moral de um cientista é a intensificação de sua fé no Criador Divino e Inteligente, todas as vezes que descobre mais uma lei da natureza, presenciando a perfeita regularidade dos fenômenos naturais concebidos por Deus. Herschel já havia afirmado algo semelhante no *Discourse*. Para Herschel, o contato do cientista com as descobertas das regularidades do mundo em forma de leis da natureza elevava a mente do homem ao Criador. Essa experiência provocaria no descobridor um espírito de humildade e esperança, edificando, assim, o seu caráter (Yeo, 1993, p.120). Whewell, porém, levou essa concepção mais a fundo: a possibilidade e a capacidade do cientista de testemunhar a intervenção da inteligência divina do Criador por meio de suas criações regidas por leis perfeitas está, desde o princípio, profundamente conectada à sua religiosidade e aos hábitos cognitivos que cultiva. Esses hábitos, portanto, constituem uma complexa imbricação entre a identidade, a educação, a sensibilidade e a criatividade do cientista, bem como os procedimentos metodológicos.

#### **2.4 – Hábitos mentais e caráter moral**

Após constatar que os mesmos equívocos em relação aos critérios de cientificidade e de moralidade da economia política poderiam ocorrer nas ciências físicas, é bem provável que Whewell tenha percebido que o conhecimento científico era capaz de sobrepujar a fé em Deus de alguns praticantes, principalmente se a prática religiosa instituída dispensasse o contato com o sagrado por vias “sobrenaturais”, como uma

“revelação divina” (de fato, já foi diversas vezes constatado que a teologia natural fez mais pela ciência do século XIX do que por Deus). Tendo em vista essa situação, Whewell buscou reforçar sua intervenção nos setores de discussão sobre a ciência e submetê-los ao crivo de uma concepção moral cristã. O problema era que muitos adeptos das ciências naturais não mais seguiam, ou nunca o haviam feito, as orientações religiosas em suas atividades. Assim sendo, desde que leis e teorias fossem confirmadas por suas conformações aos fatos, pouco importava se Deus havia criado as regularidades explicadas pelos cientistas e a capacidade cognitiva destes para realizar tal feito. Tendo isso em vista, uma outra estratégia de Whewell para reverter essa situação foi jogar com a reputação dos cientistas e aspirantes a cientistas.

Na sociedade britânica do século XIX, a biografia de um indivíduo era de extrema importância para a sua reputação, tanto em vida quanto após a morte. Se um indivíduo teve a possibilidade e o interesse de engajar-se na vida acadêmica, mais especificamente, científica, ele, decerto, orgulhava-se de sua posição e procurava ascender em sua carreira o máximo que pudesse. Por conseqüência, tal ascensão contribuía com a sua reputação pessoal.

Um dos principais itens de avaliação da reputação era, obviamente, a personalidade do indivíduo, seu caráter. Em uma sociedade em que a Igreja Anglicana apresentava-se como uma instituição predominante nas universidades inglesas – Cambridge e Oxford, especificamente – e, assim, na formação educacional dos indivíduos, o cultivo de uma moralidade religiosa fazia parte da construção mental e moral do caráter dos indivíduos. Para fazer parte do seleto grupo de pessoas proeminentes no contexto sociocultural e intelectual, o sujeito deveria seguir a carreira acadêmica (administrada pela Igreja instituída) e, como pré-requisito, ser anglicano, o que pressupõe severos compromissos religiosos. Portanto, escapar dos compromissos morais cristãos subjacentes à maneira de se

conceber uma atividade científica significaria o fim de uma carreira respeitável e supostamente promissora. Whewell deixou esse argumento implícito, porém, a forma como relaciona, de forma íntima e necessária, o caráter moral do cientista com o tipo de raciocínio e método que aplica para alcançar descobertas, evidencia o apelo do autor à reputação pessoal.

Nos capítulos 5 e 6 do Livro 3, *Religious view*, do *Astronomy*, Whewell aborda a questão da diferença entre os hábitos mentais indutivos e dedutivos; a consequência disso, cabe aqui adiantar, não foi apenas a distinção entre processos de investigação, mas também a demarcação entre teóricos e experimentadores no interior da própria atividade científica, uma divisão de tarefas que influenciou a constituição tanto das instituições científicas quanto educacionais.

Foi dito anteriormente que Whewell defendia o método de indução como o mais legítimo para a obtenção de descobertas originais. O vitoriano afirma que foram poucos os verdadeiros exemplos de descobertas e de descobridores originais na história da ciência; pois, o que houve de mais comum foram os casos de homens dedicados aos desdobramentos, explicações, aplicações e verificações das leis gerais delineadas pela minoria das descobertas significativas (Whewell, 1837, p.329)<sup>16</sup>. Para Whewell, isto configura a aplicação de hábitos mentais dedutivistas, representados pelo método dedutivo. Em nenhum momento Whewell diminui o valor desse tipo de raciocínio, nem dos homens que o aplicaram, a função deles fora igualmente importante para o progresso da ciência, embora não tenham sido para a descoberta de novas leis, nem para o cultivo da religiosidade e da moral implicada. Dito assim, Whewell estabelece diferenças nas atitudes morais e religiosas dos dois tipos de hábitos mentais e de métodos.

---

<sup>16</sup> “Conquanto raro seja o talento matemático em sua alta excelência, talvez seja bem mais comum, se formos julgar a partir da história da ciência, do que o gênio que vislumbra as leis gerais da natureza. Temos muitos bons matemáticos em nossa era; temos poucos grandes descobridores em toda a história de nossa espécie”.

Mediante os hábitos indutivos, o homem de ciência é impelido a voltar sua atenção e o seu pensamento 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 inverte a concepção de Herschel (citada anteriormente): “se os homens da ciência forem virtuosos [o que implica serem devotos], então assim serão suas ciências” (Yeo, 1993, p.120). Whewell defendia a convicção de que os melhores teóricos e descobridores eram os “cientistas observadores”, e na sua lista de destaques estavam Nicolau Copérnico (1473-1543), Galileu Galilei (1564-1642), Johannes Kepler (1571-1630) e Isaac Newton. Segundo Whewell, antes de serem grandes descobridores, todos os supracitados foram grandes cristãos devotos.

Um pressuposto bastante criticado foi a relação necessária entre as características do cientista moral e a sua capacidade de reconhecer o caráter necessário e universal da verdade de suas hipóteses, proposições e teorias científicas, já que estas também dependem da experiência do mundo material. Através da exposição da diferença entre hábitos indutivos e dedutivos, Whewell parecia ensaiar uma resposta para o problema central da filosofia dos séculos XVIII e XIX, a saber: pode a ciência empírica alcançar um conhecimento necessário? Em caso positivo, como? Whewell sugeria que, embora a verdade de uma teoria científica nunca pudesse ser demonstrada, o seu modelo de cientista

moral seria capaz de reconhecer isto no momento em que a confrontasse com o mundo natural e a visse sendo não apenas descrita, como também explicada pela teoria<sup>17</sup>. Decerto, o argumento foi bastante criticado em virtude de seu teor irracional e por sugerir ser prescindível a aplicação de testes empíricos. Afinal, estaria Whewell defendendo a intuição *a priori* de verdades necessárias na ciência? Isto não configuraria a aplicação do raciocínio dedutivo? Essas perguntas serão exploradas no momento oportuno, quando o contexto argumentativo se voltar para as questões de ordem epistemológica.

Por que Whewell não atribui a mesma característica aos adeptos dos hábitos dedutivos? A resposta não está apenas no fato de esses homens se afastarem da busca pelas descobertas, mas também, segundo a convicção de Whewell, na tendência que eles têm de afastarem-se da natureza, isto é, da própria evidência de Deus, e tomarem 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. Para Whewell, 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: Pierre Laplace (1749-1827), Joseph L. de Lagrange (1736-1813), Leonhard Euler (1707-83) e Robert Boyle (1627-92). As suas práticas concentram-se na “especulação derivativa” das leis previamente descobertas, exibindo as suas conseqüências, aplicações e explicações (Whewell, 1837, p.329). Assim sendo, enquanto aqueles que cultivam os hábitos indutivos acrescentam algo ao conhecimento das causas, os dedutivistas não oferecem nada de novo, apesar de desenvolverem o conhecimento sobre os efeitos (ibid., p.333)<sup>18</sup>. O problema é que a aplicação de princípios gerais sobre casos particulares leva o dedutivista a acreditar que o

---

<sup>17</sup> FISCH, M. *William Whewell: Philosopher of Science*, 1991, p.150 apud RICHARDSON, 1996, p.241.

<sup>18</sup> Qualquer semelhança com a distinção kantiana entre juízos analíticos e juízos sintéticos não é mera coincidência, conforme será explanado no próximo capítulo.

estatuto de necessidade dos princípios com os quais opera é legitimado *apenas* pela capacidade de abstração racional, como se esta fosse independente do mundo. A respeito dessa diferença de atitudes, cito Whewell:

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 pensadores dedutivos, aqueles que cultivam qualquer tipo de ciência apenas por meio dos processos matemático e lógico, podem adquirir um sentimento exagerado a respeito da soma e do valor de seus trabalhos (ibid., p.334-5).

Por sua vez, consciente de que sua tarefa não seria capaz de dar conta de toda a complexidade das regras que Deus impôs à sua criação, o indutivista mantinha o princípio de que os fatos observados e as leis descobertas poderiam ser de outra forma. Entretanto, caso o indutivista detenha-se somente aos fatos, também pouco realizará em termos científicos. É importante enfatizar que Whewell não descarta a relevância do procedimento analítico-dedutivo, tampouco a relevância do papel daqueles que o tomam como método básico. O objetivo era evitar o excesso de abstração.

Nesta exposição, em momentos posteriores, será afirmado que a teoria do conhecimento e o processo de descobertas de Whewell também lançam mão de raciocínios analíticos. Será observado que essa contradição é essencial para o pensamento de Whewell, e, por ora, basta entender que ambos os hábitos mentais (e, portanto, os métodos para obtenção de conhecimento científico) devem ser cultivados proporcionalmente, isto é, em equilíbrio.

Destaca-se nessa 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 que determina o 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

ciência e carreiras científicas virtuosas, caso houvesse um equilíbrio entre os hábitos mentais em jogo.

A distinção entre os hábitos mentais e o sentido moral que possuíam foi considerada uma posição nova e polêmica, suscitando questionamentos mais aprofundados sobre a metodologia da ciência, a história da ciência e a biografia dos filósofos naturais mais significativos, 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. Conforme será observado num próximo momento, essas questões estão presentes no que, hoje, é considerado um dos itens de avaliação do contexto da descoberta científica, a saber: a pergunta sobre quem realizou a descoberta e sustentou-a como verdadeira (e para que propósito), e quais os seus compromissos com a comunidade científica e a sociedade em geral (Sanford, 2005, p.5).

Por mais que Whewell tenha se concentrado no caráter moral e intelectual da personalidade dos indivíduos adeptos da ciência, a distinção entre “descobridores” e “experimentadores” (aqueles que desdobram e aplicam leis e teorias outrora descobertas por outros) demarcou uma hierarquização não apenas no seio das instituições científicas, como também na maneira de se avaliar e qualificar as capacidades pessoais e intelectuais dos praticantes.

Aqui entra o argumento da reputação pessoal: quanto mais o praticante se afasta da “revelação” do poder de Deus proporcionada pela descoberta das leis da natureza por indução, menor a possibilidade de se tornar um “grande descobridor”, um inovador, um líder científico, aquele que contará na história da ciência. Se o cientista dedica-se apenas aos princípios outrora descobertos, negligenciando o constante retorno à natureza, ele será

um seguidor que nada descobre e, muitas vezes, propaga e deturpa as idéias de seus predecessores<sup>19</sup>.

Para além desse argumento subjacente, a maneira como Whewell construiu a distinção de hábitos e características pessoais também foi útil para conter críticas à ciência provenientes da ala mais conservadora da igreja instituída, bem como uma objeção às atitudes dos cientistas de tendência ateuista<sup>20</sup> (Laplace, por exemplo), e uma forma de mostrar aos seus colegas “românticos” que a razão nada pode realizar sem a intervenção da sensibilidade e da imaginação. Entretanto, os problemas se mantinham: de um lado, as instituições e as sociedades científicas questionavam o quanto essa imagem individual do “cientista moral” (calcada nos critérios de Whewell) dificultava a determinação, o desenvolvimento, a unidade e o trabalho coletivo das ciências particulares. Se a diferença entre os membros destas parece ser de ordem “vocacional” (como se formam os hábitos mentais individuais?) e religiosa, como manter a coesão entre eles, como determinar a autoridade das descobertas e a pertinência de experiências e aplicações? De outro lado, a Igreja ainda desconfiava da uniformidade do caráter moral em cada um dos indivíduos que compunham as ciências (bem como as instituições e sociedades científicas). Afinal, quem poderia garantir que todos os cientistas seriam morais e difundiriam uma visão divina das descobertas? Quem poderia garantir que, ao fazer parte de uma instituição científica, o indivíduo não mudaria a sua posição? E mais: o avanço tecnológico-industrial seduzia cada

---

<sup>19</sup> Whewell também impõe essa condição aos filósofos, pois estes são descobridores, por exemplo, das formas como a mente (a razão, a cognição) funciona, da natureza e dos princípios da ação humana. Na apresentação sobre Locke em seu livro sobre a história da filosofia moral na Inglaterra, Whewell faz o seguinte comentário (1998, p.70): “O ofício de Locke não era o de um descobridor, mas aquele que comumente coloca um homem como líder de uma escola filosófica, o ofício de reunir em um sistema princípios que outros ensinaram de uma forma menos conexa e para o qual o tempo é oportuno; de propor defesas pelas quais suas conseqüências perigosas são aparentemente evitadas; e de expô-los de uma maneira lúcida e persuasiva, geralmente inteligível para o leitor comum. Tais eram [...] as funções de Locke na história da filosofia inglesa”. O mais curioso é que o mesmo comentário voltou-se, anos depois, para a função de Whewell na história da filosofia da ciência; porém, com um tom menos crítico. Segundo alguns comentaristas, entre eles Yeo e Butts, a imagem de Whewell não sobreviveu ao seu próprio critério de “descobridor”.

<sup>20</sup> Pode-se dizer que, sob o ponto de vista de Whewell, tomar uma posição ateuista seria o mesmo que desistir de fazer ciência.

vez mais os aspirantes a cientistas, e até mesmo os mais experientes, assim, como a impositiva instrumentalização da razão não sobrepujaria a sensibilidade, a imaginação e os afetos humanos?

Apesar de sua convicção na utilidade do debate metacientífico no campo da teologia natural, Whewell percebeu que a sua tentativa de fazer a ciência encaixar-se na devoção contemplativa do mundo natural criado por Deus não fora capaz de deter a ética utilitarista e o relativismo moral. Tampouco conseguiu convencer aqueles que pregavam a iminente união entre ciências naturais e desenvolvimento tecnológico industrial (muitos de seus colegas alimentavam esse projeto). Em relação às instituições científicas, manteve-se a discussão sobre a divisão de tarefas entre teóricos (observadores, indutivistas, descobridores) e experimentadores (lógicos, dedutivistas, experimentadores). Além disso, em especial, havia o problema de como se explicar o modo como o indivíduo reconhecia a verdade necessária de uma teoria científica, sem apelar para uma concepção comum de “intuição” (considerada irracional e, portanto, não científica). Todos esses problemas também convergiam nas disputas sobre a educação universitária, âmbito no qual Whewell procurou concentrar-se e dominar graças à sua influência no seio acadêmico.

Whewell precisou ampliar a sua abordagem, articulando a descrição da formação do conhecimento pessoal (adquirido e cultivado pelo indivíduo) com a reflexão sobre a natureza e as condições do conhecimento “impessoal”, isto é, para a investigação de como as ciências naturais proporcionam a produção e a justificação de conhecimentos (disponíveis a todo e qualquer indivíduo desde que sejam educados para compreendê-lo), e também de como poderia haver um acordo entre os indivíduos de que verdades necessárias são possíveis. Para Whewell, contudo, a questão anterior a todas essas parecia ser: que projeto educacional em ciência é necessário tanto para formar quanto para descobrir indivíduos com vocação para cientistas morais?

## **2.5 – Educação universitária segundo Whewell**

Conforme já foi mencionado outras vezes, a formação do projeto filosófico de Whewell para a definição da ciência também está relacionada aos seus compromissos como membro de uma das mais antigas e prestigiadas universidades britânicas. A maior parte das afirmações e dos argumentos expostos anteriormente converge para a dimensão pedagógica do projeto em questão. Raciocínio matemático, formação do caráter moral e religioso, cultivo de hábitos mentais específicos, método indutivo e literatura clássica, estes, pode-se dizer, são os componentes da concepção de ensino universitário de Whewell.

Embora o acabamento da historiografia, da metodologia e da epistemologia da ciência ainda não tenha sido apresentado, é possível expor, nesta seção, algumas características da concepção de ensino universitário de Whewell. Para tanto, faz-se necessário situar tal concepção nos contextos social e intelectual da época.

### **2.5.1 – Entre o velho e o novo conhecimento**

À luz dos progressos nos meios atuais para inovação científica e tecnológica, seria possível acreditar que a formação profissional universitária inglesa já teria, no século XIX, a sua mais fiel ascendência, uma vez que, como é bem conhecido, na Inglaterra Vitoriana, a Revolução Industrial já havia alcançado um grau de avanço e de diversificação superiores aos demais países europeus, de tal modo que a “Ilha” converteu-se na primeira potência mundial durante o resto do século XIX. Entretanto, os ganhos econômicos proporcionados pelo desenvolvimento tecnológico da produção industrial não se refletiam diretamente na situação política e social britânica, nem nas instituições universitárias,

embora se esperasse, em virtude da demanda por mão-de-obra especializada científica e tecnologicamente, que estas estivessem intimamente vinculadas à produção industrial. Contrariando as expectativas, o ensino universitário era a contra-face do sucesso econômico-industrial inglês e pouco parecia influenciá-lo.

O sistema educativo não auxiliava na construção de uma infra-estrutura adequada para uma nação industrial moderna (Ruse, 1979, p.41), e isto requeria ciência, principalmente em seu viés prático, como ciência aplicada. Para não dizer que estudos de ciência passavam completamente ao largo da universidade, Cambridge contava com disciplinas científicas dedicadas à física, mas que davam ênfase às matemáticas nela aplicada. Também havia cursos superficiais e amadores sobre geologia, mineralogia e botânica, a química vinha a reboque. No entanto, a maior parte desses cursos era opcional, não possuíam exames nem métodos eficazes, por falta de meios para selecionar e formar os estudantes mais dedicados. Além disso, poucos professores se esforçavam para dominar completamente o conteúdo de suas disciplinas de ciência.

Pouco antes da década de 1830, a situação do ensino parecia estar mudando. Whewell, Herschel e os matemáticos George Peacock (1791-1858) e Charles Babbage (1791-1871) tiveram êxito em introduzir, no Reino Unido, o ensino das modernas técnicas analíticas que já vinham sendo utilizadas no resto da Europa (principalmente na França). Outros fatores também ajudaram a mudar o cenário e até reforçaram os movimentos para a reforma do currículo. Entre esses fatores estava o crescimento do número e do valor intelectual das sociedades científicas inglesas, não mais restritas à então burocrática Royal Society. Os “homens de ciência”, muitos deles responsáveis por cadeiras científicas na universidade, participavam ativamente das reuniões, produziam muitas pesquisas e artigos em revistas e jornais (publicados numa linguagem menos técnica, a fim de alcançar um público maior) e comentavam vorazmente os trabalhos de seus colegas. A atividade

científica ganhava notoriedade pública não somente por seu valor intelectual, mas também moral. Esses valores começaram a se refletir no ensino universitário, quando os alunos interessados em ciência puderam “satisfazer suas inquietudes” (ibid., p.42) em aulas mais sofisticadas, preparadas por professores que se preocupavam em dominar o conteúdo e os métodos de suas cátedras. Entretanto, esses cursos ainda não possuíam exames próprios e muitas vezes deveriam ser pagos à parte.

Enfim, as pressões para a reforma do currículo e do ensino universitário vinham de várias frentes: (1) A produção industrial em largo desenvolvimento necessitava de mão-de-obra especializada científica e tecnologicamente, já não bastava o saber prático de artesãos e técnicos (engenheiros); (2) Os “homens de ciência” (filósofos naturais) exigiam o reconhecimento de seus esforços intelectuais e a transmissão de suas pesquisas para além dos círculos das sociedades científicas e de alguns poucos leigos interessados. Segundo eles, a universidade deveria ser responsável pelo processo de formação e profissionalização de futuros “descobridores do conhecimento científico”, não mais bastava esperar pelo brilhantismo do jovem estudante surgir por meio de trabalhos amadores e esporádicos; (3) A inclusão do ensino e da pesquisa em ciências naturais no currículo obrigatório das universidades seria a melhor estratégia para sedimentar completamente a importância do conhecimento e da prática científica no seio da cultura britânica, conduzindo, talvez, a novas mudanças no cenário social, bem como selaria de vez a profissionalização da classe dos “cientistas”.

Embora tenha sido um dos mais destacados e eloqüentes proponentes e sistematizadores das “ciências indutivas”, Whewell preferia manter o ensino intensivo destas, bem como a pesquisa, fora do currículo básico do curso universitário. Essa posição causou revolta entre seus pares, que o acusavam de estar indo de encontro a tudo o que

havia produzido a favor da divulgação do valor da ciência, e colocando-se no mesmo passo dos conservadores e demais críticos que, outrora, procurou objetar.

A posição de Whewell era delicada: de um lado, apresentava-se como o autor de uma história das ciências em que sistematizou o traçado do progresso científico e o papel de seus “heróis”, um trabalho explicitamente em prol do estabelecimento positivo das ciências na cultura não só britânica, mas de qualquer nação. De outro lado, o autor do *History publica On the principles of English university education*, pequeno livro em que sustenta a manutenção do currículo vigente em Cambridge, e limita a introdução do ensino intensivo das mesmas ciências que havia defendido.

Segundo seus principais críticos em relação a esse assunto, como Charles Babbage e o geólogo Charles Lyell (1797-1875), a tese de Whewell dificultava a tarefa de reformar o sistema profissional e a valorização das ciências, sendo considerada um verdadeiro tiro contra a causa. Em 1830, Babbage já havia criticado o sistema educacional e político em seu livro *Decline of the science in England*. A crítica forte de Babbage era contra o que chamava de descaso e falta de suporte institucional e intelectual em relação às ciências (Richardson, 1996, p.231). Ele também lamentava a ausência de incentivos à profissionalização das carreiras científicas, tendo as universidades como pólos de mão-de-obra especializada. O título da obra já explicita o descontentamento do autor a respeito do estado do desenvolvimento científico em seu país, enquanto ele observava o florescimento da profissionalização no resto da Europa, fomentada, principalmente, nas instituições acadêmicas. Por sua vez, Lyell, um dos representantes da universidade de Oxford, lutava pela integração profissional da geologia no sistema universitário, e, segundo Yeo, foi um dos que mais lamentou a atitude de Whewell. Antes de ter contato com o *Principles*, Lyell leu a história da ciência de Whewell, elogiou e tomou-o como uma grande defesa da ciência; entretanto, o texto sobre a educação universitária decepcionou Lyell e aumentou

ainda mais a sua insatisfação, chegando a afirmar que a postura de Whewell era um sintoma das forças opostas ao ideal da busca do conhecimento em ambiente secular e democrático. A briga, ainda segundo Lyell, era entre aqueles que exigiam o serviço da universidade a favor de metas nacionais e os que desejavam manter seus interesses estreitos, clericais e elitistas – o “monopólio tutorial” (Yeo, 1993, p.210). O problema era determinar o que Lyell e seus colaboradores queriam dizer com “metas nacionais”. Se, com essa expressão, eles se referiam ao progresso econômico e tecnológico por meio da ciência e das universidades, então, de fato, pode-se dizer que Whewell não se preocupava com isso, pelo menos não como algo primordial. Por outro lado, sob o ponto de vista de Whewell, o primeiro plano de qualquer “meta nacional” deve ser progresso intelectual e moral da civilização (britânica) e da cultura nacional, e não há como fazer isso sem a constituição e a condução das instituições educacionais.

Anos depois do *Decline*, Babbage voltou a retrucar que até mesmo os políticos mais conservadores estavam de acordo em relação ao fomento do conhecimento científico, comparando isto com um axioma da economia política: “conhecimento acumulado, assim como capital acumulado, aumenta em interesse”<sup>21</sup>. Pelo que foi exposto anteriormente a respeito do combate de Whewell às condutas da economia política vigente, vê-se que ele rejeitava de imediato os argumentos de Babbage.

A maior preocupação de Lyell era que, apesar do incentivo à ciência dado por Whewell em suas obras (o *History* e, posteriormente, o *Philosophy*), os opositores poderiam negligenciá-las e se apoiar apenas nas teses do *Principles* e do *Of a liberal education in general, and with particular reference to the leading studies of the University of Cambridge*. É bem provável que Babbage também se incomodasse com o crescimento do número de sociedades científicas, onde se reuniam os “*men of science*” mais proeminentes

---

<sup>21</sup> BABBAGE, C. *The exposition of 1851: views of the industry, the science, and the government of England*, London, 1851, p.211 apud YEO, 1993, p.212.

da Inglaterra e suas descobertas brilhantes, enquanto, nas universidades, os estudantes passavam ao largo da dinâmica daqueles tipos de trabalhos e discussões. Como Whewell respondeu a isso?

### **2.5.2 – A posição de Whewell**

A tarefa que Whewell impôs a si mesmo era a de definir a ciência e determinar o seu lugar na cultura da sociedade britânica. Uma vez que muito da cultura chega à sociedade por meio da educação universitária, era de se esperar que Whewell aproveitasse o currículo de formação dos jovens para prepará-los como profissionais úteis e divulgadores da fecundidade intelectual e moral proveniente da atividade científica. No entanto, como já foi mencionado, isto ocorreu parcialmente. O que levaria Whewell a tal ponderação? A resposta pode ser encontrada, como já foi afirmado, no projeto geral de Whewell para estabelecer uma filosofia da ciência que fosse compatível com suas convicções religiosas, morais e educacionais. De fato, essas convicções deveriam ser apoiadas por mais algumas pessoas e idéias influentes. Whewell precisou realizar um equilíbrio entre as exigências dos que advogavam a favor do “novo conhecimento” (estando o próprio Whewell nesse grupo) e o discurso conservador dos defensores do “velho conhecimento” (conforme será visto, de certa forma, Whewell também prestava contas a esse grupo).

Em resposta às objeções de Babbage e Lyell, Whewell sustentava que a educação básica da universidade deveria enfatizar o cultivo (aperfeiçoamento) mais do que a descoberta do conhecimento: “a função primária das universidades era a instrução acadêmica e não a descoberta de ‘novas’ verdades” (Yeo, 1993, p.91). Tampouco a relação entre o incentivo à pesquisa científica e a produção industrial (os interesses daqueles que

estavam envolvidos com a economia política) estavam nos planos pedagógicos de Whewell. A pesquisa, entendida como engrenagem da “indústria intelectual”, não fazia parte dos deveres e das aspirações primordiais das universidades (ibid., p.212). Assim sendo, a concepção de universidade não estava em sintonia com o modelo ideal de universidade da revolução industrial inglesa, nem com o modelo empregado nas universidades alemãs e francesas.

Já nas primeiras páginas do *Principles*, Whewell esclarece a distinção entre os correntes debates sobre a educação universitária e suas próprias pesquisas sobre os princípios e a história da ciência, solicitando ao leitor que não confundisse seus pensamentos com qualquer controvérsia existente sobre o assunto naquele momento (Whewell, 2003, pp.1-2). Com isto, Whewell pretendeu colocar as suas opiniões de maneira quase imparcial, calcadas tão-somente em sua experiência como *Fellow*, tutor e professor do principal *College* da universidade de Cambridge. É possível mostrar que, em contraste com o modelo universitário alemão assentado desde a fundação da universidade de Berlim (1810), o modelo de Whewell, apresentado no *Principles*, rejeitava a unidade entre ensino e pesquisa, a autonomia da ciência e a relação entre universidade e formação profissional.

A tese geral do livro em questão era de que os cursos tradicionais da universidade de Cambridge, os estudos de geometria e de cultura clássica, não poderiam ser substituídos por nada que pudesse ser encontrado de sofisticado e progressivo nas modernas ciências físicas. A resposta para a aparente contradição está na concepção filosófico-pedagógica de Whewell: o trabalho intensivo sobre o estudo das matemáticas propiciaria uma disciplina mental bem sedimentada, que não poderia ser substituída pela especulação e pela massa de fatos (incertos) observados das ciências físicas modernas ainda em processo de desenvolvimento.

É importante lembrar que, em 1819, Whewell publicou *An elementary treatise on mechanics*, que foi considerado o primeiro texto sobre matemática aplicada a utilizar o simbolismo algébrico empregado na Europa Continental. Quatro anos depois, ele publica *A treatise on dynamics*, com o qual levou o método analítico francês à ciência britânica. Ambas as obras faziam parte de um movimento para a reforma do método de ensino em matemática em Cambridge (convém lembrar que, nessa empreitada, Whewell contava com o apoio de outros matemáticos). Anos depois, porém, em meio às disputas em torno da reforma curricular em Cambridge, Whewell reconheceu que, em razão de seu alto nível de abstração, o novo método analítico não deveria constar no ensino elementar dos graduandos, mantendo, assim, a educação básica de matemática centrada na geometria euclidiana e nos conceitos físicos fundamentais presentes na obra *Princípios matemáticos da filosofia natural*, de Isaac Newton. Cabe citar um outro livro importante de Whewell sobre matemática aplicada, *The mechanical Euclid*, de 1837, que reforçou sua campanha a favor do currículo elementar de matemática. Nesse livro, Whewell reúne geometria euclidiana, mecânica e hidrostática newtoniana, temas que deveriam ser estudados “como introduções à boa ciência, e não meramente como uma oportunidade para exibição de matemáticas sofisticadas” (Yeo, 2001, p.7). Não havia nada mais importante para a educação do que trabalhar a formação mental dos estudantes.

A intenção de Whewell era promover o cultivo de princípios e métodos de raciocínio estáveis e reconhecidos como verdadeiros e necessários. Por sua vez, o estudo da cultura clássica colocaria os alunos em contato com a riqueza do passado das línguas, das artes, da filosofia e, em especial, das ciências (Yeo, 1993, p.209). Embora Whewell reconhecesse que as modernas ciências físicas colocariam o estudante em contato com o futuro, isto seria um passo apenas alcançado após a estabilidade da disciplina mental adquirida pelos estudos tradicionais. As ciências, de fato, eram assuntos pertencentes à

formação de um homem bem-educado, mas não constituíam a base primordial de sua cultura, já que seus hábitos mentais precisam ser desenvolvidos por meio de outros assuntos. Contudo, a cultura e os hábitos mentais seriam empregados de maneira profícua nas ciências. O engajamento do aluno nos estudos científicos deveria ser estimulado nos últimos anos da carreira universitária, e com moderação.

Assim, Whewell distingue dois *modos de ensino* – o “especulativo” e o “prático”. Ele enfatiza que esses termos são usados para designar o modo de ensino, mas não o tipo de assunto ensinado. No *Principles* (e também em *Of a liberal education...*), Whewell desenvolve essa distinção ao desdobrá-la em dois tipos de assuntos (ou de ciências) a serem considerados – os “permanentes” e os “progressivos”. Articulando esses termos, surgem as seguintes características: o ensino especulativo está mais relacionado aos assuntos “progressivos”, cabendo ao professor a exposição das mais recentes descobertas em algum ramo do conhecimento (essas podem ter sido alcançadas pelo próprio professor); no ensino prático dos assuntos “permanentes”, o professor inicia o estudante nas fundações dos temas e requer seu aperfeiçoamento mediante exercícios ou problemas. Neste último caso, o aluno é ativo; no primeiro, passivo. “Ativo” porque, ao trabalhar com temas de certeza reconhecida e procedimentos sedimentados, o aluno está sempre exercitando cálculos, demonstrações, redação e tradução, de forma a aprimorar os elementos intelectuais e sensíveis básicos de sua formação mental e moral. Assim, o aluno não apenas recebe o conhecimento, mas também o produz. Por outro lado, ao se tratar de assuntos novos e instáveis, o aluno é disposto apenas de maneira receptiva diante do professor, assistindo-o, tentando entendê-lo, sem ser tomar parte, sem ser requisitado a produzir, testar ou aplicar o conhecimento adquirido (Whewell, 2003, p.5). Em suma, o palestrante busca transmitir e, ao mesmo tempo, convencer seus pupilos da pertinência das especulações, das teses e demais resultados do pensamento de um filósofo anterior, ou de

seu próprio cunho. O método especulativo é próprio das “preleções professorais” oferecidas pelas universidades, aulas que não deveriam contar no currículo básico dos graduandos dos *colleges*, em especial porque possuem uma característica mais expositiva, estando o ouvinte limitado a receber a doutrina adotada pelo professor. Os temas abordados eram mais variados e avançados, indo da física à metafísica, também incluindo geologia e economia, estética e política. Já a forma prática de ensino é interna, isto é, própria das preleções e dos atendimentos tutoriais dos *colleges*.

A matemática – pura e “mista”<sup>22</sup> – e as línguas clássicas – “os princípios [a composição] e a história da gramática, da linguagem e do pensamento literário” (ibid., p.39) – são os estudos básicos do modo de ensino prático, porque ambas são apreendidas e cultivadas mediante a atividade e o exame constante do aluno. Por tratarem de assuntos “progressivos”, os estudos do ensino especulativo recebiam esse nome porque seus objetos eram instáveis e seus fundamentos e conceitos estavam em constante mudança, de modo que os alunos não os fixavam. Os professores, por sua vez, entravam em constante disputa em relação aos métodos e às explicações mais precisas. O ensino prático, dedicado aos assuntos “permanentes”, ocupava-se “das idéias de espaço e número, e também dos princípios da gramática que eram ‘partes necessárias e imutáveis do equipamento [estrutura] da mente humana’”. Sobre o intensivo estudo de línguas clássicas e matemática, diz Whewell:

O homem de gênio matemático que, pela demanda de seu *college* ou de sua universidade, é levado a familiarizar-se com os melhores clássicos gregos e latinos, torna-se, assim, um homem de educação liberal, em vez de ser um mero calculador. O elegante estudante clássico, que é compelido, da mesma forma, a dominar as proposições geométricas e mecânicas, adquire hábitos de rigor de pensamento e conexão de

---

<sup>22</sup> “Mixed mathematics” é a expressão para a geometria e o cálculo algébrico empregados na astronomia, na mecânica e na hidrostática, ramos científicos considerados, por Whewell, bem estabelecidos. A matemática mista deveria ser ensinada apenas nas fases mais avançadas da graduação, principalmente porque apresenta algumas mudanças em sua estrutura, na medida que novas teorias e experimentos aparecem no cenário científico. No entanto, havia um núcleo imutável da matemática, inclusive na mista, que deveria ser enfatizado.

raciocínio. Ele, assim, torna-se apto a lidar com qualquer assunto em que a razão estiver em jogo, e a estimar as perspectivas da ciência; em vez de ser mantido no nível do mero erudito, letrado na literatura do passado, mas ilógico e incoerente em seus pensamentos, incapaz de aferrar-se às questões que o presente e o futuro oferecem (ibid., pp.41-2).

A concepção de Whewell sobre educação está em sintonia com suas concepções epistemológica e metodológica: os estudos em geometria (o exemplo central de Whewell), e, nos níveis avançados, em matemática aplicada à mecânica (matemática mista), preparariam a mente do estudante para apreender as “Idéias Fundamentais”, responsáveis pelos axiomas e conceitos que sustentam as ciências particulares. Segundo o autor, “o efeito do claro discernimento da geometria e da mecânica não pode ser eficientemente substituído pelas ciências, que exibem uma massa de fatos observados, (...) que, embora envolvam princípios filosóficos, só podem ser aprendidos pela apresentação de numerosos fatos aos sentidos” (ibid., p.42). Assim sendo, a disciplina mental imposta pelo cultivo do raciocínio matemático, como um hábito prático, permite ao futuro investigador desenvolver o talento de “enxergar” nos fatos observados a presença da Idéia Fundamental e da correspondente Concepção que os delimita – por exemplo, elipse, força, afinidade química –, possibilitando a enunciação de hipóteses sobre as causas daqueles fatos. Cabe adiantar que Whewell enfatizava ser a mente um agente ativo na identificação de idéias para ordenar e organizar a experiência.

Para Whewell, se os alunos não possuíssem condições (hábitos) intelectuais e até mesmo intuitivas (um dos fatores do ensino da matemática) para “ver” e interpretar os fatos observados, pouco valeria a existência destes no corpo das ciências físicas. Em outras palavras, deixando-se de lado o ensino efetivo dos assuntos “permanentes”, os estudantes não cultivariam o raciocínio, as percepções mental e visual necessárias para apreender os fenômenos físicos, tampouco sedimentariam uma linguagem apropriada para expressar as Concepções das ciências físico-matemáticas (por exemplo, aquelas derivadas das idéias

fundamentais de espaço, número e quantidade, tais como matéria, pressão, fluidez, rigidez, velocidade e força).

Yeo menciona que, em 1831, Whewell já apresentava sua defesa à distinção entre ensino e pesquisa. Segundo o historiador, Whewell contestava a presença, na universidade, de pessoas cujo fito era a descoberta (pesquisa). Noções como “novidade” e “originalidade” possuíam conotações negativas e eram acessórios desnecessários na educação universitária. Pela concepção whewelliana de universidade, nada disso era essencial para o cultivo do saber discente. Portanto, à universidade de Cambridge (e, se possível, a todas as universidades britânicas) cabia a ênfase no ensino do conteúdo fundamental, ficando a pesquisa fora dela. Essa exigência ainda era, assim parece, uma forma de evitar a dispersão da universidade em relação ao seu dever primordial (a instrução, o cultivo), a invasão de ideais utilitaristas e pragmáticos (mão-de-obra “tecnocientífica” para as indústrias e a economia política, que pretendia ser “científica”) no ensino, o que, conseqüentemente, provocaria a massificação da universidade.

É interessante observar que, entre os assuntos progressivos ensinados pelo modo especulativo, estava a filosofia, e não apenas no sentido de “filosofia natural” (designação em vias de extinção). Essa é uma das razões que explica a indisposição de Whewell em relação ao modelo universitário adotado na Alemanha. Mais especificamente, ele reprovava o fato de os estudantes alemães estarem “flertando com as novas filosofias sem se submeterem à disciplina mental oferecida pelos temas tradicionais, especialmente a geometria” (Yeo, 1993, p.213). Segundo Whewell, as universidades germânicas desistiram do ensino prático e retornaram ao método especulativo, tendo a filosofia como assunto principal. A influência desse tipo de atitude os conduziria a “colocar o carro na frente dos bois”. Os alunos assistiam a preleções de professores que defendiam ou procuravam afirmar diferentes tipos de doutrinas. Decerto, isto provocava nos estudantes a

possibilidade de formar alguma crítica; Whewell contra-argumentava, porém, que, sem a perspectiva do ensino prático de assuntos permanentes, não havia critérios de pensamento e conhecimento estáveis capazes de assegurar o raciocínio. Eis um dos comentários de Whewell sobre a situação dos alemães, particularmente a respeito da “classe de homens produzidos” pela forma como eles tendem a alcançar “o progresso de um conhecimento certo e indestrutível”:

São homens absolutamente incapazes até de compreender e apreciar os mais evidentes exemplos do avanço da ciência. Aqueles que são universalmente admitidos como os maiores filósofos de nossos dias nas universidades germânicas, Hegel e Schelling, não podem entender que Newton foi mais além do que Kepler fora na astronomia física, e desdenham das doutrinas da óptica de Newton, em comparação com o vago dogma aristotélico de Goethe a respeito das cores.<sup>23</sup>

### 2.5.3 – Ciência como vocação

A partir do que foi dito até aqui, ficaram estabelecidos os âmbitos públicos em que as discussões sobre o estímulo e o ensino das ciências se desenrolavam: as instituições universitárias, o que envolvia a igreja oficial e a teologia natural; as instituições científicas, representadas pelas academias, sociedades e alguns participantes ávidos pela profissionalização; a Indústria, que contava com os economistas políticos que advogavam a favor de uma ciência que, assim como a deles (havia a pretensão de se considerar a economia política como uma “ciência”), auxiliasse na expansão da produção teórico-tecnológica; a política, com as frentes liberais (a ala conservadora também parecia, em alguma medida, autodenominar-se “liberal”) e radicais/utilitaristas (reformadores que também se intitulavam “liberais”, mas com um sentido diferente dos conservadores). Certamente, as convicções de Whewell deveriam ser apoiadas por outras pessoas tão

---

<sup>23</sup> Whewell, op.cit. p.24-5. Não é incorreto observar nessa citação que havia mais do que problemas de ensino em jogo. Apesar do débito de Whewell à filosofia kantiana e ao pensamento de Schiller, em termos de ciência, ele estava disposto a defender a grande figura científica de sua nação.

influentes quanto ele nesses contextos. Por isso, não poucas vezes, Whewell precisou reformular suas afirmações e seus termos (colocando-se na posição do “incompreendido”), de modo que, em meio a dinâmica das discussões, estes pareciam contraditórios e inconsistentes. O âmbito público em que as discussões sobre o papel da ciência se desenrolavam era amplo, e Whewell ainda precisava prestar contas com suas responsabilidades na universidade (um âmbito particular), o que dizia respeito à situação política e religiosa em que se encontrava. Nas reuniões da *British association for the advancement of science*, e das demais sociedades científicas, a situação era diferente, pois, assim considerava Whewell, estes eram os lugares em que os promotores do novo conhecimento encontrariam o meio apropriado para desenvolver, transmitir e discutir suas idéias e procedimentos.

Esses choques entre âmbitos de debate precisavam de algum fator de equilíbrio, algum elemento em comum. Conforme vem sendo afirmado, a relação entre ciências indutivas e Ciências Morais, que pertenciam ao conjunto formado pela filosofia moral e pela filosofia da ciência, oferecia esse equilíbrio. Afinal, era o homem que estava em questão. Portanto, ao se falar em educação científica e educação universitária, o caráter daqueles que se propunham a enveredar por tais sendas entrava em jogo. Isto conduz aos problemas da massificação da universidade e, uma vez mais, da introdução de tendências da ética utilitarista da economia política. Para Whewell, assim parece, aquele segundo aspecto levava ao primeiro de uma forma deletéria; aliás, ambos eram deletérios. Segundo o utilitarismo, as motivações dos homens e seus comportamentos morais reduziam-se ao que era útil ou necessário em uma situação particular (conveniência), ainda que fossem condenáveis; por sua vez, o conhecimento científico reduzia-se a generalizações de observações empíricas. Colocando essas concepções num cenário acadêmico (e pelo que foi apresentado em parágrafos anteriores), vê-se que Whewell não poderia admitir tal

doutrina, uma vez que suas conseqüências seriam a supressão da avaliação moral e vocacional dos estudantes, a vulgarização do ensino, a desestabilização dos valores religiosos (reiterando: Whewell afirmava que a teologia natural dos utilitaristas eliminava a possibilidade de o homem alcançar a Divindade por meio da investigação da natureza) e a deturpação do método indutivo. A visão utilitária da natureza humana difundia a idéia de que o homem – ou melhor, a mente – era, na concepção dos ultra-lockeanos, uma “tábula rasa” à mercê das contingências. Uma concepção de ciência fundada nesses termos era perigosa demais para os planos de Whewell. A epistemologia de Whewell – que afirma tanto o caráter ativo das capacidades da natureza do homem, quanto a interdependência entre idéias 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 (Yeo, 1993, p.200).

O processo de seleção pelo qual Whewell foi submetido para ter acesso e graduar-se em Cambridge aparentava ser o mais fecundo para encontrar jovens com vocação (aspiração, dedicação, paciência) à vida intelectual. Tendo em vista a sua experiência própria, talvez Whewell tenha tomado esse processo de “despertar da vocação” como um pressuposto da concepção de educação universitária, de modo a afastar do currículo obrigatório o ensino e a pesquisa de ciências que pudessem interessar apenas por seu caráter essencialmente prático e técnico. Isto soa como elitismo, e talvez até fosse, porém, a intenção de Whewell era proteger o mundo tal como ele conhecia e considerava ideal, um mundo em que as pessoas tivessem preparo intelectual, moral e espiritual para almejar um saber quase universal, e que vissem nisso a necessidade de manter a ordem institucional vigente (ou pelo menos aquela que Whewell admitia). Segundo Whewell, seu modelo pedagógico prezava pela formação daqueles que aspiravam à busca do conhecimento.

Ciência, antes de tudo, era uma questão de integridade moral e intelectual, disciplina, respeito pelos professores e paciência. “Vocação” e “virtude” estavam em jogo; o caráter do homem de ciência também compunha as discussões sobre a natureza da ciência, tais como a responsabilidade dos indivíduos e das instituições.

Portanto, assumindo que a ciência era uma empreitada, sobretudo, vocacional, não era função da universidade profissionalizar jovens, muitas vezes sem vocação e maiores aspirações, para o “mercado”. Tampouco cabia àquela instituição a introdução abrupta do graduando no trabalho da descoberta (pesquisa) de novos conhecimentos, passando por cima do aprimoramento mental do método indutivo. 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 apreendidas, 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 nacional britânica e da civilização. Assim sendo, à época em que fora instituído o exame da situação administrativa 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.

## 2.6 – Duas considerações finais: os hábitos mentais e a completude da formação científica – distinção entre os objetivos da matemática e da lógica no ensino

Pelo que foi apresentado sobre a concepção pedagógica de Whewell, percebe-se que a distinção entre hábitos mentais dedutivos e indutivos ganha uma outra caracterização: 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] a única cultivação que o raciocínio indutivo admite é aquela oferecida pelo raciocínio dedutivo” (Whewell, 1837, p.15). 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, busca tal implementação. Por isso, o hábito indutivo (desenvolvido no contato com as ciências físicas) não é imprescindível nessa fase (por razões anteriormente mencionadas), ainda que seja relevante para o acabamento de sua formação geral. Eis um comentário de Whewell a esse respeito:

[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 conseqüências de nossas novas noções, o fato observado está incluído. A primeira parte desse processo, a nova e verdadeira idéia [...], o palpite feliz, nenhum ensinamento é capaz de dar ao estudante. Tudo que podemos fazer é fixar a idéia quando ele a tem, e ensiná-lo a testar suas hipóteses observando suas conseqüências. 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 (idem).

A capacidade de equilibrar o emprego desses hábitos mentais aparece, assim, como uma responsabilidade tanto da instituição acadêmica, quanto do próprio indivíduo (graças à vocação, talento, dedicação esmerada, dom natural) formado (graduado) e praticante da atividade científica. Esse comentário expressa um fator relevante nas concepções whewellianas de ciência, moral e educação, a saber: a vocação para a matemática e para o trabalho científico.

Uma outra breve consideração é a respeito da confusão que se pode fazer entre o cultivo do raciocínio matemático e o ensino da lógica, que também está relacionado ao estudo de línguas clássicas. Para Whewell, o íntimo relacionamento entre ambos era apenas aparente. O aprendizado matemático proposto por Whewell exige maior esforço e brilhantismo, pois o objetivo não era instaurar uma série de regras fixas, uma estrutura pré-fabricada de raciocínio para lidar com silogismos e falácias, como era o caso do ensino de lógica naquela época. A matemática faz florescer e aprimorar no indivíduo a sua capacidade natural de raciocinar e identificar as próprias estruturas da realidade para se obter descobertas, enquanto a lógica é uma ferramenta para orientar as demonstrações dos princípios e a argumentação oral e escrita<sup>24</sup>.

Até aqui foram apresentados os pressupostos, os problemas e algumas controvérsias intimamente relacionadas à produção metacientífica de Whewell. No

---

<sup>24</sup> À guisa de ilustração, lançando mão de uma distinção feita por Henri Poincaré (1854-1912), em *O valor da ciência* (1905), pode-se qualificar Whewell como um matemático “intuicionista” ou “geômetra”, em contraposição ao matemático “analista” ou “lógico”. Decerto, essa distinção não pode ser tomada como absoluta, conforme o próprio Poincaré estabelece: “isso não impede que uns permaneçam analistas mesmo quando fazem geometria, enquanto os outros continuam a ser geômetras, mesmo que se ocupem de análise pura”. Não obstante, ao mencionar o matemático Bernhard Riemann (1826-1866) como um exemplo de geômetra/intuicionista, Poincaré usa uma caracterização que também pode ser dada ao tipo de trabalho em geometria prescrito pela concepção de ensino de Whewell, a saber: “cada uma de suas concepções é uma imagem que, uma vez compreendido seu sentido, ninguém pode esquecer” (Poincaré, 1995, p. 13-5).

próximo capítulo, estes serão retomados a partir da filosofia e da história da ciência propriamente ditas, o que inclui a teoria do conhecimento, sua aplicação no método como a ciência é construída, a historiografia da ciência e a relação entre as duas obras magnas do autor.

## CAPÍTULO 3

### UMA APRESENTAÇÃO DO PROJETO HISTÓRICO-FILOSÓFICO DE WILLIAM WHEWELL

*[A] Philosophy of the Sciences 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 application, but should form a system of which every part has been repeatedly confirmed and verified (Whewell, 1847, I, p.12).*

O objetivo deste capítulo é apresentar a filosofia da ciência e a historiografia da ciência de William Whewell, bem como a relação entre ambas, sem deixar de manter a indicação dos pressupostos básicos do projeto que constituem. Embora não haja a intenção de se avaliar e esgotar todos os problemas que as concepções filosóficas e historiográficas suscitam (isto exigiria a ampliação deste trabalho), é valiosa a exposição de alguns deles mediante o recurso a abordagens atuais sobre o tema.

#### 3.1 — Objetivos do *Philosophy*

O livro *Filosofia das ciências indutivas, fundada em suas histórias* (doravante, *Philosophy*) nasceu como a segunda fase de um projeto iniciado com o *História das ciências indutivas, da antigüidade ao tempo presente*” (doravante, *History*). Enquanto este tem por objetivo examinar o desenvolvimento do conhecimento das “ciências indutivas” em sua progressão histórica, o *Philosophy* analisa a formação e as condições dos conhecimentos conforme se encontravam em cada ciência abordada. Whewell ainda havia prometido uma outra publicação (a terceira parte do projeto), na qual explanaria a respeito da moral da história e da filosofia das ciências indutivas. Esse trabalho final não chegou a ser realizado; no entanto, as concepções morais e as críticas às perspectivas contrárias às

suas podem ser encontradas ora nas entrelinhas dos argumentos, ora em breves comentários mais explícitos sobre o assunto.

Conforme será visto adiante, uma das passagens mais eloqüentes a respeito da presença dessas críticas encontra-se na dedicatória da obra.

Segundo Whewell, a articulação entre história e filosofia da ciência proporciona ao projeto o seu caráter de originalidade e completude, compondo um trabalho em que os aspectos significativos da natureza, da estrutura, das condições e dos fundamentos das ciências são devidamente sistematizados conforme se apresentaram desde suas origens até o início do século XIX. A reivindicação pela originalidade do projeto histórico-filosófico é sustentada pela inovação da abordagem empregada: mesmo admitindo que a proposta não surge como uma novidade em seu meio intelectual, Whewell defende que sua abordagem é diferente por não se restringir a determinados ramos e acontecimentos isolados da história da ciência para apoiar uma visão científica ou uma disciplina em particular. Não é, portanto, um estudo de caso, mas uma grande narrativa. Whewell assevera que os autores dedicados àquele tipo de análise e historiografia são responsáveis por visões parciais, fragmentadas – “ilustradas por um ou dois departamentos da ciência” (Whewell, 1967a, I, p.8) – e, por isso, equivocadas sobre o desenvolvimento da história e do conhecimento das ciências que prezam. Cabe ressaltar que a intenção primordial de Whewell foi produzir uma obra que contribuísse com a filosofia do conhecimento, isto é, com a investigação da forma como o intelecto humano é capaz de conceber qualquer tipo de conhecimento e fazê-lo progredir. Portanto, ainda segundo o autor, seria de pouca utilidade dedicar-se exclusivamente a um ramo específico das ciências, enquanto a tarefa urgente de seu tempo era compreender e definir a ciência e seus produtos, bem como os esforços intelectuais e experimentais que exige.

A contribuição de Whewell parte dos meios de obtenção de conhecimento que se apresentavam como os mais profícuos na história da humanidade, a saber: as *ciências indutivas*. Com a expressão “ciências indutivas”, Whewell designa a astronomia, a mecânica, a óptica, a química, a fisiologia, a história natural, a mineralogia, a cristalografia e a biologia. Ciências que foram reconhecidas como certas, confiáveis, “reais, grandiosas e impactantes” (ibid., p.vi), especialmente as três primeiras, em virtude de suas capacidades para obter “conhecimento verdadeiro a partir dos fatos”, ou seja, por meio do método indutivo. Esses são, portanto, os ramos científicos cujas “Idéias Fundamentais” e “Concepções” são analisadas no *Philosophy*, após suas histórias terem sido apresentadas na obra anterior.

Como já foi mencionado, a indução é o processo privilegiado por Whewell; faltava, porém, determinar e explicitar a concepção de “indução”, o princípio epistemológico subjacente à metodologia e à historiografia das ciências, bem como os próprios procedimentos metodológicos. Para isso, Whewell procurou demonstrar a presença de um processo ou princípio em comum entre as ciências indutivas, que evidenciasse a uniformidade de suas estruturas e dos métodos pelos quais seus conhecimentos são obtidos e avaliados<sup>1</sup>. Isto estava de acordo com o que ele acreditava ser o resultado prático de uma filosofia da ciência, isto é, “mais análise e classificação do que prescrição” (ibid., p.viii), já que acreditava não haver regras ou técnicas estritas para a realização de descobertas. Entretanto, Whewell estava convicto de que seria o caso de “recomendar” (talvez um eufemismo para o ato de “prescrever”) o uso de um método de descoberta específico, cuja estrutura do processo havia sido extraída da história das ciências.<sup>2</sup> A bem da verdade, o

---

<sup>1</sup> Essa uniformidade não implica o mesmo nivelamento para todas as ciências indutivas, conforme visto no Capítulo 2.

<sup>2</sup> Decerto, Whewell tomou sua obra filosófica como uma prescrição. No entanto, tendo em vista a sua insegurança em relação à aceitação pública de suas teses e de sua intervenção nos domínios da filosofia

fato de ter sido capaz de prescrever uma metodologia a partir do exame histórico – “dos métodos pelos quais as grandes descobertas em ciência física foram realmente realizadas” (ibid., p.viii) – tornava ainda mais robustas as suas “recomendações”, ao mesmo tempo em que o eximia da acusação de estar lançando mão de uma petição de princípio.

Whewell procurou equilibrar a relação entre procedimentos de análise e prescrição; todavia, conforme será explorado no momento oportuno, um dos lados da relação foi mais enfatizado, já que a própria descrição estava baseada numa concepção historiográfica específica, a qual estabelecia um enredo particular para a forma como o progresso científico se dava.

Ao caracterizar seu plano de trabalho, Whewell o identifica ao projeto de Francis Bacon em *The advancement of learning* (1605) e no *Novum organon* (1620). No prefácio, Whewell diz que sua intenção no *History* foi continuar e estender o projeto baconiano para a instauração do empreendimento científico. No *Philosophy*, ele ainda mantém essa comparação, mas apenas no espírito; pois, com os progressos científicos apresentados nos quase trezentos anos que os separam, as partes técnicas do método definido por Bacon já haviam sido reconhecidas como falhas e superadas – “esquecidas pelos cultivadores das ciências” (ibid., p.v). Na verdade, Whewell procura afastar-se da concepção epistêmica e metodológica baconiana ortodoxa em voga, porém, mantendo a imagem de Bacon como o defensor de um engajamento na tarefa de entender a ciência como um todo, suas repercussões e direções. Whewell ostentou a convicção de que Bacon fora um pensador brilhante em virtude de suas antecipações e contribuições para o modo como o empreendimento científico deveria ou poderia ser desenvolvido e promovido, tanto que a relevância do raciocínio indutivo na ciência manteve-se firme. No entanto, tendo em vista a história da ciência – os registros factuais de como a ciência progrediu –, Whewell impõe

---

(principalmente da parte de seus colegas cientistas), lançou mão da prudência intelectual e simulou uma certa modéstia em seus propósitos.

como tarefa a correção (renovação) e o acabamento do projeto baconiano – concepção de “ciência”, a natureza do conhecimento científico e os métodos para obtê-lo, o valor da atividade científica para a sociedade –, agora adaptado ao estado da ciência na primeira metade do século XIX. Essa motivação está explícita não apenas na introdução do *Philosophy*, mas também em uma de suas edições posteriores, intitulada *Novum organon renovatum* (1858), uma referência clara ao *Novum organon*.

### **3.2 – A dedicatória a Sedgwick – a moral da filosofia da ciência**

Whewell dedica o *Philosophy* a Adam Sedgwick, geólogo e professor da Universidade de Cambridge. As palavras de Whewell a Sedgwick são significativas para a compreensão de uma das principais metas de seu projeto, que era estabelecer uma imagem da ciência (em todos os seus aspectos) oposta ao utilitarismo e à filosofia lockeana, além de ser capaz de reter o seu avanço: “A você [Sedgwick], eu devo justamente dedicar um trabalho que contém uma crítica das falácias da Escola Ultra-lockeana (ibid., p.iv).

Os dois professores estavam envolvidos numa disputa pela reforma do ensino de filosofia moral, campo em que as doutrinas de Paley e Locke dominavam. Em virtude da parceria e do engajamento de Sedgwick contra aquelas doutrinas, Whewell dedicou-lhe o *Philosophy*, o que sugere que Sedgwick representava tanto o espírito científico, quanto a moral implicada. Mediante essas primeiras informações, é possível afirmar que a filosofia da ciência de Whewell também possuía uma função moral. No entanto, tendo em vista o conteúdo e os objetivos explícitos da obra, os argumentos morais subjazem às concepções filosóficas da teoria da ciência do autor.

Mediante a abordagem do historiador Richard Yeo, observou-se que, como objeto de debate comum nos campos metodológico e epistemológico, a objeção de Whewell à

posição empirista vigente na Inglaterra foi inspirada na associação entre a teoria do conhecimento de John Locke, que Whewell designava como “sensualista”, com a filosofia moral de William Paley e a economia política ricardiana. O amálgama dessas três posturas intelectuais e práticas promovia, segundo Whewell, a deturpação não apenas da atividade científica e do caráter de seus praticantes, como também (anterior e fundamentalmente) da própria noção de “natureza humana”.

Conforme visto no capítulo 2, os riscos que a noção de “natureza humana” corria em meio à supracitada tríade exigiam uma objeção de sua base, e esta era evidente: o pensamento filosófico de John Locke. Em um de seus livros sobre filosofia moral, ao abrir a exposição sobre Locke, Whewell afirma: “A Filosofia da Moral está intimamente conectada com a Filosofia da Mente. Novas visões a respeito do entendimento humano produzem novas visões dos fundamentos do dever” (Whewell, 1998, p.69). Nesse caso, “filosofia da mente” tem o sentido de reflexão sobre a formação do entendimento humano, isto é, um sinônimo de “teoria do conhecimento”. A doutrina de Paley, como já foi mencionado, era deletéria porque levava o anti-inatismo absoluto da teoria do conhecimento de Locke para o campo da filosofia moral. Desta feita, o homem era desprovido de princípios morais intrínsecos capazes de ordenar e conduzir suas ações, do mesmo modo como sua mente não possuía idéias reguladoras para a inteligibilidade dos dados sensíveis. Em termos lockeanos, o homem era uma “tábula rasa”, e isto valia tanto para a dimensão epistêmica, quanto moral. Em ambos os casos, segundo o ponto de vista de Whewell, era inapelável a tendência para o ateísmo, já que Deus ficava de fora da legislação não só moral de suas criaturas, como também das condições para que estas alcançassem conhecimento verdadeiro sobre a natureza, uma criação de Deus. Enfim, o ceticismo, o relativismo e a ética da conveniência regeriam as ações humanas.

Ao perceber que esses pensamentos afetavam a economia política, e que esta era, equivocadamente, confundida como “ciência” por seus adeptos e, pior, pelo público em geral, Whewell viu-se obrigado a estender sua abordagem moral às ciências físicas – menos com a intenção de criticá-las do que de reter uma possível contaminação “sensualista” e utilitarista destas. Objetar a metodologia e a moralidade dos cientistas seguidores do empirismo lockeano e da ética de Paley não foi o suficiente para estabelecer uma oposição completa, faltava abordar as bases do problema: a natureza da mente humana, a origem e a formação do conhecimento, especialmente o científico.

Como outros personagens de sua época (e anteriores), Whewell estava ciente do impacto e da influência da ciência sobre a mentalidade e o comportamento humanos. Tendo em vista essa situação, aproveitou-se de sua própria experiência como cientista, bem como de sua autoridade como professor de filosofia moral e pastor anglicano polemista, para definir e legitimar as características da ciência como atividade em que convergiam vários aspectos da natureza humana. Não é incorreto, portanto, enfatizar que a sua tarefa estava envolvida com os objetivos e temas encontrados na Ciência Moral. A meta essencial do projeto histórico-filosófico de Whewell era reformar, ou antes, estabelecer e preservar os estatutos de verdade, necessidade e universalidade da ciência e da moral. Já que o autor estava convicto de que as ciências puras e materiais eram capazes de revelar tanto o mundo natural e a fecundidade da mente e da experiência humanas quanto a divindade de seu Criador, ele as tomou como objeto de investigação. É importante lembrar que o autor tinha em mente a moral cristã, a geometria euclidiana e a mecânica newtoniana como padrões de pensamento.

O contexto intelectual em que a filosofia da ciência de Whewell se instaura talvez não se esgote nestes pontos, mas pode ser resumido assim: contra Paley, a doutrina da moral independente; contra Locke, a doutrina da “Antítese Fundamental da Filosofia”;

contra os ricardianos, uma outra concepção de método científico. Esta duas serão apresentadas a seguir.

### **3.3 – Epistemologia antitética – características gerais**

As bases da filosofia da ciência de William Whewell estão assentadas na doutrina epistemológica da “antítese fundamental da filosofia”, a qual afirma que todo conhecimento é formado pela unidade entre elementos ideais e empíricos, de modo que a atenção a ambos é um pré-requisito básico para a aquisição de conhecimento. As relações antitéticas postuladas por Whewell consistem tanto em ações da mente humana sobre o “mundo externo”, quanto em ações de objetos materiais sobre a mente. A primeira é considerada uma atividade interna, algo que pertence à estrutura cognitiva; a segunda se dá pela existência de um mundo externo que se impõe e interage com os órgãos sensoriais do ser humano. Nos termos de Whewell, os elementos ideais são os responsáveis pela relação das várias sensações provocadas pelos objetos. Mais exatamente, as idéias são as relações. Por sua vez, os elementos empíricos apresentam o mundo real e garantem o material sobre o qual a mente exercerá suas atividades.

A doutrina epistemológica de Whewell se diferenciava das concepções correntes no contexto britânico por sua rejeição ao pressuposto do caráter passivo da mente, segundo o qual a função desta era receptor, acumular e associar impressões dos dados sensíveis para, assim, originar as idéias. Pelo contrário, para Whewell, os objetos externos só podem ser apreendidos enquanto observações e percepções em virtude de uma ação da cognição capaz de moldar as sensações provocadas por eles. O empirismo execrado por Whewell, o “sensualismo” (ou “sensacionalismo”), era defendido por Locke, conforme mencionado anteriormente: a concepção de que a origem do conhecimento está nas sensações impressas

na mente (a “tábula rasa”), e que as idéias são objetos criados pelas impressões sensíveis combinadas, justapostas e articuladas pelo raciocínio. Para Whewell, essa visão concebe a mente como um espectador passivo da realidade, tendo a sua participação completamente dependente das sensações, no sentido de “vir a reboque” destas, como se fosse um processo em dois atos: 1) tomada dos dados “crus” pelas sensações; 2) “transformação” de impressões em idéias. Em oposição a essa perspectiva, Whewell assevera que a experiência com o mundo material apresenta ao ser humano um quadro unificado que envolve tanto sensações quanto idéias (Morrison, 1997, p. 419). As Idéias são as leis da atividade mental, ou os princípios do pensamento, e não objetos derivados da experiência sensível. A idéia participa da sensação, modelando-a em ato. Entre os elementos antitéticos a que Whewell mais se refere, estão as “Idéias” e as “Sensações” – os componentes básicos de todo conhecimento.

As idéias são os frutos da contribuição da atividade mental à aquisição de conhecimento, são condições necessárias deste, são *relações* de objetos, ou de sensações. Essas relações proporcionam conhecimento. Em toda observação de objetos e eventos que constituem um fato, há uma idéia subjacente que constitui a relação entre os objetos, conectando, formando e estruturando a multiplicidade de sensações. Estas, por sua vez, não derivam imediatamente do contato dos sentidos humanos com os objetos materiais, pois, mesmo que sejam rudimentares, as sensações já implicam alguma coisa de ordem ideal, ou antes, de ordem mental. O mesmo ocorre entre observações e raciocínios: toda observação já está enquadrada por algum raciocínio; sem aquela, porém, o raciocínio não seria possível. Caso as sensações não fossem moldadas por uma idéia, seriam apenas fluxos incompreensíveis de estímulos externos. Em outros termos, a percepção seria impossível sem um conceito anterior. Ademais, sem a componente mental, tampouco haveria a diferenciação entre “externo e interno”, em virtude da ausência das idéias de *espaço*,

*semelhança, número e diferença*. Por exemplo: é a idéia de espaço que permite apreender a forma, a posição e o tamanho dos objetos.

Todavia, é a presença de objetos *no* espaço que garante a compreensão dessas idéias, suas funções, propriedades, alcances e até mesmo a existência delas. Em seus termos: “Não podemos dizer que quaisquer Idéias”, como as de espaço, tempo ou número, são “absoluta e exclusivamente Idéias. Não podemos conceber o que espaço, tempo ou número seriam em nossas mentes, se nunca tivéssemos qualquer Coisa, ou Coisas, no espaço ou [no] tempo” (Whewell, 1967b, I, p.44)<sup>3</sup>. Sem ser capaz de possuir sensações do mundo externo, a mente, pode-se dizer, “atrofiaria” por falta de material a ser pensado. Não haveria função para as idéias ou, pelo menos, elas não se atualizariam, uma vez que necessitam do intercurso com o mundo exterior para manifestarem-se e desenvolverem-se. Nas palavras de Whewell:

Idéias não podem existir onde as Sensações não estão; o raciocínio não pode prosseguir quando não há Observação prévia. Isto é evidente pela ordem necessária do desenvolvimento das faculdades humanas. A Sensação necessariamente existe a partir dos primeiros momentos de nossa existência, e está em trabalho constante. A Observação começa antes de podermos supor a existência de qualquer raciocínio que não esteja envolvido na Observação. Assim, seja qual for o período em que consideramos nossas Idéias, devemos considerá-las como já estando engajadas na conexão de nossas Sensações, e como sendo modificadas através de seu emprego. [...] Não podemos dizer que os Objetos criam Idéias, pois, para perceber Objetos, já precisamos ter Idéias. Mas, podemos dizer que os Objetos e a Percepção constante destes têm modificado nossas Idéias, de modo que não podemos, nem mesmo em pensamento, separá-las da Percepção dos Objetos (ibid. p.43-4).

Por “percepção”, Whewell entende o efeito do envolvimento entre sensações com as idéias (relações) de espaço, tempo e semelhança. Dito em suas palavras: “Percepção é sensação acompanhando as idéias, de tal modo que torna as sensações apreensões de objetos” (Butts, 1989, p.60).

---

<sup>3</sup> As maiúsculas são do autor.

A antítese fundamental é constante e essencial na formação do conhecimento. Os termos significantes que expressam as relações antitéticas entre os elementos ideais e empíricos são mutuamente irreduzíveis, não podem ser concebidos e descritos separadamente, e não há uma linha fixa e permanente demarcando uma oposição absoluta entre eles. Embora as origens de seus conteúdos sejam distintas, eles interagem e são interdependentes. Além de idéias e sensações, Whewell elenca outros termos envolvidos na expressão de experiências perceptuais e cognitivas presentes, sobretudo na atividade científica: pensamento e objeto, teorias e fatos, dedução e indução, verdades necessárias e verdades experimentais. É um equívoco, senão uma ilusão, afirmar a absoluta disjunção e incompatibilidade entre esses termos relacionados, bem como a inter-relação entre pares diferentes. Whewell acreditava que a interdependência entre os opostos compunha a verdadeira estrutura epistemológica e ontológica do vínculo entre a mente humana e o mundo material em qualquer tipo de conhecimento.

Whewell afirma que é somente para fins de compreensão conceitual que os membros dos pares antitéticos são isolados uns dos outros e contrastados. A filosofia da ciência (como qualquer outra reflexão de cunho filosófico) seria impossível sem a apreensão da natureza antitética, mas a composição do conhecimento depende da união necessária entre eles. Ou seja, já que são inseparáveis na prática – porque formam a unidade da experiência responsável pelo conhecimento –, a análise filosófica é o recurso teórico para compreendê-los tanto em sua interatividade quanto em sua individualidade. Esta é a função do “filósofo da ciência”, bem como a do cientista que entende (ou procura entender) os fundamentos epistêmicos e ontológicos de sua atividade.

A análise filosófica de Whewell se presta ao esclarecimento do caráter relacional, interdependente e complementar dos elementos que estruturam a natureza e a composição do conhecimento científico, buscando, assim, encontrar princípios que possam ser

estendidos aos demais tipos de saber. Para proceder essa análise, de fato, é necessário, em primeiro lugar, separar e fixar os elementos contrários de modo a observar os seus aspectos singulares e a maneira como podem vir a ser relacionados. O princípio da antítese fundamental foi proposto com o intuito de estabelecer como o movimento de união e interatividade dos elementos ideais e empíricos é substancial e essencial para o conhecimento. A separação entre ambos é um requisito da atividade filosófica, de modo que a natureza e a estrutura do conhecimento possam ser delineadas.

Na visão do autor, a atitude unilateral da tradição filosófica em relação à natureza dos conceitos não só impôs assimetrias absolutas entre suas funções, como também a inapelável luta para limitar ou eliminar suas intervenções recíprocas nos processos de interpretação, conhecimento e definição do mundo material e da natureza humana. Compreender e enfatizar esse aspecto primordialmente relacional e suas conseqüências foi sua tarefa inicial. Após a análise, Whewell concluiu que o erro comum de certas doutrinas filosóficas precedentes foi o seguinte: elas deixaram de restabelecer o estatuto relacional dos conceitos – que dá o sentido de suas existências e de suas funções na estrutura cognitiva humana –, tornando a oposição sólida e estreita, a ponto de subestimar ou suprimir a pertinência dos estatutos epistêmico e ontológico de um dos elementos.

Tendo em vista o exame atento à história das ciências indutivas, Whewell observou que a forma como o conhecimento fora adquirido era incompatível com as doutrinas filosóficas que sustentavam a estrita disjunção exclusiva entre os conceitos supracitados. Por meio dos registros históricos, das obras clássicas da filosofia natural e de sua própria experiência na prática científica, Whewell apreendeu a natureza relacional e a sutil transitoriedade entre, por exemplo, “fatos e teorias” e “verdades experimentais e verdades necessárias”. Contudo, isto não implicava contingência, mas a verdadeira ordem implicada

na forma como o mundo fora concebido. A filosofia da ciência de Whewell foi elaborada segundo a inspiração dessa constatação.

Whewell, de fato, compreendia o posicionamento de tais filósofos, pois ele mesmo estava ciente da dificuldade de justificar como elementos contrários poderiam coexistir epistemológica e ontologicamente sem se submeterem (e eliminarem) um ao outro de forma absoluta. Entretanto, ele manteve, mesmo sob as incompreensões e as críticas de seus pares<sup>4</sup>, os fundamentos e os objetivos de seu projeto:

A realidade dos objetos que percebemos é um problema profundo e, aparentemente, insolúvel. Não podemos apenas supor que a existência seja algo diferente de nosso conhecimento da existência: aquilo que existe não existe meramente por sabermos que é o caso – verdade é verdade, saibamos isso ou não. Ainda assim, como podemos conceber a verdade, senão como algo conhecido? Como podemos conceber as coisas como existentes sem concebê-las [antes] como objetos da percepção? Idéias e Coisas estão constantemente opostas, apesar disso [são] necessariamente coexistentes. *Como elas são opostas e, ainda assim, idênticas é o problema último/supremo [ultimate] de toda a filosofia.* As sucessivas fases da filosofia consistiram em separar e reunir esses dois elementos opostos; em deter-se algumas vezes sobre um, algumas vezes sobre o outro, como o elemento principal, ou original, ou único; e então descobrir que tal abordagem sobre o caso não era suficiente. Conhecimento requer Idéias. Realidade requer Coisas. Idéias e Coisas coexistem. A Verdade é, e é conhecida. Mas a completa explicação desses pontos parece estar além de nosso alcance. Pelo menos não é necessária para os propósitos de nossa filosofia. A *separação* de Idéias e Sensações, de modo a descobrir as condições do Conhecimento, é a nossa principal tarefa. Como Idéias e Sensações são *unidas*, de modo a formar Coisas, não nos concerne imediatamente (Whewell, 1967b,II, p.676).<sup>5</sup>

O excerto revela não somente as posições filosóficas do autor e os limites de seus propósitos, como também o que considerava ser o grande problema da filosofia. A passagem é decisiva. Observa-se a tentativa de Whewell de responder às acusações de ser idealista, mas sem deslocar-se para um empirismo ingênuo. Há uma forte tendência ao

---

<sup>4</sup> Em termos anacrônicos, o tipo de abordagem de Whewell era “continental” demais para os padrões britânicos daquela época.

<sup>5</sup> As maiúsculas são do autor. Grifos meus, excetuando os dois últimos. Citação extraída de uma carta enviada por Whewell a John Herschel em 1844. O texto foi incluído entre os vários apêndices da segunda edição do *Philosophy* e intitulada: “*Remarks on a review of the philosophy of the inductive sciences*”.

realismo e à consideração de um critério não-epistêmico para as verdades necessárias da matemática e da ciência: “verdade é verdade, saibamos isso ou não”. As idéias apresentadas na citação acima serão desenvolvidas mais adiante.

### **3.3.1 – Relações antitéticas fundamentais para a formação da ciência**

#### **3.3.1.1 – Breve advertência de Whewell**

A relação entre os pares antitéticos não se restringe às ciências físicas, pois, seja em assuntos de ordem moral ou política (caros a Whewell), o princípio sempre estará presente. No entanto, o problema era que os princípios e conceitos da moral, da política e da economia (incluindo-se também literatura e estética) ainda não haviam encontrado estabilidade (verdades) o bastante para serem discutidas de maneira precisa e bem definida, sobretudo por causa do teor pessoal e emocional dos debates públicos sobre esses assuntos (como se ainda não tivessem encontrado o seu Newton). Whewell, então, optou pelas ciências materiais (astronomia, mecânica, óptica, química, fisiologia, geologia, história natural e biologia) como os maiores exemplos da aplicação da racionalidade e do conhecimento humano, uma vez que estas possuíam fatos, idéias, concepções, leis e teorias reconhecidas como verdadeiras, definidas, estáveis. Além disso, havia o fator “progresso” envolvido.

Essa opção, porém, não relega aos assuntos supracitados um nível de menor relevância em relação ao conhecimento científico do mundo material. A bem da verdade, Whewell as considerava “geralmente mais interessantes” (Whewell, 1967b, I, p.20)<sup>6</sup>, tanto

---

<sup>6</sup> Conforme vem sendo defendido, a ciência e a filosofia da ciência são temas incluídos nas questões sobre valores morais, que, segundo Whewell, atraíam mais a atenção (e as paixões) do público do que os assuntos técnicos.

que um dos seus objetivos era auxiliar os demais domínios de saberes, por meio de uma filosofia do conhecimento capaz de extrair da natureza e da estrutura das ciências físicas alguma característica que pudesse ser adotada pelas outras, a fim de proporcionar-lhes precisão e certeza. Cabe adiantar que não é o caso de transformar a moral, a política, a religião e as artes em atividades regidas pelos mesmos métodos e medidas das ciências, uma vez que, a princípio, a moralidade e a organização da sociedade não estavam, segundo Whewell, tão suscetíveis às quantificações quanto os objetos das ciências materiais. Ademais, à luz da doutrina da antítese fundamental, bem como a importância que Whewell atribui à moral e à religião, é pertinente a afirmação de que ele buscava a união, a relação complementar entre estas e a atividade científica. Cabe lembrar que a ciência também é uma forma de expressão e aprimoramento do caráter moral (cristão) de seu praticante. A separação entre aqueles aspectos se dá tão-somente quando o filósofo busca analisar e compreender os meandros da formação da ciência, mas nunca na prática de descoberta científica.

### **3.3.2 – Idéias Fundamentais**

Nos domínios das ciências indutivas, Whewell postula a presença das “Idéias Fundamentais” – as idéias necessárias para a estrutura e o conteúdo de cada ramo científico. Toda ciência possui uma Idéia Fundamental, que é a condição para se obter conhecimento em determinada ciência. A Idéia Fundamental de “Espaço” está para a astronomia, assim como a de “Causa” está para a mecânica e a de “Substância” para a química. Elas organizam os fatos das respectivas ciências, são responsáveis pelas relações gerais entre a experiência e a natureza e, portanto, também respondem pela formação dos “Fatos” científicos.

Em seu turno, o conceito de “Concepções” designa as “modificações especiais” das Idéias Fundamentais empregadas na investigação de fenômenos específicos de uma ciência em particular. Por exemplo, a mecânica é organizada e sustentada pela Idéia de “Causa” e pela Concepção de “Força” aplicada ao caso da mudança no estado de um corpo (movimento); a química, pela Idéia de “Substância” e a Concepção de “Afinidade Química” aplicada à relação entre elementos químicos distintos. Conforme será visto a seguir, a função das Concepções para a “Coligação dos Fatos” e o processo denominado “Explicação de Concepções” são os responsáveis pela formação da ciência.

As Idéias Fundamentais não derivam da experiência; sem esta, porém, não seriam reconhecidas como tais. Por isso, o papel das ciências indutivas é imprescindível, já que, através de suas atividades, dos esforços intelectuais, matemáticos e empíricos, as Idéias Fundamentais e as Concepções são descobertas, apreendidas, explicadas e aplicadas nas leis dos fenômenos e nas teorias causais. Segundo Whewell, a história da astronomia é o grande exemplo de ciência, porque seus promotores foram capazes de unir raciocínio geométrico e observação dos corpos celestes, de modo que a Idéia Fundamental de Espaço desdobrou-se (especialmente graças à sua relação com a geometria) em Concepções como: “órbita”, “excêntricas” (movimento em círculos excêntricos), “elipse” (movimento elíptico).

Para os objetivos de sua obra, Whewell determina que “uma exposição e uma discussão das Idéias Fundamentais de cada Ciência podem, com grande propriedade, ser chamada de Filosofia da Ciência” (ibid., p79).

Apesar das aparências, Whewell não procurava resgatar uma visão platônica das idéias, pois, segundo ele, as Idéias Fundamentais não são exatamente inatas, mas “resultados de tendências intelectuais ‘conatas’ [*connates*]” (ibid., II, p.633): em sua origem, independem da experiência, não são criadas pelas impressões sensíveis, mas

necessitam da combinação e do exercício com elas para se atualizarem. Em outras palavras, as Idéias Fundamentais encontram-se em latência na mente humana<sup>7</sup>, mas sua condição original não é acabada e perfeita, por isso não podem ser consideradas como os elementos últimos do conhecimento (idem). Idéias e Sensações emergem simultaneamente no processo perceptivo, mas é por meio das reflexões científica, filosófica e histórica que suas naturezas e funções são apreendidas, de modo que se constatem suas inter-relações necessárias. As Idéias tampouco se fazem presentes de maneira completa e uniforme em todos os homens; pelo contrário, o acabamento destas só pode ser alcançado por meio de suas relações com a experiência do mundo material, e, em especial, do aprimoramento do intelecto através da educação e do cultivo de determinados hábitos e habilidades mentais.

Embora a epistemologia antitética de Whewell aparentasse uma mistura entre idealismo e empirismo, é muito importante enfatizar que ele era, antes de tudo, um realista. Isto quer dizer que as Idéias Fundamentais expressavam características objetivas do mundo, independentemente do processo mental, e eram tão reais quanto esse mundo (Snyder, 2004, p.3). O realismo whewelliano estendia-se ao estatuto ontológico das entidades matemáticas, bem como às entidades inobserváveis contidas nas teorias científicas. Configura-se, assim, tanto o realismo matemático quanto de teorias e entidades (um realismo científico completo, pode-se dizer). Isto era consequência do próprio estatuto ontológico das Idéias Fundamentais. Para Whewell, então, a matemática e as ciências indutivas alcançavam a “coisa-em-si” e não apenas os fenômenos da experiência categorizada de um “sujeito transcendental”.

É possível observar também o peso semântico que Whewell impunha na relação entre enunciados e estados de coisas. Em relação à geometria e à aritmética, por exemplo, Whewell acreditava no poder descritivo, e não meramente hipotético, das entidades, dos

---

<sup>7</sup> Grosso modo, é como se o mundo supra-sensível de Platão estivesse em germe na mente.

axiomas e das definições matemáticas, uma vez que estas derivavam da Idéia Fundamental de Espaço, a qual, reiterando, era parte da realidade e o descrevia justa e necessariamente. As leis dos fenômenos e as teorias causais referiam-se, descreviam e explicavam entidades reais, ainda que inobserváveis, de ciências físicas, como a mecânica. As garantias dos estatutos de necessidade e universalidade, bem como dos poderes epistêmico e ontológico, também se encontravam nas Idéias Fundamentais, na própria regularidade do mundo e na natureza da mente humana (seus aspectos cognitivos e psicológicos). Em que instância, porém, se encontrava a garantia da existência das Idéias Fundamentais e, portanto, das condições de possibilidade de haver conhecimento verdadeiro? Estes são dois aspectos do mencionado *ultimate problem of philosophy*.

Laura Snyder defende que, diferentemente de Kant, que baseava a justificativa no “argumento transcendental”<sup>8</sup>, Whewell defendia que a origem das Idéias está na mente divina do Criador (Snyder, op. cit., p. 3. Cf. Snyder, 1994, pp.791-2). O ser humano, por ser uma criatura de Deus, compartilha as Idéias por ele criadas e, por meio da ciência, descobre os segredos do mundo natural. Isso ocorre em virtude de ser capaz de atingir a verdade necessária contida nas Idéias que emergem do contato com o mundo, ao mesmo tempo em que o estruturam. Se assim for, então tudo no mundo é necessário, mesmo que os objetos e fenômenos da natureza dados na experiência sensível sejam, a princípio, considerados contingentes. Essa justificativa é polêmica e parece trivial, porém, tendo em vista o que foi apresentado no capítulo anterior sobre a teologia natural do autor, ela faz sentido e é corroborada por seus escritos. No entanto, o fato de apontar diretamente para, em termos kantianos, os “incondicionados” (Deus e o real) abriu margem para o descrédito em relação aos argumentos de Whewell. Afinal, já nessa época, sustentar que Deus era o responsável pela capacidade de o ser humano obter conhecimento necessário e universal

---

<sup>8</sup> A demonstração da verdade da conclusão de um argumento só é uma experiência possível caso se admita a verdade da conclusão.

sobre o real era uma posição lógica e filosoficamente suspeita, e, para muitos, inaceitável. Contudo, já que não é possível descartar o papel da teologia e da moral de sua constituição, principalmente tendo esses dois aspectos como elementos centrais da formação do cientista, Snyder e Yeo tentam recuperar a relevância dessa tese para a compreensão exata da doutrina whewelliana, sem lançar mão de uma completa submissão de Whewell em relação à filosofia transcendental kantiana. Por essa razão, ambos os comentadores se atêm aos escritos e ao contexto histórico-cultural do autor.<sup>9</sup>

Por mais que tenha encontrado grande inspiração em Kant e em alguns autores do idealismo alemão como alternativas de contraposição ao empirismo lockeano (Whewell, 1967b, II, p.317), Whewell não podia admitir uma postura estritamente idealista e lançar mão de um “sujeito transcendental”, de um “esquematismo transcendental”, entre outros conceitos de cunho kantiano. Pelo contrário, seguindo a doutrina da antítese fundamental da filosofia, ele se contrapôs à ênfase de Kant na dimensão subjetiva do conhecimento, na mesma medida em que criticou a teoria do conhecimento predominante em sua terra natal. A despeito disso, a semelhança entre a doutrina das Idéias Fundamentais de Whewell com as “formas puras da sensibilidade” e com as “categorias do entendimento” de Immanuel Kant é inapelável. Whewell admitiu serem as suas discussões sobre as Idéias Fundamentais de Espaço e Tempo “paráfrases das discussões de Kant sobre as ‘formas da intuição’ na primeira *Crítica*” (Snyder, 1994, p.791). Entretanto, há diferenças significativas. Em primeiro lugar, Whewell não faz distinção entre “formas da intuição” – para Kant, Espaço e Tempo – e “categorias do entendimento” – para Kant, por exemplo, Causa e Substância, entre outras (Snyder, 2004, p.3). As Idéias não apenas são condições de experiência, como também de conhecimento objetivo do mundo. As Concepções, especificamente, não são condições de experiência, mas condições de conhecimento para uma ciência em particular.

---

<sup>9</sup> Conforme comentado na introdução desta dissertação.

O exemplo de Snyder é o seguinte: “Embora seja certamente possível ter experiência do mundo sem ter uma idéia distinta [Concepção] de, digamos, ‘Afinidade Química’, não poderíamos ter qualquer conhecimento de certos processos químicos sem isso” (idem). Whewell afirma que, conforme a ciência progride, novas idéias vão emergindo, não havendo assim a necessidade de se preestabelecer uma lista fixa e exaustiva de Idéias Fundamentais, tampouco de Concepções (idem)<sup>10</sup>.

### 3.3.2.1 – Interpretação da Natureza

Uma célebre afirmação de Whewell diz que “O Homem é o intérprete da Natureza, e a Ciência é a melhor interpretação” (Whewell, 1967b, p.37). As letras e símbolos impressos nas “páginas do livro” são os objetos das sensações, dos quais o homem precisa descobrir sua sintaxe e seus sentidos. Por sua vez, a condição para que isto ocorra são as Idéias – o conhecimento da língua e do alfabeto em jogo. A analogia da natureza como um livro a ser lido e interpretado pelo homem é aplicada por Whewell com o objetivo de ilustrar a forma como elementos empíricos e ideais se articulam para formar conhecimento, bem como indica nuances do processo metodológico que defende.

A despeito da comparação com a leitura, tradução e interpretação de texto, Whewell não está apenas utilizando uma forma figurativa para se expressar, ele quer enfatizar que as ciências são *realmente* interpretações da natureza<sup>11</sup>. Contudo, ele mantém a ilustração para apontar as condições do conhecimento humano. Diante de uma inscrição em uma língua familiar, o leitor, na grande maioria dos casos, não está consciente do ato

---

<sup>10</sup> Cf. Whewell, 1967, II, p. 77: “[A]ssumir faculdades separadas na mente para tantos processos de pensamento é dar uma mera explanação verbal, uma vez que nada aprendemos a respeito de nossa idéia de espaço sendo informados que temos uma faculdade formando tal idéia.”

<sup>11</sup> Essa analogia gera uma questão importante para o que está sendo defendido nesta dissertação: A afirmação de que a ciência é interpretação, implica necessariamente que a filosofia da ciência seja uma metalinguagem de segunda ordem desse modo de interpretação?

mental empregado na leitura, aquele que converte as marcas impressas no texto em informação (conhecimento). Nesse caso, a visão parece ser suficiente para dar conta do sentido do texto. No entanto, diz Whewell, tendo em mãos uma inscrição fragmentada, ou escrita numa língua desconhecida, o leitor é forçado a decifrá-la mediante esforços além da visão. Assim começam suposições sobre o significado dos símbolos e o sentido do texto. O mesmo ocorre na leitura da natureza, quando o investigador constata que o sentido de suas conjecturas, que tem origem em seu pensamento, na ação da mente, é diferente dos objetos que observa. Em ambos os casos, há de se unir os fragmentos e/ou aprender a linguagem desconhecida, de modo a se descobrir o sentido e realizar a interpretação. A conexão e a capacidade de aprender são proporcionadas pela ação mental, coordenada aos objetos/marcas gráficas que se apresentam. Caso haja sucesso na tarefa, esses diferentes elementos unem-se num único ato de conhecimento (ibid., p.38).

Essa comparação supõe pelo menos quatro pré-requisitos para quem se aventurar a “ler” a natureza com o fito de interpretá-la corretamente: 1) estar consciente de quem é o “autor do livro” – Deus; 2) esmerar-se em ler e compreender os seus signos, fazendo proveito das melhores condições de interpretação dadas pelo Criador – a capacidade cognitiva (que inclui as Idéias), a matemática e a ciência; 3) entender que “interpretação da natureza” é uma tarefa que demanda atenção às dimensões cognitivas e empíricas do processo de descoberta dos sentidos – a mente que interpreta e a natureza a ser interpretada (Whewell, 1967a, I, p.6). Esta última diz respeito ao método baconiano de “interpretação da natureza”, que é contrário ao método da “antecipação da natureza”, na qual o “texto” é esquecido, abrindo margem para hiperinterpretações; 4) os requisitos anteriores demandam, além da instrução formal, a adequação do indivíduo, isto é, aptidões intelectuais e morais.

É interessante observar também que a analogia entre ciência e leitura (tradução e interpretação) aplica-se como um argumento conveniente (necessário, no ponto de vista de Whewell, já que ciência *é realmente* interpretação) para a defesa do ensino intensivo de matemática e letras clássicas em Cambridge: o aprendizado e o exercício de ambas ofereceriam habilidades e condições formais para lidar com a compreensão e produção do conhecimento.

A natureza interpretativa da mente humana também é decisiva para a constituição e distinção de fatos e teorias, bem como para a formulação de hipóteses científicas, conforme será visto a seguir.

### 3.3.3 – Teorias e Fatos

Além de “Idéias e Sensações”, “Teorias e Fatos” compõem mais uma modalidade da antítese fundamental da filosofia. Talvez seja uma das relações mais difíceis de se fixar uma demarcação, já que “Fatos são fenômenos apreendidos através do auxílio de concepções e atos mentais, *assim como são as Teorias* (Whewell, 1967b, I, p.176)<sup>12</sup>.

Nos termos de Whewell, teorias são “verdades experimentais gerais” formadas por observações particulares, ou “proposições indutivas”. Uma teoria é considerada verdadeira quando, por meio de uma Concepção ideal, inclui, conecta e explica os fatos. Os fatos são chamados de “observações particulares” – os constituintes de uma teoria. Todavia, ao analisar a exposição de Whewell sobre o que são os fatos, surgem duas definições possíveis. A mais comum é a definição dada acima: “fato” como relato de observações particulares provenientes das sensações, de experiências perceptuais comuns, das quais, a princípio, não se distingue o elemento empírico do ideal: “Comumente, chamamos nossas

---

<sup>12</sup> Maiúsculas do autor. Grifos meus.

observações de *Fatos*, quando aplicamos, sem esforço ou consciência, concepções perfeitamente familiares a nós” (idem)<sup>13</sup>. Entretanto, um estado de coisas é sempre um “Fato” porque pensamos nele, e esse pensamento é moldado por uma Idéia e manifesta-se em forma de inferências (raciocínios) e relatos observacionais.

É possível distinguir ambos os sentidos para o termo da seguinte forma. Permite-se a referência aos “fatos” quando, nas observações e nos pensamentos corriqueiros, ou “familiares”, há a negligência da presença de uma Idéia em meio à experiência, uma vez que não se está preocupado em distinguir o que é dado pela mente daquilo que o mundo externo oferece. Para a linguagem e a prática cotidiana, essa caracterização não causa maiores problemas. Para os propósitos da ciência, Whewell condiciona a formação e a compreensão dos fatos à sua relação com as Idéias Fundamentais, originando o conceito whewelliano de “Fato”, aquele que se confunde com teorias. Para se determinar um fato científico, os investigadores devem estar atentos à relação (delimitações e interatividades) entre os elementos empíricos e ideais em jogo (no caso, idéias e sensações). Continuando a última citação: “[enquanto] falamos de Teorias quando contemplamos previamente os Fatos e a Concepção separadamente, e fazemos a conexão mediante um ato mental consciente” (idem).

Na obra de Whewell, o exemplo recorrente para a relação em questão é o seguinte:

O Fato de que o ano consiste em 365 dias; o Fato de que o mês consiste em 30 dias, não podem ser conhecidos por nós, a não ser que tenhamos os Pensamentos [as Idéias em sua versão indeterminada] de Tempo, Número e Recorrência. Mas esses Pensamentos são tão familiares, que temos o Fato em nossa mente como uma simples Objeto [dado observacional “puro”] sem tomarmos em consideração o Pensamento que o envolve. Quando moldamos nossos Pensamentos numa Teoria, consideramos o Pensamento como distinto dos Fatos; mas, ainda assim, embora distinto, não independente deles; pois só é uma Teoria verdadeira ao incluir e concordar com os Fatos (ibid., p.24).

---

<sup>13</sup> Maiúsculas e grifo do autor.

Whewell admite ser difícil estabelecer a distinção entre fatos e teorias não apenas a partir da perspectiva da antítese fundamental da filosofia, mas também da própria maneira como ambos se apresentam tanto na linguagem cotidiana quanto na científica: “Teorias tornam-se Fatos ao se tornarem certas e familiares: e assim, na medida em que nosso conhecimento torna-se mais exato e mais extensivo, estamos constantemente transferindo à classe dos fatos, opiniões que foram, em primeiro lugar, reconhecidas como teorias” (ibid., p.46).

Os limites da oposição entre o que se considera como teoria ou fato são (em razão do próprio princípio da antítese fundamental) relativos, tênues e transitórios. Relativos por causa do caráter complementar e recíproco de seus estatutos ontológico e epistemológico; tênues em virtude da dificuldade para estabelecer uma demarcação definitiva entre teoria e fato; e transitórios porque teorias são tomadas como fatos conforme a verdade delas torna-se comprovada e sedimentada, e porque os fatos bem conhecidos são vistos por meio de uma teoria geral que os inclui, une e explica. Entretanto, dada a familiaridade adquirida pelas causas e pelas entidades postuladas na teoria subjacente, ambas (causas e entidades não-observáveis) são acolhidas como fatos, dados concretos do mundo natural.

Para serem fatos, no sentido whewelliano, portanto, as observações particulares (englobando objetos, eventos e a enunciação de suas relações) já estão sempre regidas por um elemento ideal, não havendo uma experiência (percepção sensível) “pura” dos objetos particulares ou objetos presentes num evento. Em termos mais atuais, pode-se dizer que as observações, que formam os fatos, já estão “carregadas” de Idéias – *idea-laden* (Snyder, 2004, p.2). No decorrer da história da ciência, as teorias tornam-se tão familiares que são tomadas como fatos, ou antes, “vistos” como objetos externos, independentes da atividade mental. Isto conduz à naturalização do fato como distinto da teoria, que dá sentido a ele. Assim, do mesmo modo que as observações estão “carregadas” de Idéias, não é incorreto

afirmar que Whewell sugere estarem os fatos “carregados” de teoria (ainda que não se tenha consciência disso). O autor é bastante explícito a esse respeito: “há uma máscara de teoria sobre a face da natureza” (Whewell, 1967b, I, p.41). Ou seja, há uma carga teórica (*theory-ladness*) que afeta as observações. Cabe relacionar as afirmações acima com o caráter interpretativo da ciência apresentado anteriormente.

Segundo Whewell, enquanto intérprete contumaz do mundo externo a si, o homem sempre infere mais do que vê, muitas vezes interpretando os fenômenos sem se dar conta disso – “Nossas vidas são cheias de interpretações inconscientes” (idem). O ato de interpretar é constante e responsável pelas inferências imediatas, teorias e formação dos fatos. Por isso, ilustra Whewell, quando uma agulha move-se em direção a um ímã, afirma-se que este exerce uma força atrativa sobre a agulha. Contudo, a força atrativa do ímã não é observada, isto é fruto do ato interpretativo, a mente atribuindo o movimento da agulha à atração. Nessa mistura entre observação (o movimento da agulha em direção ao ímã) e inferência (uma força que tem poder de atrair metais), forma-se o juízo (familiarizado), tomado como um fato diretamente observado. Whewell identifica os fatos às inferências inconscientes, enquanto as teorias são inferências conscientes. No âmbito da atividade científica, quando o investigador encontra-se diante dos fenômenos naturais que deseja estudar, ele deve estar consciente de que a conexão que dá sentido àquilo que chama de “fatos” depende não apenas da presença dos objetos, mas também de sua capacidade mental para realizar inferências e hipóteses segundo uma Idéia Fundamental clara e definida. Contudo, mesmo estando os fatos “carregados” de teorias (e idéias), o investigador também precisa ter em vista que o poder de sua mente inventiva e perspicaz não legitima a negligência em relação aos objetos do mundo material que compõem os fatos.

Whewell oferece exemplos da história da ciência para ilustrar a relação transitória que determina a distinção entre teoria e fato. Isto sugere um papel relevante para o componente temporal na confirmação e sedimentação de teorias e leis científicas. Um exemplo utilizado por Whewell aborda a relação entre as Leis de Kepler e a teoria da gravitação universal de Newton: para a formação desta, Newton tomou as leis de Kepler como um fato. Já nos séculos XVIII e XIX, a teoria magna de Newton tornou-se um fato nas mãos de seus epígonos. Graças às descobertas e o aprimoramento de concepções como “elipse” e “força”, por exemplo, os fatos começaram a ser vistos à luz destas.

### **3.3.4 – Verdades necessárias e experimentais**

Verdades necessárias caracterizam-se por seu caráter auto-evidente. Enquanto proposições axiomáticas, não podem ser outra coisa senão verdadeiras, de modo que é impossível conceber a sua negação. Assim são, para Whewell, as proposições da matemática (sendo a geometria euclidiana o seu exemplo ideal). As verdades da geometria são reconhecidas por todos aqueles que compreendem o significado dos termos nelas empregados, bem como as demonstrações deduzidas das definições e dos axiomas.

Por sua vez, as verdades experimentais, conforme o próprio nome indica, são proposições cuja verdade é conhecida apenas empiricamente, são reconhecidamente contingentes, de modo que os objetos e eventos podem ser considerados diferentes de como são apresentados nas proposições. As entidades e os fenômenos aos quais se referem as verdades experimentais poderiam ser e agir de outro modo, sem que isso incorresse em contradição. As verdades experimentais, por mais certas que possam parecer, dependem do mundo externo e das sensações. As verdades encontradas nas ciências físicas são os grandes exemplos de verdades experimentais: a influência do ciclo lunar sobre as marés, a

solubilidade do sal em contato com a água, a importância da luz para a vida das plantas, são exemplos de verdades científicas que não poderiam ter sido descobertas sem o contato sensível com os objetos do mundo material incluídos nas proposições. Em termos mais comuns, as verdades necessárias são conhecidas *a priori*; as verdades experimentais, *a posteriori*.

Verdades necessárias derivam das Idéias, enquanto as verdades experimentais derivam da observação dos objetos e dos fenômenos. Contudo, segundo a epistemologia antitética de Whewell, as verdades experimentais também possuem elementos ideais. Se idéias combinam-se às sensações para formar conhecimento, assim como os fatos são sempre vistos à luz de alguma teoria, então o mesmo deve acontecer com as verdades necessárias e experimentais. Uma vez que Whewell preza as verdades certas, definidas e estáveis da ciência, acredita-se que o autor atribua ao conhecimento científico, que é da ordem das verdades experimentais, um estatuto similar, senão idêntico, ao das verdades necessárias em virtude de suas relações com as Idéias Fundamentais. Whewell está afirmando que verdades experimentais poderiam vir a ser conhecidas *a priori*, tornando-se verdades necessárias. Assim sendo, ele sugere que as verdades necessárias das ciências indutivas possuem conteúdo empírico.

A relação entre verdades necessárias e verdades experimentais é o centro dos maiores problemas colocados por Whewell em sua doutrina da antítese fundamental da filosofia. As questões constantes são: qual a natureza dos axiomas das ciências indutivas – são derivados da experiência ou são verdades necessárias? Como verdades experimentais podem vir a se tornar verdades necessárias? Verdades necessárias podem possuir conteúdo empírico? Como a ciência torna isso possível? O problema de como a ciência empírica leva a verdades necessárias não era novo, o filósofo Immanuel Kant já o havia proposto há

menos de cem anos. No entanto, tendo em vista o exposto acima, as respostas de Whewell foram diferentes.

Whewell afirma que “a necessidade e a universalidade das verdades que formam uma parte de nosso conhecimento são derivadas das Idéias Fundamentais que aquelas verdades envolvem” (Whewell, 1967b, I, p.66). Essa derivação se dá analiticamente por axiomas e definições. As Idéias Fundamentais, como fontes das verdades necessárias, têm seus sentidos expressos pelos axiomas, sendo as condições de necessidade e evidência daquelas (as características essenciais das Idéias): “os axiomas da geometria expressam as condições necessárias que resultam da Idéia de Espaço; axiomas da mecânica expressam as condições necessárias que seguem das Idéias de Força e Movimento, e assim por diante” (ibid., p.67). Whewell afirma que “sendo entendidos os significados dos termos, e a prova sendo efetuada, a verdade das proposições deve ser estabelecida” (ibid., p.19). Ninguém pode negar a verdade necessária da proposição “duas retas paralelas nunca se cruzam”, uma vez que o significado de “duas”, de “retas”, “paralelo” e “cruzamentos” são entendidos. À guisa de ilustração, Whewell cita também a aritmética: 2 somado a 5 sempre resultará em 7, porque os significados de “dois”, “somar”, “cinco”, “igualdade” e “sete” já implicam a necessidade da verdade de sua enunciação, e quem apreende esses sentidos não pode afirmar que poderia ser de outra maneira. A experiência não intervém na formação e na prova de uma proposição com o caráter de verdade necessária, pois, para ser considerada verdadeira, basta pensar nela e constatar que o seu contrário é impossível. No caso dos dois exemplos acima, isto é garantido pelas Idéias de Espaço e Número. E a garantia da necessidade das Idéias está na mente.

O mesmo vale para ciências experimentais, como a mecânica. Whewell a toma como um campo de conhecimento bem sedimentado, cujas Idéias e Concepções já haviam, graças a Newton, originado axiomas, definições, leis e teorias irreversivelmente

verdadeiras e completas, requerendo apenas refinamentos. Ou seja, o que outrora fora tomado como uma verdade experimental – a causa da mudança no estado de um corpo, por exemplo –, tornara-se verdades necessárias em virtude da descoberta e desdobramento das Idéias Fundamentais que regem os fenômenos mecânicos (Causa), e da *idealização dos fatos*, processo em que estes são progressivamente unidos, articulados e explicados pela Idéia e sua respectiva Concepção (Força). Por sua vez, a universalidade das verdades experimentais da mecânica seguem das Idéias aplicadas na experiência. De forma resumida, um exemplo disso é a concepção de “Força”. Esta é regida pela Idéia de Causa e, dado que o primeiro axioma dessa Idéia é “toda mudança (evento) tem uma causa”, adaptada à ciência do movimento, torna-se o teorema: “qualquer mudança no movimento requer uma causa”. O conceito de “força” foi aplicado para definir e explicar a causa de toda e qualquer mudança no movimento (velocidade e direção) de um corpo em relação ao espaço. Assim, “Força” é uma modificação da Idéia de Causa, sendo, principalmente, a condição de verdade da primeira lei do movimento: “Todo corpo permanece em repouso, ou em movimento retilíneo uniforme, a menos que seja compelido a modificar esse estado por forças imprimidas sobre ele”. Apesar de sua origem na experiência, a proposição “todo evento tem uma causa” transformou-se em uma verdade necessária em virtude da descoberta e do desdobramento da Idéia de Causa, o fato expresso na proposição foi idealizado. Nas palavras de Whewell:

O Progresso da ciência consiste em uma perpétua redução dos Fatos em Idéias [...]. Verdades Necessárias pertencem ao lado Subjetivo de nosso conhecimento, e os Fatos Objetivos pertencem ao lado Objetivo. Agora, no progresso daquele exato conhecimento especulativo, ao qual chamamos “Ciência”, os Fatos que foram meramente Fatos Observados, em períodos anteriores, vêm a ser conhecidos como Verdades Necessárias; e as tentativas de obter novos avanços na ciência geralmente introduzem a representação de verdades conhecidas do fato, enquanto incluídas em verdades maiores e mais amplas e, portanto, necessárias [...]. Tais passos na ciência são realizados logo que fatos empíricos são

percebidos como leis necessárias; ou [...] logo que os  *fatos são idealizados* (Butts, 1989, p.6).

### 3.3.5 – Dedução e Indução

A oposição entre “Dedução” e “Indução” também figura em meio às expressões básicas da antítese fundamental. Dedução é o processo em que o raciocínio parte de proposições gerais para chegar a aplicações particulares. É um procedimento adequado ao curso do pensamento matemático (geométrico, em especial) desenvolvendo-se por demonstrações de proposições verdadeiras a partir das definições e dos axiomas, que são verdades auto-evidentes. Nas palavras de Whewell: “Começamos com os nossos próprios pensamentos, os quais nos suprem com axiomas como pontos de partida dos raciocínios que nos orientam, até alcançarmos proposições aplicáveis aos objetos ao nosso redor” (Whewell, 1967b, p.21). É o que acontece com as proposições da geometria envolvendo as noções de “esferas” e “círculos” aplicadas nas descrições e explicações astronômicas dos movimentos dos corpos celestes.

Em seu turno, a indução é o modo de se obter inferências e proposições experimentais, indo da observação de objetos particulares para proposições gerais (verdadeiras) que incluem esses objetos. Por indução, ocorre o aprendizado básico em ciências físicas, como é o caso da passagem dos anos e dos dias. Só é possível apreender esse fenômeno observando o sol e a lua. O mesmo ocorreu, por exemplo, na história da descoberta do tipo de movimento executado pela Terra em torno do sol. Cito Whewell:

[...] Kepler partiu de observações mais acuradas do sol [e a duração dos dias] e as comparou com um suposto movimento em uma certa elipse, e [assim] estava apto a mostrar que não era um movimento circular excêntrico [em que o sol tem um movimento anual invariável], mas um movimento elíptico...” (ibid., p.22).

Ao combinar observação de coisas externas (sol, estrelas) e aplicação de uma Concepção (eclipse) derivada da Idéia de Espaço, Kepler realizou uma inferência indutiva, a qual, conforme fora confirmado posteriormente, adequou-se aos objetos e aos eventos observados.

A conhecida distinção entre juízos analíticos e juízos sintéticos se faz presente nessa antítese:

A demonstração é irresistível em seus efeitos sobre as crenças, mas não produz surpresa, porque todos os passos para as conclusões já foram exibidos antes de chegar à conclusão. A inferência indutiva não é demonstrativa, mas é, com freqüência, mais surpreendente do que o raciocínio demonstrativo, porque as ligações intermediárias entre os dados particulares e a inferência não são exibidas (ibid., p.23).

Quando a dedução, que envolve Idéias e verdades necessárias, e a indução, que lança mão dos objetos para formar proposições experimentais, são empregadas de forma complementar, o conhecimento resultante pode ser considerado completo e significativo. Por isso, as descobertas das já mencionadas ciências indutivas são as fontes do trabalho de Whewell. No entanto, a qualificação “ciências indutivas” não torna irrelevante o papel da dedução, conforme será visto mais adiante.

### **3.4 – Características da teoria da indução – coligações de fatos e explicação de concepções**

Conforme visto acima, Whewell não se afasta tanto da fórmula comum da indução: as ciências indutivas dependem da experiência e da observação. A diferença, porém, está no que ele entende exatamente por indução no processo de descoberta científica.

Em sua filosofia da ciência, a indução deixa de ser uma mera enumeração e combinação de observações particulares, que resulta em proposições gerais mediante justaposição. Para Whewell, o problema dessa concepção de indução é o caráter mecânico

e passivo. Baseado em seu exame da história da ciência, Whewell defende que isto não é o bastante para explicar como a ciência progrediu (conforme será visto mais adiante). A noção de “indução” do autor é bastante peculiar, escapando dos padrões baconianos e newtonianos herdados por sua época. A proposta da concepção de indução whewelliana não é estabelecer um conjunto de regras fixas e predefinidas. Para além disso, a sua preocupação diz respeito à maneira como a mente interage com o mundo externo a fim de realizar descobertas. Em outros termos, a motivação de Whewell é mostrar como se dá a descoberta científica segundo a epistemologia antitética. Assim posto, é justo afirmar que a “indução científica” é um processo no qual, além da observação e dos experimentos, são imprescindíveis as participações da inventividade, da imaginação e da sagacidade do praticante, ou seja, a capacidade de empregar Idéias Fundamentais e descobrir Concepções. Uma vez que, em toda observação, a mente atua interpretativamente mediante uma determinada Idéia, o mesmo ocorre no ato indutivo. Assim sendo, pode-se afirmar que a indução científica é uma forma sofisticada do ato interpretativo consciente.

A caracterização da indução estabelecida por Whewell admite o caráter positivo da “propensão natural”, ou a natureza interpretativa, do ser humano em inferir algo a mais do que é observado, mitigando a cautela extremada daqueles que se opunham tanto ao emprego das hipóteses, quanto à possibilidade de as teorias científicas abordarem as causas dos fenômenos e as entidades inobserváveis. A formulação de Concepções, decerto, 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. Assim sendo, não é o caso de se acreditar que qualquer “invenção” valha como inferência admitida. Em outras palavras, o exercício da indução deve proceder por inferências e hipóteses bem determinadas e discutidas, obedecendo aos limites impostos pelos objetos e eventos do mundo externo e pela Idéia Fundamental que os estrutura e organiza. Destaca-se a ênfase

tanto sobre a obrigação do investigador de tornar a Idéia e a Concepção claras, por meio de uma terminologia específica e precisa, quanto a relevância das discussões entre cientistas a respeito dos fatos, objetos e conceitos em jogo. Esses dois fatores são imprescindíveis para que a objetividade científica seja respeitada, a despeito de não haver, para Whewell, uma oposição absoluta entre esta e a subjetividade dos cientistas (conforme reza a doutrina da antítese fundamental da filosofia).

As grandes descobertas, portanto, ocorreram porque seus promotores seguiram essas restrições. Restrições que, na verdade, não estreitaram a genialidade de um Galileu, ou de um Newton, mas, pelo contrário, os orientaram fecundamente em suas pesquisas. Aliás, diria Whewell, foi “rastreado” e interpretando o raciocínio matemático e experimental desses descobridores, e de outros presentes na história das ciências, que tais critérios foram extraídos<sup>14</sup>.

O fato de Whewell ter atribuído às hipóteses um papel fundamental não foi uma concessão para a irracionalidade e para extrapolações da imaginação de qualquer pretendente a descobridor. Afinal, “*nenhuma descoberta científica* pode, com justiça, ser considerada *fruto do acidente*” (Whewell apud Butts, 1989, p.119)<sup>15</sup>. Ainda que, em vários momentos, Whewell afirme que a formulação de hipóteses começa com um “palpite feliz” (*happy guesses*), isto não implica que a ciência consista em tal procedimento. O “palpite” está subordinado aos fatos e às Idéias próprios de um campo científico em particular, mesmo quando se refere a fenômenos e entidades não observadas ou inobserváveis. A formulação de hipóteses é racional e realista (Ibid., p.146)<sup>16</sup>. Afirmar a frivolidade e a

---

<sup>14</sup> Essa última afirmação será explorada na parte sobre a historiografia da ciência do autor.

<sup>15</sup> Grifos do autor.

<sup>16</sup> “A descoberta de novas verdades requer, indubitavelmente, mentes cuidadosas e escrupulosas em examinar o que é sugerido; mas isto requer, não menos, [mentes] que sejam rápidas e férteis em sugerir. O que é a Invenção senão o talento de acionar rapidamente as várias possibilidades e selecionar a apropriada? [...] Mas se é uma vantagem para o descobridor da verdade que ele seja engenhoso e fértil em inventar hipóteses que possam conectar os fenômenos naturais, é requisito indispensável que ele seja diligente e cuidadoso em comparar suas hipóteses com os fatos, e [esteja] pronto para abandonar sua invenção tão logo pareça que ela

contingência de uma descoberta (ou antes, da formulação de hipóteses) é, para Whewell, desconsiderar os sucessivos anos de pesquisa acumulada, de esforços, compromissos e de talentos intelectuais e experimentais dos cientistas, bem como os êxitos, as discussões, entraves e erros presentes na história da ciência.

Ao observar fatos científicos, há um “ato do pensamento” que é, justamente, a determinação do fenômeno a uma Idéia e a conseqüente inferência de uma Concepção a partir dos fatos. Diz Whewell: “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” (Whewell, 1967a, II, p.48). Esse “ato de pensamento” constitui um dos dois principais processos para a construção da ciência: a “Coligação dos Fatos”. O outro é a “Explicação de Concepções”. 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. Segundo Whewell, a unidade entre ambos e a operação em que se articulam constituem “o processo mental da Indução”, considerando esta a “fonte genuína de todo conhecimento real e geral” (Butts, 1989, p.139)<sup>17</sup>.

A Coligação de Fatos é um ato de pensamento (indutivo), porque, nesse processo, os fatos empíricos isolados e desconexos são unidos por uma Concepção, que possibilita expressá-los por meio de uma lei geral. Portanto, nas palavras de Whewell: “[E]m toda

---

não concorde com o curso das ocorrências reais. [...] A formulação de hipóteses é, para o investigador em busca da verdade, não o fim, mas o começo de seu trabalho. Cada um de seus sistemas é inventado não para que ele possa admirá-lo e segui-lo em todas as suas conseqüências consistentes, mas para que possa fazer disso a ocasião de um curso de experimentação e observação ativas.”

<sup>17</sup> “É *real*, porque ascende da combinação dos Fatos Reais, mas é *geral*, porque implica a posse de Idéias Gerais. Sem o primeiro, não seria conhecimento do Mundo Externo, sem o último, não seria Conhecimento nenhum.”

inferência indutiva, há alguma Concepção *superinduzida* sobre os Fatos: e devemos, daqui em diante, conceber isto como a peculiar significação do termo *Indução*” (ibid., pp.141-2)<sup>18</sup>. As Concepções coligam os fatos “proporcionando uma propriedade compartilhada [incluindo a mesma causa] pelos membros conhecidos de uma classe [de fenômenos]” (Snyder, 2004, p.3). Antes de serem unidos mediante o “ato de pensamento”, os fatos se encontram fragmentados, não apresentando qualquer regularidade interna – “as pérolas estão lá, mas elas não se ajuntarão [para formar um colar] até alguém providenciar o cordão” (Butts, 1989, pp.140-1). Quando entra em jogo a indução, com Concepções coligando fatos, estes são reduzidos a uma lei e vistos de uma nova forma (ibid., p.278). O sentido de “superinduzir” é ir além dos dados observados mediante a participação ativa da mente. Apesar da aparência, o ato de superinduzir Concepções não é arbitrário, tampouco acidental, mas um modo peculiar de apreensão “estritamente determinado pelo tema de nossas especulações” (ibid., p.117).

O responsável pela adição da Concepção, obviamente, é o cientista inventivo, dotado de instrução formal, imaginação e, se possível, genialidade. As menções às qualidades do investigador que realiza descobertas são constantes nos escritos de Whewell, porque ele procura enfatizar a inexistência de uma técnica mecânica e estrita que ofereça ao homem a capacidade de descobrir as leis da natureza. Decerto, existem técnicas para observação, coleta, organização e comparação de dados, Whewell não descarta esses procedimentos por completo; porém, são apenas partes de um processo que, reiterando, depende da participação especial da mente. As leis e teorias gerais resultantes do trabalho indutivo não têm sua origem apenas numa série de justaposições de evidências empíricas, mas, conforme visto acima, por meio de integrações conceituais (Losee, 2000, p.139).

---

<sup>18</sup> Grifos do autor.

Portanto, para Whewell, o resultado mais importante da indução não é o enunciado da evidência, nem a descoberta de um fato novo, mas a sugestão (e possível descoberta por confirmação) de uma nova Concepção, e isto não é trivial. Uma Concepção é considerada nova quando seu termo significante (ou uma fórmula, como o “inverso do quadrado da distância”) nunca foi utilizado, ou quando um termo já conhecido é aplicado a um conjunto de fatos particulares de uma forma nunca antes realizada (a concepção de “elipse” de Kepler).

Fornecer essa concepção requer uma preparação especial e uma atividade especial na mente do descobridor. Ele [Kepler] e outros antes dele, tentaram outros meios de conectar os fatos especiais, nenhum deles totalmente bem-sucedido. Para descobrir tal conexão, a mente deve ser íntima de relações do espaço, e de certos tipos de figuras. Descobrir a figura correta foi uma questão que exigiu pesquisa, invenção e recursos. Encontrar a concepção correta é um passo difícil; e quando esse passo é realizado, os fatos assumem um aspecto diferente daquele que tinha antes: isto feito, eles são vistos sob um novo ponto de vista; e obter esse ponto de vista é uma operação mental que requer dons naturais e hábitos de pensamento especiais (idem).

Como na observação de fatos não se pode excluir as Idéias, para que os fatos sejam apropriadamente coligados, a Idéia com a qual estão envolvidos deve ser empregada de forma rigorosa e precisa (ibid., p.122, aforismo IV), de modo que a Concepção “coligadora” seja adequada. A “Explicação das Concepções” depende disso, pois, ao se investigar os fatos, é necessário determinar a que tipo de investigação estão relacionados. Assim, é possível especificar a Idéia Fundamental em jogo para, então, inferir uma Concepção capaz de conectar os fatos enredados nas proposições que derivam do axioma central da Idéia.

Aqui, cabe retomar o exemplo empregado anteriormente: caso se esteja tratando de fenômenos mecânicos, por exemplo, a Concepção deriva necessariamente da Idéia de Causa, do mesmo modo que os axiomas (verdades necessárias) da geometria euclidiana derivam da Idéia de Espaço. Uma vez compreendidos os axiomas, as definições e

proposições relacionadas à Idéia, a explicação da Concepção será o desdobramento desta, como ocorreu com a Concepção de “Força”. A coordenação entre a Idéia de Causa e a percepção de mudanças recorrentes no estado físico de objetos (movimento, direção, velocidade) levaram aos axiomas “toda mudança (evento) tem uma causa”, “as causas são medidas por seus efeitos” e “toda ação é sempre acompanhada por uma reação igual e oposta”. À medida que se descobre estarem as regularidades dos fenômenos mecânicos submetidas à Idéia de Causa e à Concepção de Força, vê-se que, na verdade, elas não derivam da experiência, por mais que esta tenha sido imprescindível como meio de contato da mente com o mundo material em que as leis da natureza atuam.

Destaca-se, nessa argumentação de Whewell, o poder da ciência de transformar a forma de se perceber e pensar a natureza por meio da descoberta de conceitos coligadores. Isto muda os pontos de vista – epistêmico, ontológico e psicológico – sobre os fenômenos, de maneira que, reiterando, o que antes eram fatos “passam” a ser vistos como teorias (idealização dos fatos), e as verdades experimentais (as leis da natureza) “passam” a ser vistas como verdades necessárias. Eis a meta da ciência: transformar o desconhecido, o particular e o contingente em saber, em verdade universal e necessária<sup>19</sup>.

### **3.4.1 – Um resumo do padrão de descoberta e dos critérios de confirmação whewellianos**

No livro *Introdução histórica à filosofia da ciência*, John Losee (2000, p.135) apresenta uma espécie de organograma do padrão de descoberta de William Whewell<sup>20</sup>. A estrutura do esquema é a que se segue.

---

<sup>19</sup> Não é incorreto afirmar, uma vez mais, fazendo alusão ao título de um artigo de Laura Snyder (1994), que, se Deus criou tudo tal e qual, então *tudo* é necessário (*it's all necessarily so*).

<sup>20</sup> Embora a historiografia da ciência de Whewell seja apresentada mais adiante, cabe mencionar que um aspecto interessante do esquema de Losee é a demarcação das fases da descoberta segundo as categorias historiográficas próprias de Whewell, a saber: “prelúdio”, “época indutiva” e “seqüela”.

Em primeiro lugar, o investigador precisa decompor os fatos relativos aos fenômenos do campo científico em que trabalha. A tarefa é reduzir a complexidade do fato por meio da precisão e mensuração de suas partes significativas até encontrar o seu caráter mais elementar. O fato elementar é aquele em que a relação dos objetos é atribuída a uma Idéia clara e distinta<sup>21</sup>. Tendo em vista a relação ideal que determina o fato, inicia-se o processo de inferências sobre a Concepção capaz de unir os fatos e conseqüente formulação de hipóteses mais precisas sobre aplicação das Concepções.

Se as hipóteses explicarem, preverem, conectarem e conformarem fatos de forma coerente, então a Coligação de fatos mostrar-se-á bem-sucedida. O que se segue é o passo para a formação das leis dos fenômenos e das teorias causais, o ponto alto da descoberta científica, quando o processo indutivo dá lugar à dedução – aplicação das teorias e leis gerais aos fatos particulares de mesma espécie (a causa da queda dos corpos terrestres, por exemplo) e de espécies diferentes (a causa da queda dos corpos terrestres e do movimento dos corpos celestes, por exemplo).

Losee, porém, não menciona um passo destacado por Whewell (o segundo). Por isso, utilizando os próprios termos deste, segue uma recapitulação da série completa de processos envolvidos na formação da ciência, agora separados temporalmente, segundo as categorias historiográficas em que ocorreram: o Prelúdio de uma investigação científica consiste em: (1) Decomposição dos fatos, (2) Mensuração do fenômeno e (3) Explicação das Concepções – ao alcançar a Coligação dos Fatos, o passo (3) é considerado a passagem para o próximo período; na Época Indutiva se dão a (4) Indução das leis do fenômeno e a

---

<sup>21</sup> Em virtude da doutrina da antítese fundamental, a decomposição de fatos não pode ser compreendida apenas como a manutenção dos elementos objetivos dos fatos e dos objetos, em detrimento dos fatores subjetivos impostos na percepção, que proporciona as interpretações e inferências. Para Whewell, distinguir os fatos da ciência de inferências e interpretações é impossível. Em outras palavras, o homem não está apto, tampouco deve se propor, a excluir as Idéias dos fatos. Assim, afirma Whewell: “Não podemos obter uma base segura de Fatos rejeitando todas as inferências e juízos próprios a nós, pois [estes] formam um elemento inevitável em todos os Fatos. Não podemos excluir nossas Idéias de nossas Percepções, pois [estas] envolvem Idéias”. Portanto, o principal significado da decomposição dos fatos é discernir (com o máximo de precisão possível) as Idéias que são incluídas nos fatos. Cf. Butts, op.cit., p.125.

(5) Indução das causas (teorias) – conforme o sentido de “indução” aplicado por Whewell, esses dois passos resultam da conexão bem-sucedida entre Explicação de Concepções e Coligação dos Fatos; finalmente, a Sequência do processo científico ocorre quando há a (6) Aplicação das descobertas indutivas (Butts, 1989, p.193)<sup>22</sup>. Por sua vez, conforme aludido no início do parágrafo anterior, os critérios de Whewell para a confirmação de hipóteses são previsão, *consiliência* de induções e coerência.

Além de explicar os fenômenos, as hipóteses devem (*ought to*) prever outros que ainda não foram observados. Whewell estabeleceu que uma hipótese já atinge parte de seu objetivo e é digna de assentimento, se for capaz de prever pelo menos um fenômeno particular da mesma classe dos fenômenos para os quais a hipótese fora formulada. A previsão verdadeira de um fato desconhecido (a apresentação de uma nova evidência) é, segundo Whewell, um fator de confirmação mais impactante e convincente do que se a hipótese apenas explicasse um fato já conhecido.

Whewell acreditava que nenhuma hipótese (desde que bem fundamentada nos fatos a que se atém) poderia ser descartada de uma vez por todas tão-somente porque ela não foi capaz de explicar devidamente um fenômeno específico. A incerteza da explicação não é razão imediata para se excluir uma hipótese, porque, levando-se em conta o realismo de Whewell, o real é maior do que aquilo que pode ser afirmado, de modo que muitos aspectos (do real) poderiam ter ficado de fora da hipótese com função explanatória. No interior de uma teoria verdadeira, podem existir hipóteses ainda não confirmadas em termos de poder explanatório, mas, por estarem fundadas em Concepções claras, ainda mantêm-se enquanto enunciados de possíveis novas evidências. Tendo em vista o que foi afirmado anteriormente, é importante reiterar que a possibilidade de uma hipótese verdadeira vir a prever um fato desconhecido não é um caso acidental, tampouco um

---

<sup>22</sup> Cf. também LOSEE, op.cit., p.135.

“milagre”. Isto prova que o investigador estava atento aos fatos que lhe concerniam e às Idéias, Concepções e mensurações em jogo.

A descrição de Losee sobre a participação positiva de hipóteses e teorias consideradas falsas ou não confirmadas é pertinente. Ele diz: “Na opinião de Whewell, uma teoria contribui para o progresso científico se agrega, ainda que por razões falsas, fatos que estão realmente relacionados” (Losee, 2000, p.138). Ou seja, Whewell acreditava que teorias rejeitadas eram capazes de proporcionar a formação de teorias subseqüentes. Losee cita o exemplo de Whewell sobre a passagem da teoria do flogisto para a teoria do oxigênio:

[Whewell] admitiu que a teoria do oxigênio de Lavoisier havia suplantado a teoria do flogisto, e que muitos fatos explicados pela teoria do oxigênio são inconsistentes com a teoria do flogisto, mas afirmava que [esta], apesar disso, tinha desempenhado um papel positivo na história da química, porque esta teoria classificava um conjunto de processos da combustão, da acidificação e da respiração (idem).

Um outro critério fundamental é a consiliência de induções, isto é, quando o processo de indução resulta na incorporação sucessiva de hipóteses, leis e teorias verdadeiras num conjunto maior de generalizações, de modo a proporcionar a *unificação causal* de tipos diferentes de objetos e fenômenos: “a evidência em favor de nossas induções é de caráter superior e mais convincente quando nos permite explicar e determinar [“prever”, segundo Snyder] casos de um *tipo diferente* daqueles que foram contemplados na formação de nossa hipótese” (Butts, 1989, p.153)<sup>23</sup>. Segundo Whewell, Newton alcançou uma consiliência de induções quando sua teoria universal da gravitação, com a lei da força atrativa segundo o inverso do quadrado das distâncias, incluiu e explicou as leis de Kepler (e muitas das hipóteses anteriores presentes na história da astronomia e da mecânica), bem como unificou os fenômenos terrestres e celestes (o movimento planetário,

---

<sup>23</sup> Grifos do autor.

a atividade das marés, a queda dos corpos) numa única teoria causal. Por essa razão, a mecânica newtoniana era, para ele, o padrão de ciência.

A consiliência de induções pode ser observada como algo mais do que um critério de confirmação, pois sua ocorrência demarca uma mudança<sup>24</sup> nos padrões teóricos da atividade científica, na forma de se ver o mundo e na própria constituição de campos particulares da ciência (a síntese newtoniana, ao unir “céu e terra”, estabeleceu os caminhos para a astronomia física).

Finalmente, hipóteses são coerentes quando a Concepção implicada no enunciado coliga uma nova classe de fenômenos sem que elas sofram qualquer modificação mediante recursos *ad hoc*. Para a extensão do sistema, os fatos, a Concepção e as hipóteses precisam manter a harmonia interna, sempre se levando em conta a simplicidade.

Não há muita diferença entre os critérios de consiliência e coerência em relação a seus objetivos, pois ambos são exigidos para que um sistema científico alcance e expresse “simplicidade e harmonia” e, por conseguinte, a “constante convergência à unidade” (ibid., p.155). Entretanto, distinções são feitas a partir do grau de interdependência entre ambos e do número de suas ocorrências. Para um sistema científico, a coerência entre hipóteses verdadeiras que abrangem fatos particulares e/ou gerais parece ser algo mais recorrente do que conseguir atingir uma consiliência, por isso o número destas é menor na história da ciência. Snyder (2001, p.7) diz que a coerência pode ser encarada “como um tipo de consiliência que acontece ao longo do tempo”. Não é equivocado acreditar que capacidade de predição e coerência proporcionem credibilidade às teorias, por mais que um sistema científico não esteja acabado; é a consiliência, porém, o fator de confirmação que eleva um sistema ao seu nível superior – certeza empírica e teórica, generalização e acabamento.

---

<sup>24</sup> Não exatamente uma revolução (ou série de revoluções), segundo os termos contemporâneos. Para Whewell, a ciência era uma progressão contínua.

### **3.5 – História da ciência whewelliana**

A inversão na ordem de apresentação das obras de Whewell é uma opção metodológica, não havendo qualquer intenção de estabelecer níveis de relevância entre ambas. Pelo contrário, enquanto partes de um mesmo projeto, o *History* e o *Philosophy* articulam-se e complementam-se mutuamente. A fim de sustentar essa afirmação, esta seção tem o objetivo de expor as características do *History* e da historiografia da ciência de Whewell e a relação formada entre história e filosofia da ciência.

#### **3.5.1 – Características do *History* e historiografia da ciência**

Whewell compôs o *History* em três volumes, abrangendo a história das ciências desde os seus primórdios na filosofia grega até o estado em que se encontravam em meados do século XIX. A estrutura dos volumes obedece à ordem de evolução (generalização, desenvolvimento e articulação) da astronomia, da mecânica, da química, da fisiologia e da geologia. O primeiro volume aborda a astronomia na Antiguidade e na Idade Média – das escolas filosóficas gregas até Copérnico e Kepler. No segundo volume, a astronomia dá lugar à história da mecânica e à criação da astronomia física – os destaques são Galileu e Newton. Em todos os volumes, Whewell utiliza uma nomenclatura especial baseada em sua classificação das ciências para distinguir os campos científicos abordados. Dessa forma, o terceiro volume é dividido em seis tipos de ciência: “mecânico-químicas”, incluindo as histórias da eletricidade, do magnetismo e do galvanismo; “ciência analítica”, parte que consiste apenas na história da química moderna; “ciências analítico-classificatórias”, contando as histórias da mineralogia e da cristalografia (na verdade, uma ramificação especial da mineralogia); “ciências classificatórias”, parte que relata as

histórias da botânica e zoologia; “ciências orgânicas”, abrangendo a fisiologia e a anatomia comparada; e, finalmente, as “ciências paleontológicas”, parte que descreve a história da geologia, dividindo-se em “geologia descritiva”, “dinâmica geológica” e “geologia física”.

Na introdução ao *History*, Whewell estabelece o papel do historiador:

A completude da visão histórica a qual pertence tal projeto consiste não na acumulação de todos os detalhes da cultura de cada ciência, mas em marcar as maiores características de sua formação. O historiador deve empenhar-se em mostrar como cada um dos importantes avanços foi realizado, aqueles pelos quais as ciências alcançaram suas atuais posições; bem como quando e por quem cada uma das valiosas verdades foi obtida (Whewell, 1967a, I, p.3).

Para objetivar essa tarefa, Whewell lança mão de categorias historiográficas próprias. Os mais significativos acontecimentos de cada ciência indutiva passam por três fases, a saber: *Prelúdio, Época Indutiva e Sequela*.

Essas categorias historiográficas designam fases distintas, mas causalmente conectadas, do progresso das ciências e, com frequência, podem imbricar-se. Nas palavras de Whewell, a tarefa do historiador/filósofo é tornar inteligíveis as séries de eventos e as conexões entre as ocorrências desses períodos (ibid., p.10), a fim de demarcar os avanços e mostrar como as descobertas foram realizadas por meio de trabalhos intelectuais árduos, gradual e cuidadosamente elaborados. Era importante enfatizar que não houve rupturas cognitivas e conceituais bruscas entre os períodos, mas controvérsias, colaborações, apropriações e aperfeiçoamentos teórico-conceituais entre os resultados e as repercussões das sucessivas descobertas de cada ciência.

Entendida como uma “história das descobertas”, a reconstrução de Whewell enfatiza as “Épocas Indutivas”, o período marcado por grandes realizações e pelos nomes dos “grandes descobridores”. Esses nomes designam as poucas e extremamente significativas Épocas Indutivas. Por exemplo, na astronomia e na mecânica, segundo

Whewell, ocorreram as épocas hiparquiana, copernicana, kepleriana, galileana e newtoniana. Esta última foi a principal, pois marcou a unificação das mecânicas dos corpos celestes e dos corpos terrestres em uma única teoria geral, a da gravitação universal.

Às Épocas Indutivas precedem os Prelúdios, período de maturação, clarificação, conexão e sedimentação das idéias e dos fatos essenciais para cada ciência. De um modo geral, pode-se afirmar que é a fase mais “conturbada” de uma ciência e pode levar tanto tempo quanto for preciso para o desenvolvimento de leis de fenômenos e de teorias causais mais claras, precisas e gerais (no sentido de abranger um grande número de fenômenos particulares). Por exemplo, vários aprimoramentos conceituais, de descobertas e de generalizações de leis e teorias constituíram a astronomia e a mecânica entre a tese heliocêntrica de Nicolau Copérnico até a teoria da gravitação universal de Isaac Newton.

A Seqüela, por sua vez, é o tempo em que a descoberta, os procedimentos de experimentações e observação, e o conteúdo teórico-conceitual que os sustenta adquirem certeza, maior desenvolvimento e reconhecimento entre os principais cientistas envolvidos numa ciência em particular; nessa fase, há a difusão da descoberta para os demais componentes da comunidade científica e também para além dela. Segundo Whewell, mediante o exame das Seqüelas das Épocas Indutivas, é possível detectar a repercussão (motivando influências ou críticas) de uma descoberta em outras ciências (que podem estar passando por uma fase distinta). Pode-se dizer, enfim, que é o momento de consolidação e transmissão do conhecimento.

O recurso a essas categorias historiográficas auxiliou Whewell em sua síntese dos episódios que considerava relevantes para mostrar a continuidade e o acúmulo de determinados fatos e de idéias científicas. Esse caráter contínuo e cumulativo da história da ciência visava sustentar a necessidade e o realismo das proposições de observação (fatos), das concepções, das leis e teorias científicas. Afinal, nisto consistia o progresso científico

que a historiografia de Whewell buscava retratar, e o fundamento filosófico dessa concepção historiográfica está nas outras duas bases de articulação da relação aqui em jogo: a epistemologia científica e a “Indução”. Ambas, segundo Whewell, em conjunto com as categorias historiográficas, sustentavam tanto a racionalidade da ciência quanto a coerência de sua história.

Portanto, lançando mão dessas categorias, é possível indicar que os processos citados no esquema de descoberta se dão especialmente nos períodos de Prelúdio e Época Indutiva<sup>25</sup>, embora nesta última a coligação dos fatos mais significativos de uma ciência já tenha sido realizada pelo desenvolvimento da Idéia, ou mais exatamente, da Concepção clara e distinta para a postulação de leis de fenômenos e de teorias causais (sem esquecer do êxito destas ao serem confirmadas pelos critérios de Whewell). No próximo capítulo, em virtude do papel que possuem na questão sobre a distinção entre os contextos de descoberta e de justificação, essas categorias historiográficas serão retomadas em suas relações com o processo de descoberta científica (indução) e com os critérios de confirmação de Whewell.

Segundo Whewell, o esforço para se empreender um trabalho histórico-filosófico sobre a ciência fazia parte da responsabilidade de sua geração com o passado e com o futuro do conhecimento humano. O privilégio temporal daqueles que herdaram quase dois mil anos de realizações intelectuais demandava tal compromisso. Decerto, esse compromisso marca as funções pedagógica e normativa da história da ciência. Além de se ensinar o conteúdo e incentivar carreiras científicas, a leitura de uma história tão densa e

---

<sup>25</sup> Os nomes para as três fases da descoberta científica expressam a influência da literatura clássica sobre a forma como Whewell escrevia o enredo de sua história da ciência: uma fase introdutória, em que os personagens e suas ações ainda são incertos e inseguros, mas apontam para um objetivo determinado, que é a revelação de um mistério (Prelúdio); a esta, dá lugar o clímax do enredo, quando os personagens, já definidos, mostram a sua força e os sucessos de sua busca (Época Indutiva); como essa história não tem fim, Whewell estabelece momentos de extensão e estabilidade, em que os sucessos são divulgados, ensinados, sedimentados e reapropriados, assim como o nome de seus responsáveis entram para o registro dos grandes heróis (Seqüela).

complexa disciplinaria o estudante, mostrando as dificuldades (obstáculos e controvérsias) da atividade, as exigências intelectuais e experimentais, e a necessidade da perseverança e da paciência nas investigações.

O caráter normativo do trabalho filosófico-metodológico de Whewell já estava presente nos registros históricos (seja nas obras dos próprios cientistas em jogo, seja nos trabalhos de outros historiadores que compunham a bibliografia básica de Whewell), e sua função como historiador era interpretar e explicitar isso da forma mais justa possível com a prática científica que ele mesmo realizava e procurava transmitir. Foi essa proximidade com a prática e a divulgação científica que motivou Whewell a considerar única a sua qualificação para falar sobre o método das ciências indutivas (ele não explicitava isto de uma forma tão imodesta, mas deixou pistas ao criticar seus opositores, entre eles, Auguste Comte e John Stuart Mill).

Há vários aspectos interessantes a serem destacados na historiografia de Whewell. Em primeiro lugar, está o seu respeito pelo passado e pelos erros pretéritos – o privilégio temporal não implica necessariamente uma superioridade intelectual. Segundo o historiador Richard Yeo (1994, p.154), Whewell opunha-se à crença comum na superioridade intelectual e progressista dos homens do século XIX. Ainda que tenha realizado uma história sobre os avanços em várias ciências, para Whewell, apenas na astronomia os homens haviam alcançado a completude do conhecimento. A mecânica e a óptica também mostravam sucessos similares; por outro lado, nas demais ciências, o saber mantinha-se limitado e incompleto (idem). Essa observação não pretende diminuir o valor do que seus contemporâneos (seres do Iluminismo) estavam realizando, mas conter o excesso de orgulho e, principalmente, a tendência à desconsideração da história de como eles chegaram até ali.

De fato, há uma série de razões para se qualificar a historiografia de Whewell como “presentista”; entretanto, à luz do presente, o passado não se apresentava como um grande catálogo de discrepâncias, ilusões, tolices, obscuridades e ingenuidades que obstaram o avanço da ciência. Nas palavras de Whewell, o mapa do progresso das ciências indutivas<sup>26</sup> realmente apresenta avanços consideráveis; porém,

[H]á várias ocorrências de outros tipos, interessante e instrutivas demais para serem omitidas totalmente. De modo a entender as condições do progresso do conhecimento, devemos estar atentos, em certa medida, tanto às falhas quanto aos sucessos pelos quais tais tentativas vêm sendo consideradas (Whewell, 1967a, I, p.11).

As antigas doutrinas (tolas, incorretas etc.) são tomadas por Whewell como fonte de material útil para se extraírem pistas de como ocorrem as descobertas científicas, de como os fatos e as idéias foram considerados, elaborados, incorporados ou substituídos. Às fases de “retrocesso e estagnação” científica, Whewell dá o nome de *períodos estacionários*, que podem incluir-se entre as categorias historiográficas do autor. A ocorrência de um período estacionário se dá, segundo Whewell, pelo descompasso entre as atividades intelectuais (Idéias) e empíricas (fatos) em determinado momento da história de uma ciência. Por exemplo, a Idade Média foi um período estacionário para a astronomia, porque esta calcou-se demais na autoridade da metafísica aristotélica (em detrimento da especulação matemática de cunho platônico) e de concepções místicas (alquimia e astrologia, por exemplo), de modo que os homens abriram mão da experiência e da observação para desenvolver comentários sobre vários assuntos a partir daquelas doutrinas. O resultado foi o surgimento de várias especulações cosmológicas, astronômicas e mecânicas (entre outras) derivadas apenas da exegese de textos místicos e filosóficos, afastando-se da

---

<sup>26</sup> Os mapas do conhecimento são os esquemas do progresso indutivo de Whewell, ao qual chamou de “*Table of Induction*”. Isto será abordado no próximo capítulo.

experimentação. Prevaleram, assim, as tendências aos comentários, ao dogmatismo filosófico e místico e ao dedutivismo.

Entretanto, a historiografia de Whewell observa a importância desse período. As tendências místicas e metafísicas colaboraram para o dogmatismo, mas não significaram uma completa paralisia no desenvolvimento de idéias científicas, uma vez que estimularam o pensamento abstrato (ibid., pp.319-20)<sup>27</sup>. O problema maior foi o distanciamento dessas idéias em relação aos fatos, provocada pela desvalorização da experimentação e da observação atenta dos fenômenos naturais. Uma vez que Whewell defendia o continuísmo histórico do progresso, a mística e a abstração metafísica da Idade Média são consideradas como auxiliares na formação de teorias científicas verdadeiras, ainda que isto tenha ocorrido mediante a constatação da falsidade das idéias e das teorias originadas por meio daquelas duas tendências<sup>28</sup>. Para a historiografia em questão, além da história dos erros também ser significativa, a passagem de um período histórico da ciência não implica no afastamento (ou supressão) completo das circunstâncias culturais e das realizações intelectuais (relevantes) de cientistas precedentes.

Portanto, segundo a visão de Whewell, a modernidade não estava legitimada a estabelecer um contraste absoluto entre si mesma e a Idade Média, e a exposição histórica de Whewell, ou melhor, todo o seu projeto, parece indicar para seus contemporâneos as semelhanças entre atitudes de ambos os períodos. Os descompassos entre hábitos mentais – dedutivos e indutivos – e a adesão irrefletida às regras metodológicas e doutrinas filosóficas vigentes – indução baconiana e teoria do conhecimento lockeana – expressavam tais semelhanças. Ademais, a ênfase dos contextos filosófico-científicos franceses e

---

<sup>27</sup> A crença de Kepler na astrologia, e em outras práticas místicas, segundo Whewell, não interferiram em suas descobertas científicas, mas serviram como estímulo para seus exercícios intelectuais na invenção de suas Idéias. No entanto, a confusão entre astronomia e astrologia só não ocorreu porque Kepler possuía idéias científicas claras em sua mente a respeito daquela primeira atividade.

<sup>28</sup> Como ocorreu na relação entre as teorias do flogisto e do oxigênio.

britânicos sobre o aspecto objetivo e factual do conhecimento científico parecia repetir o mesmo descompasso da Idade Média em sua obsessão pelas idéias e pela abstração.

Mitigar a depreciação Iluminista a respeito da Idade Média era um modo de Whewell pôr em questão o papel da metafísica e da religião na atividade científica. Entre os alvos da crítica de Whewell, o Positivismo francês ocupava um lugar de destaque. Whewell contrapunha-se de forma veemente ao pensamento de Auguste Comte, principalmente à tese de que a ciência do século XIX entrava, finalmente, em sua fase madura, a “positiva”, ou “física”, calcada nos fatos, podendo, assim, desvincular-se da teologia (a fase mítica, a infância da ciência) e da metafísica (a ciência na juventude). O projeto de Whewell não negligencia nenhum desses aspectos. Na introdução do *Philosophy*, ele afirma terem os grandes descobridores se diferenciado dos meros especuladores, porque possuíam boas metafísicas e as empregavam em conjunto com suas físicas (Whewell, 1967b, I, p.x). A defesa do papel da metafísica é imprescindível para Whewell, uma vez que sua filosofia da ciência depende disso. Debates e controvérsias significativos na história das ciências indutivas foram realizados em torno das Idéias e das Concepções, os elementos metafísicos da prática científica. Por isso, contra o positivismo, ele escreve que a hipótese de Comte é historicamente falsa, porque, “se rejeitarmos arbitrariamente todas essas porções da história científica como frivolidades inúteis pertencentes às primeiras e rudes tentativas ao conhecimento, não apenas vamos distorcer o progresso das coisas, mas também perverter os fatos mais evidentes” (ibid., II, p.324).

O autor baseia-se na historiografia conhecida como “internalista” – a ciência é apresentada em seu desenvolvimento essencialmente mental (teórico e conceitual), o que pressupõe a participação necessária (e inevitável) da teologia e da filosofia em sua constituição e em seu desenvolvimento.

Um outro pressuposto importante da historiografia de Whewell é a desconsideração da primazia da técnica (*art*) como elemento imprescindível e evidência do progresso científico. Segundo o autor, o orgulho que seus contemporâneos sentiam era fruto da confusão entre o conhecimento científico e suas aplicações práticas, ou seja, entre ciência e técnica (Yeo, 1994, p.154). A partir dos sucessos práticos, os homens passavam a acreditar no progresso da ciência como um todo, pelo menos o bastante para jactarem-se de sua condição de “esclarecidos” privilegiados. No entanto, a confiança na ciência de uma época não depende de sua utilidade prática para a sociedade. Pelo contrário, o aprimoramento da manufatura e da engenharia, bem como o emprego de máquinas cada vez mais sofisticadas na indústria, por mais que produzissem riquezas, conforto e outros benefícios à sociedade, são subprodutos, e não representam a essência nem a finalidade da ciência. Whewell era contra essa crença utilitarista como critério de progresso, de maneira que priorizou o exame dos princípios intelectuais (idéias, conceitos, teorias) e morais (a personalidade e o caráter pio dos descobridores), negligenciando as realizações de ordem tecnológica. A respeito disso, ele afirma:

O uso e o valor prático, a engenhosidade e a habilidade dessas invenções não são questionadas; mas qual o lugar delas na história do conhecimento especulativo [ciência]? [...] Elas podem, em sua operação, ter mudado a face do mundo; porém, na história dos princípios das ciências às quais pertencem, não fazem falta e podem ser omitidas. [...] A perfeição da mecânica e outras artes [técnicas] [...] prova a condição avançada de nossas ciências somente na medida em que essas artes são aperfeiçoadas pela aplicação de alguma grande verdade científica, com um claro discernimento de sua natureza (Whewell, 1967b, II, p.255)<sup>29</sup>.

---

<sup>29</sup> Segundo Steve Fuller (2001, pp.80-1): “O movimento crucial [de um projeto como o de Whewell] era fazer a ciência ser orientada pela teoria. ‘Teoria’ significa conhecimento sistemático abstraído dos contextos concretos nos quais a ciência era então normalmente buscada. Assim, era mais internamente associada aos filósofos e teólogos [...] do que com os mecânicos e outros protocientistas”. Cabe empregar, à guisa de ilustração, uma expressão do historiador da ciência franco-russo, Alexandre Koyré (1892-1964), que se assemelha à perspectiva internalista de Whewell: os grandes “instrumentos” da ciência aplicada (o caso das usinas automáticas para a física nuclear) são *teorias encarnadas*, “como o são, aliás, muitos dos objetos de nossa vida cotidiana, desde o avião que transporta até o alto-falante que nos permite sermos ouvidos”. Cf. Koyré, 1991, p.375. Grifo meu. No *Novum organon renovatum* (Butts, 1989, p.248), ao abordar a “aplicação das verdades indutivas”, Whewell dedica quatro aforismos acerca da relação entre ciência e técnica. Cito-os: Aforismo LVI: “Uma *extensão* de uma teoria bem-estabelecida para a explanação de novos fatos causa

Para a sociedade, a ciência, de fato, é disseminada e assimilada a partir da tecnologia, da capacidade que tem de modificar a constituição física da natureza em prol da humanidade. Embora seja uma característica bastante convincente e de grande conveniência para a legitimação da ciência, tendo em vista o que foi apresentado até aqui, Whewell não poderia aceitá-la, porque a legitimidade da ciência é de natureza intelectual e moral. À luz da historiografia internalista, o desenvolvimento da sociedade só acompanharia o da ciência porque esta proporciona o aprimoramento humano em seu aspecto mental (cognitivo, racional, psicológico, moral). Sob esse ponto de vista, portanto, o primeiro e mais importante impacto do conhecimento científico se dá na mente e no comportamento dos indivíduos (consciência da existência de idéias, criadas por Deus, que regem o conhecimento e a moral), e não na possibilidade de a sociedade usufruir e controlar a tecnologia. Não é exagerado suspeitar que, ao contrário do espírito positivista vigente em sua época, Whewell não acreditava na possibilidade de o progresso tecnológico conduzir, imediata e necessariamente, a sociedade ao progresso ético e moral.

Essa convicção de Whewell é deveras tendenciosa, pois pressupõe a existência de uma elite intelectual (as comunidades científicas) composta por homens talentosos e formados segundo a sua concepção de educação, a qual encontra as bases factuais demonstradas em seu trabalho histórico, e a fundamentação teórica, na filosofia da ciência. Por outro lado, dada a tese do continuísmo, essas posições não pressupõem que o progresso da ciência seja o resultado do trabalho de indivíduos isolados.

---

admiração como uma descoberta; porém, essa é uma descoberta de uma ordem menor do que a da teoria”. Aforismo LVII: “As invenções práticas que são mais importantes na Arte [técnica] podem ser também partes irrelevantes da Ciência, ou resultados não explicados pela Ciência”. Aforismo LVIII: “Nos tempos modernos, em muitos departamentos, a Arte [técnica] é constantemente guiada, governada e avançada pela Ciência”. Aforismo LIX: “Recentemente, várias Novas Artes [técnicas] vêm sendo inventadas, as quais podem ser encaradas como notáveis verificações das antecipações dos benefícios materiais a serem derivados para o homem a partir do progresso da Ciência”. Grifo do autor.

A despeito do elitismo implícito, o *History* não foi escrito apenas para o público especializado, tanto que obteve boa repercussão, dentro e fora da Grã-Bretanha. Como o *Philosophy* não alcançou o mesmo sucesso de público – seja por causa da resistência de seu contexto filosófico-científico, seja pelas dificuldades intrínsecas ao conteúdo (algo admitido pelo próprio autor) –, Whewell tornou-se mais conhecido como historiador da ciência.

### **3.5.2 – Relação entre história da ciência e filosofia da ciência**

No prefácio à terceira edição do *History* (1857), o autor estabelece que sua história não é apenas uma narração de doutrinas e acontecimentos recolhidos a esmo para servirem de exemplos de casos particulares de determinada ciência. O objetivo central da história é ser a base para a filosofia da ciência: “Parece-me que nosso estudo dos modos de descobrir a verdade deve ser baseado num exame das verdades que já foram descobertas” (Whewell, 1967a, I, p.viii). A diferença em relação aos trabalhos realizados em seu tempo está na defesa de que a história da ciência não consiste tão-somente em um depósito de fatos ilustrativos, mas numa exposição sistemática estruturada por um enredo em que a relação dialética entre Idéias e Fatos (e todas as categorias que compõem sua epistemologia antitética) se perfaz. Whewell, de fato, lança mão de campos científicos diferentes para montar a sua história; porém, o intuito dessas histórias particulares é a busca de princípios, procedimentos e estruturas comuns entre as ciências indutivas (conforme mencionado no início deste capítulo).

Whewell determina uma divisão de tarefas entre história e filosofia da ciência. Articulada à história da ciência, a filosofia seria capaz de encontrar, analisar, derivar e sistematizar a presença de um padrão, de uma uniformidade nos procedimentos

(intelectuais, experimentais e morais) de investigação e de descoberta, nos modos como se desenrolam as controvérsias entre os descobridores e, principalmente, nos problemas teóricos e empíricos que as suscitaram. Ainda que as discussões de carácter filosófico-científico se manifestem a partir do *corpus* da historiografia da ciência, seriam assuntos reservados à filosofia da ciência, pois esta se dedica mais aos aspectos de análise epistemológica e teórico-conceitual do que a história, cuja tarefa seria apresentar os acontecimentos observados e/ou relatados (controvérsias conceituais, disputas sobre fundamentos etc.) e os sintetizar coerentemente numa narrativa em que o progresso das idéias científicas (não dos produtos gerados por suas aplicações) e a maneira como fora alcançado (métodos e critérios de avaliação) tornem-se explícitos. Progresso, método e natureza da verdade científica (como e por que se fazem presentes e tornam a ciência uma atividade bem-sucedida, bem como quem e por que conseguiu atingir o sucesso) são os elementos a emergir da história da ciência.

Embora sejam modos de reflexão e estudo, sob o ponto de vista de Whewell, a história e a filosofia da ciência trazem consigo a marca da antítese fundamental; pois, de um lado, estão a história e seus fatos (o elemento empírico, a observação), de outro, a filosofia e suas análises metafísicas e epistêmicas (o elemento ideal, a interpretação). Pode-se afirmar que o pensamento histórico-filosófico de Whewell é reflexivo. Os mesmos critérios que impõe para a formação da ciência são aplicados sobre seu projeto: a história executa o papel da indução na obtenção de dados particulares para deles extrair princípios gerais acerca da racionalidade científica; a filosofia executa o papel dedutivo, impondo os princípios gerais sobre a forma como os fatos particulares da história devem ser conectados para formar o sentido do que seja “ciência”.

Além disso, a interatividade entre ambas provoca as mesmas dificuldades e confusões existentes na epistemologia antitética. Isto é, tendo em vista o carácter ideal do

conhecimento, cuja análise é o objeto da filosofia da ciência, a história apresenta-se como a metafísica da origem das idéias científicas<sup>30</sup>; de outro lado, o sentido e a diferença entre os aspectos ideais e factuais presentes na história da ciência são estabelecidos pela filosofia da ciência; mais ainda, a história da ciência, enquanto fonte material da filosofia da ciência, também é fonte e garantia de critérios para a avaliação de leis e teorias. Repetindo, a relação dialética presente na doutrina filosófica de Whewell se dá igualmente entre história e filosofia da ciência. Conforme prescreve a doutrina whewelliana da antítese fundamental da filosofia, não é possível desvincular os elementos empíricos dos elementos ideais no processo real do conhecimento: na busca por fatos, impõem-se as idéias, e vice-versa. O mesmo ocorre com todos os pares apresentados ao longo desta exposição. Um lado da antítese complementa o outro reciprocamente, ainda que, na dimensão científica, particularmente, existam momentos nos quais a simetria entre os pares opostos pareça dar lugar à sobreposição de um componente no outro – fatos que são idealizados, verdades experimentais (leis da natureza) que se descobrem como verdades necessárias, teorias que, por serem familiares, são tomadas como fatos. Entretanto, por mais que os elementos epistêmicos em relação antitética sejam interdependentes, eles mantêm alguma autonomia, não perdem suas naturezas epistêmica e ontológica originárias, tanto que à filosofia da ciência e à história da ciência são atribuídas as tarefas de, respectivamente, identificar e definir a participação de um dos membros no processo do conhecimento e salvaguardar a propriedade particular de cada um mediante o exame de suas participações e interações no progresso científico. Para Whewell, história e filosofia da ciência realmente se imbricam, compondo uma imagem unificada e harmônica da ciência<sup>31</sup>.

---

<sup>30</sup> Essa é uma hipótese nossa.

<sup>31</sup> Parafrazeando 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”.

Posto dessa forma, é exato afirmar que Whewell realiza uma *história filosófica* da ciência, ou, em outros termos, uma reconstrução filosófica (racional) da história das descobertas de Idéias científicas.

A seguir, a relação entre história e filosofia da ciência será abordada à luz do questionamento a respeito de um dos aspectos do estabelecimento da distinção entre o contexto da descoberta e o contexto da justificação.

## CAPÍTULO 4

### CONTEXTO DA DESCOBERTA E CONTEXTO DA JUSTIFICAÇÃO: UMA INTERPRETAÇÃO DO PAPEL DA DISTINÇÃO CONTEXTUAL NO PROJETO HISTÓRICO-FILOSÓFICO DE WILLIAM WHEWELL

*It will be universally expected that a History of the Inductive Science should point out to us a philosophical distribution of the existing body of knowledge, and afford us some indication of the most promising mode of directing our future efforts to add to its extent and completeness. [...] It is not possible, without entering into this philosophy, to explain adequately how science which is INDUCTIVE differs from that which is not so; or why some portions of knowledge may properly be selected from the general mass and termed SCIENCE (Whewell, 1967a, pp.4-5)<sup>1</sup>.*

Após a exposição dos elementos necessários para a compreensão da formação da filosofia e da história da ciência de William Whewell, assim como as características básicas de seus conteúdos, será abordado o último objetivo proposto neste trabalho, a saber: mostrar como e por que o autor lançou mão da distinção entre os contextos da descoberta e da justificação para compor o seu projeto metacientífico. Em primeiro lugar, contudo, faz-se necessária uma apresentação sumária a respeito da mencionada distinção, a fim de explicitar as maneiras como esta pode ser observada à luz do que foi abordado até aqui.

Não buscamos estender a exposição da distinção para além de suas características mais básicas, aquelas que marcam o estabelecimento da filosofia da ciência como modo de reflexão autônomo e em vias de disciplinarização (meados do século XIX e a primeira metade do século XX). A razão disso é a tentativa de se evitar o excesso de anacronismo, respeitando, assim, o contexto de formação dos trabalhos de Whewell. Uma vez delineados alguns dos aspectos da distinção, cabe questionar se, à luz da argumentação dos últimos dois capítulos, o trabalho de William Whewell neles se enquadra. Acreditamos na

---

<sup>1</sup> Grifos e maiúsculas do autor.

possibilidade de mostrar uma outra forma de relação entre os contextos da descoberta e da justificação, ao considerar não apenas as partes técnicas da filosofia da ciência de Whewell, mas também sua biografia intelectual e o contexto em que seu pensamento foi concebido. Portanto, dentre os possíveis envolvimentos e distanciamentos provocados pela distinção, para os fins desta dissertação, interessa, sobretudo, a relação entre filosofia da ciência e história da ciência, e os demais fatores que permeiam a formação de ambas no projeto whewelliano – preocupações com o caráter moral do cientista, com a religiosidade e a educação intelectual do indivíduo.

#### **4.1 – Breve caracterização geral da “distinção contextual”**

Segundo John Losee, conforme visto no segundo capítulo, o astrônomo John Herschel fora o primeiro na história da metodologia científica a registrar essa distinção, mas sem utilizar o termo “contexto”. Para outros autores, porém, a diferença entre a formulação inicial de hipóteses (e teorias) e sua conseqüente avaliação (e aplicação) é mais antiga, fazendo-se presente nas histórias da matemática e da filosofia, mas com outras nomenclaturas<sup>2</sup>. No século XX, autores como Karl Popper (1902-1994) e os participantes do Círculo de Viena apresentaram diversas maneiras de se estabelecer a distinção por meio de diferentes teorias lógico-metodológicas, mas com um objetivo em comum: demarcar os domínios da ciência, legitimá-la e distingui-la das “pseudociências”, ao mesmo tempo em que fundavam um campo filosófico exclusivo e independente para ela.

---

<sup>2</sup> Segundo Richard Blackwell (1980, p.91) e Paul Hoyningen-Huene (1987, p.503), os matemáticos gregos da Antiguidade, entre eles Euclides, estabeleceram essa separação ao diferenciarem o método analítico do método sintético. Com o conceito de *epagoge*, 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. Hoyningen-Huene também inclui Kant e os já mencionados Herschel e Whewell como promotores da distinção. Acredito que não seja incorreto incluir Francis Bacon nessa história, uma vez que a sua descrição dos “ídolos” visava preparar (e, por que não, “purificar”) os âmbitos mental e social para o exercício da ciência.

Contudo, foi em 1838, com a publicação do livro *Experience and prediction*, de Hans Reichenbach (1891-1953), que se começou a empregar a denominação “contexto da descoberta” e “contexto da justificação”<sup>3</sup> para estabelecer a diferença entre dois momentos específicos do processo de aquisição de conhecimento científico – “a bem conhecida diferença entre o modo de o pensador encontrar seu teorema e seu modo de apresentá-lo ao público” (Reichenbach, 1970, p.6). Reichenbach compartilhava com Popper e os positivistas lógicos o mesmo objetivo de fundamentação da filosofia da ciência como epistemologia.

Segundo Richard Blackwell, ao estabelecer a distinção, Reichenbach reconhecia que o conhecimento possuía, de fato, dois outros aspectos, um sociológico – os contextos pessoais e sociais dos produtores do conhecimento – e outro psicológico – a descrição dos processos que ocorrem no ato do pensamento de um indivíduo (Blackwell, 1980, pp.91-2). Para Reichenbach, a epistemologia (e, por derivação, a filosofia da ciência) nada tem a ver com esses aspectos. Por mais que a perspectiva psicológica pareça se aproximar das relações internas do conhecimento, ela não se enquadra na racionalidade pressuposta no conhecimento científico verdadeiro, isto é, não obedece tanto ao controle da lógica, tampouco é precisamente objetiva.

De um modo geral, os promotores da distinção afirmam que a forma utilizada para conceber uma teoria científica e as circunstâncias em que isto ocorre (por exemplo, intuições, sonhos, alucinações, palpites, sorte e outros fatores tomados como contingentes) são irrelevantes para sua aceitação; o processo de descoberta (considerado o momento inicial da atividade científica) apresenta um forte caráter subjetivo (psicológico) e pode possuir aspectos de influência sociocultural. No entanto, não importa como um enunciado

---

<sup>3</sup> Hoyningen-Huene compartilha da opinião de que o termo “contexto” é bastante vago, fazendo eco à seguinte afirmação de Herbert Feigl: “essa terminologia amplamente usada talvez não seja a mais feliz”. Cf. Hoyningen-Huene, 1987, p.503, 18n.

(com pretensões científicas) é criado, o central sempre será a pergunta pela existência de evidências que venham a corroborar a aceitação da objetividade e o estatuto de verdade do enunciado, e isto só poderá ser encontrado mediante observações, experimentos, métodos específicos e argumentos lógicos. Todos esses elementos são da alçada do contexto da justificação, que se apodera do produto final da atividade científica, a teoria, a fim de dar a última palavra sobre a verdade do conhecimento que enuncia.

Em seu turno, a descoberta é um momento em que não haveria um processo puramente racional (lógico e objetivo) perpassando a formulação de enunciados. Estes, na maioria das vezes, são subjetivos, concebidos de maneira contingente e casual. A conceituação e a articulação dos conceitos ainda é considerada imperfeita. Para eliminar as impurezas da subjetividade no processo da descoberta e conferir sua legitimidade, entra em cena o momento da justificação, aquele em que a objetividade é requerida e quando se realizam os procedimentos racionais de validação dos enunciados, caracterizados pelo emprego de uma lógica específica – necessária, universal e atemporal. É neste último caso que as proposições devem se mostrar enquadradas não somente à observação empírica, como também ao sentido determinado dos conceitos aplicados na caracterização do objeto estudado.

Segundo Paul Hoyningen-Huene, entre meados do século XIX e ao longo do século XX, a separação entre os procedimentos de descoberta e de justificação vem se caracterizando, tanto como um fator de destaque da filosofia da ciência, quanto um problema para esta, em virtude das constantes críticas à pertinência da distinção para a compreensão da prática científica. Ele afirma também que essa distinção possui pelo menos cinco subdivisões internas (relacionadas entre si), as quais são responsáveis pela

confusão em torno do assunto<sup>4</sup>. Antes disso, porém, Hoyningen-Huene apresenta os pólos em conflito nessa questão.

De um lado, estão os cientistas/filósofos de linhagem positivista (incluem-se os empiristas lógicos e os racionalistas críticos) que defendem ser a distinção uma garantia para a filosofia da ciência entendida como reflexão (analítica e crítica), bem como uma disciplina, autônoma e independente, cujo objeto primordial é a verificação (lógica e metodológica) do conhecimento científico. À filosofia da ciência importa o contexto da justificação, lugar em que a epistemologia se faz presente para analisar as relações internas do conteúdo do conhecimento – “seu sentido, suas implicações, consistência e valor de verdade” (Blackwell, 1980, p.92). Calcada no contexto da justificação (métodos, reconstruções racionais, análises lógicas, testes críticos), a visão positivista assegurou o conteúdo, o domínio e os objetivos da filosofia da ciência. Além disso, permitiu que um objetivo maior fosse alcançado: legitimar a ciência como produção de teorias e conhecimentos racionais, verdadeiros e objetivos. A imagem recebida da ciência foi, assim, garantida pela filosofia da ciência, exclusivamente concebida como discurso epistemológico.

De outro lado, há a “tradição historicista”, formada, em sua maioria, por historiadores, sociólogos e psicólogos que lamentam o isolamento tanto da ciência quanto da filosofia da ciência em relação às suas disciplinas, as quais procuram abordar o empreendimento científico como algo mais do que produtor de conhecimentos. Essa “tradição” também sustenta ser a tal distinção prejudicial à compreensão da ciência em sua totalidade, isto é, como prática e produção humana atrelada a fatores temporais e culturais. Mediante a distinção, a filosofia da ciência concede aos “historicistas” apenas o contexto da descoberta (Hoyningen-Huene, 1987, p.501), âmbito em que os aspectos “extrínsecos”

---

<sup>4</sup> Nem todas serão vistas aqui.

(socioculturais e psicológicos) à ciência podem ser estudados sem que isso intervenha de forma significativa na metodologia e na verdade das teorias científicas. Entretanto, a “tradição historicista” argumenta que, apesar das diferenças de objetos particulares e metodologias de estudo, a filosofia da ciência (e a própria ciência) poderia beneficiar-se com as suas abordagens, caso ampliasse o seu escopo para além do caráter teórico (“interno”) da ciência. Além disso, seria possível a filosofia questionar se a sua imagem de ciência não é por demais idealizada.

Por que essa oposição entre filosofia da ciência e história/sociologia/psicologia da ciência, uma espécie de “divisão de tarefas”, é vista como algo tão deletério pela “tradição historicista”? Além do que foi exposto acima, uma outra resposta possível encontra-se numa das subdivisões expostas por Hoyningen-Huene. O autor sugere a existência de disputas pelas melhores descrições e explicações sobre o que é a ciência e como esta deve ser empreendida. O interessante é que essa oposição é uma via de mão única, pois, caso quisessem compreender a ciência, essas disciplinas empíricas deveriam aprender muito com a filosofia da ciência (o que necessita uma explicação empírica, como se analisa racionalmente uma hipótese/teoria etc.). Entretanto, a filosofia da ciência nada precisaria aprender da história, da sociologia e da psicologia. Afinal, o seu único compromisso é com a linguagem e o raciocínio lógico da ciência, e seus critérios metodológicos, sendo isto, acreditam os positivistas, o bastante para compreender o que há de mais relevante para saber e dizer o que é a ciência (ibid., p.505).

A esse respeito, Hoyningen-Huene elenca duas outras subdivisões básicas e inter-relacionadas da distinção: a tradição positivista determinou a oposição entre a descoberta e a justificação entendidas como: (1) processos que se dão em seqüência – (a) processo da descoberta (“T1”); e (b) processo de justificação da descoberta (“T2”); (2) estágios de naturezas diferentes a serem abordados por diferentes disciplinas – (c) análise da

descoberta como estudo empírico particular que não envolve métodos lógicos, mas apenas raciocínios históricos, psicológicos e sociológicos; e (d) análise da justificação como tarefa da lógica, pois os métodos, fatores e considerações da justificação são baseados na lógica formal e, além disso, são independentes do tempo (ibid., p.504).<sup>5</sup>

Tendo em vista os dois últimos tipos de distinção, não é incorreto afirmar que o primeiro apresenta-se já na própria forma como fora outrora estruturada a atividade científica, e o segundo é um desdobramento disso no interior da organização das disciplinas e da imagem de ciência que se deseja compor e transmitir. Convém, então, apresentar as seguintes perguntas: (1) a forma como Whewell determina a função da história e da filosofia permite a introdução de uma “divisão de tarefas” similar, sem que entre em contradição com o princípio da antítese fundamental e com seus demais objetivos?; (2) levando-se em conta que Whewell possuía interesses e compromissos com a educação universitária e com a divulgação científica, como a distinção pôde ser útil para o estabelecimento da imagem pública da ciência e da disciplinarização desta?

#### **4.2 – A distinção contextual e a relação entre a história e a filosofia da ciência de Whewell**

No final do terceiro capítulo, já estão delineadas algumas evidências para eliminar a conformidade do pensamento de Whewell a pelo menos uma das conseqüências da distinção contextual. Ao introduzir a forma como concebeu a sua abordagem, o autor determina que sua filosofia da ciência (epistemologia e método científico) tem como base exemplos de descobertas científicas (consideradas bem-sucedidas em seu tempo) extraídos da história de vários ramos de investigação. É possível afirmar que o conteúdo

---

<sup>5</sup> O autor também apresenta as críticas que positivistas e historicistas lançam uns aos outros; contudo, isto não será abordado aqui. A intenção é apontar as formas como os tipos de distinção se fazem presentes, se o fazem, no projeto de Whewell.

epistemológico e metafísico de seu tratado também fora concebido mediante a atenção à história da filosofia. Mais do que isso, recordando a sua biografia intelectual, a prática de Whewell em variadas áreas científicas pode ser incluída como um outro fator primordial para a formulação de sua teoria da ciência. Estão envolvidos três elementos indispensáveis na produção da filosofia da ciência de Whewell: história da ciência, história da filosofia e o *know-how* da prática científica. Portanto, é incorreto afirmar, ao se tratar da obra de Whewell, que uma filosofia da ciência nada tenha a aprender com a história da ciência e com o processo pelo qual as descobertas são realizadas. A dependência entre esses elementos é direta, e isso implica que o aprendizado é mútuo.

Como essa abordagem é uma característica marcante do legado de Whewell, alguns comentadores o enquadraram na classe dos filósofos da ciência de viés “historicista”. Por exemplo, John Losee afirma que, embora Whewell tomasse como tarefa essencial da filosofia da ciência a formulação de critérios para avaliação de leis e teorias, cabia à história da ciência ser a “fonte e a garantia do critério avaliativo” (Losee, 1983, p.113). A visão historicista contrapõe-se ao “logicismo”, que, conforme o nome sugere, é a posição em defesa da lógica como fonte e garantia primordial de qualquer critério de verificação.<sup>6</sup> A tese geral da perspectiva “historicista” atribuída a Whewell diz que o critério é extraído dos registros históricos e justificado pelos mesmos. Ou seja, a descrição daquilo que é o caso (perspectiva factual) é condição da produção de meios para avaliar “até que ponto afirmações cognitivas são justificadas e a maneira como se dão suas justificações” (perspectiva normativa).<sup>7</sup> Isto parece estar de acordo com o que foi observado acima a respeito da relação entre história e filosofia da ciência. Essas características podem ser

---

<sup>6</sup> Em seu artigo, Losee contrapõe “historicismo” e “logicismo” para apresentar como Whewell e John Stuart Mill desenvolveram a relação entre história e filosofia da ciência.

<sup>7</sup> A conclusão é minha, mas os termos “perspectiva factual” e “perspectiva normativa”, bem como a transcrição foram extraídos de Hoyningen-Huene (1987, p.511).

detalhadas mediante a retomada do esquema de Losee para o padrão de descoberta de Whewell e do critério denominado “consiliência de induções”.

Losee caracteriza a consiliência da seguinte forma: “é uma *integração conceitual* na qual generalizações menos inclusivas são incorporadas em uma teoria mais inclusiva” (ibid., p.114). O crescimento da ciência é contemplado quando isto ocorre. Em outros termos, para Whewell, o progresso científico consiste na generalização sucessiva de leis e teorias que vão se tornando cada vez mais gerais conforme outras leis e teorias são incorporadas aos resultados anteriores e reinterpretadas. Essa incorporação é o resultado da indução (coligação de fatos através de uma Concepção ideal) e seu sucesso torna-se evidente quando atende ao critério de “consiliência de induções”. Esse critério, segundo Whewell, pode ser encontrado na leitura da história da astronomia – desde a Antigüidade, da primeira asserção sobre a (aparente) imobilidade da Terra, foram descritos fatos e postuladas uma série de leis e teorias que foram incorporadas e reinterpretadas por outras mais gerais, até alcançar, na Idade Moderna, a teoria que as englobou num sistema não apenas descritivo, mas com poder explanatório e corretivo, a teoria universal da gravitação. O autor ilustra todo esse percurso evolutivo da ciência mediante as “tábuas indutivas”, que exibem um padrão estrutural segundo o modelo (por analogia) de tributários que se unem para formar um rio. Assim sendo, o “rio” da história da astronomia é a teoria universal da gravitação de Newton, para o qual confluíram os “tributários” Copérnico, Galileu, Kepler entre outros. Losee, enfatizando as exigências do processo de descoberta de Whewell, reitera que a consiliência não consiste na mera soma ou enumeração de generalizações, mas na interligação de fatos, leis e teorias de menor nível de generalidade por meio da integração conceitual (Concepções coligadoras). Portanto, diz Losee, “uma tábua indutiva completa precisa referir-se sempre aos conceitos sobre-induzidos (ou superinduzidos) em cada nível de generalidade”. Por ter exibido esse padrão, a astronomia mostrou, mediante

seus registros históricos, várias consiliências de induções, de modo que tal padrão encontrou sua garantia na própria consiliência de induções – o critério de confirmação estabelecido pela filosofia da ciência de Whewell (Butts, 1989, pp.160-176)<sup>8</sup>.

Portanto, a articulação que Whewell estabelece 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 (Losee, 1983, p.118).

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 (idem). 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” (Snyder, 2000, p.8). No argumento construído por Losee, vê-se a forma como a filosofia da ciência possui autonomia de funções em relação à história da ciência (e vice-versa). Todavia, isso não implica a completa independência entre ambas.

---

<sup>8</sup> Whewell também se refere às tábuas indutivas como as “árvores genealógicas” das ciências. As tábuas indutivas de Whewell para a astronomia e a óptica são ilustradas nessa edição em forma de encarte. Cf. também Losee, 2000, p.139. O autor constrói um modelo de tábua indutiva na forma de um triângulo invertido. De modo pouco preciso, o esquema pode ser descrito da seguinte forma: no interior do triângulo estão os fatos, as leis e a teoria. No exterior, Losee dispõe, à esquerda, os conceitos superinduzidos (Concepções); à direita, os exemplos históricos. A base do triângulo é formada pelos fatos astronômicos que, pela “correlação de Copérnico” (um dos exemplos), isto é, as Concepções que utilizou, foram coligadas formando uma série de leis. Por um processo de afunilamento (“critério de simplicidade”), as leis de Copérnico são incluídas nas Leis de Kepler (outro exemplo). Conforme se atinge a ponta do triângulo (aumento da generalidade e da simplicidade), é possível ver as Leis de Kepler sendo englobadas na teoria mecânica de Newton (exemplo final), formando, enfim, a teoria universal da gravitação.

O factual e o normativo, assim, parecem se imbricar à maneira do princípio da antítese fundamental, de modo que a ocorrência de ambas as perspectivas atualiza concomitantemente as duas, como é o caso de idéias e sensações, teorias e fatos. Então, estabelecido o enquadramento da relação entre o factual e o normativo à antítese fundamental, pode-se concluir que o factual, assim como ocorre com os fatos ao longo do processo de descoberta, também está sujeito à idealização. Ou seja, o factual torna-se um conjunto de normas para interpretar o registro histórico das descobertas científicas e averiguar a adequação tanto daquela interpretação (dos procedimentos aplicados na descoberta) quanto do valor de verdade das teorias. Por essa razão, há que se admitir uma nuance de distinção entre contextos de descoberta e de justificação em Whewell, pois o que outrora foi exemplo (factual) de descobertas científicas, por sua recorrência e demonstrações de avanços, tornou-se um método, bem como um critério (normativo). Nos termos de Whewell, foram idealizados e alcançaram o estatuto de necessários. Tendo isso em vista, encontramos uma resposta para a pergunta (1) citada anteriormente.

Embora seja aceita a existência de alguma forma de distinção contextual no discurso de Whewell, convém salientar que esta não é completamente idêntica aos casos expostos na seção anterior, haja vista que, em mais de uma oportunidade, fora mencionado que o autor rejeitava a existência de regras lógicas, técnicas mecânicas ou de um manual para realizar descobertas, pois isto depende, acima de tudo, da sagacidade intelectual (inventividade, intuição, imaginação) do praticante. Poder-se-ia, então, acreditar que Whewell estava de acordo com o tipo de distinção que afasta o contexto da descoberta da alçada da filosofia da ciência, já que imaginação, intuição e sagacidade, a princípio, não fazem parte do escopo da análise lógica para se averiguar a racionalidade das hipóteses. No entanto, cabe destacar que, pelo menos até onde podemos observar, em nenhum momento Whewell determina uma identidade entre a racionalidade e a lógica, isto é, não reduz uma

à outra, apesar daquela última estar contida na primeira. O sentido de “lógica da indução”, nos escritos de Whewell, não pode ser confundido com a “lógica da justificação” da epistemologia científica que o sucedeu. Decerto, Whewell perguntaria se tal lógica daria conta do que é a ciência.

A lógica da indução whewelliana consiste no processo de descoberta (descrito anteriormente), que inclui os “métodos empregados na formação da ciência” e os critérios de confirmação. A bem da verdade, esses dois poderiam ser utilizados como normas “populares” para o exercício e a apreciação da atividade científica, mas a simples instrução teórica acerca desses métodos e critérios não substitui a formação intelectual específica, o aprendizado obtido na prática científica e, sobretudo, o talento e o esforço do praticante. Indução requer 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 “idéias científicas claras” para iniciar a sua pesquisa. Segue um aforismo de Whewell a respeito desse aprendizado: “São dois os Métodos pelos quais a aquisição de Idéias Científicas claras é promovida: Educação Intelectual e Discussão de Idéias” (Butts, 1989, p.209, aforismo XXIX).

Tendo esses fatores em vista, Whewell parece sugerir que a ciência não dependeria tanto do “logicismo” para alcançar um outro critério de racionalidade – a objetividade. Para tratar disso, cabe retomar as características do projeto pedagógico de Whewell (isto será importante para os fins da próxima seção). A fonte e a garantia da objetividade do processo de descoberta científica encontram-se na preparação do aspirante à cientista. Em primeiro lugar, como visto no segundo capítulo, Whewell enfatiza o aprendizado da matemática mista – estudo de geometria descritiva, com ênfase em análises algébricas

abstratas, e temas de matemática aplicada, como a mecânica elementar, a hidrostática, a óptica e a astronomia (Lenoir, 2004, p.92) –, bem como o contato com uma ciência de caráter mais empírico, no caso, a história natural. Nas palavras de Whewell: “A mecânica elementar deve agora formar uma parte da educação intelectual, de modo que o estudante possa entender a Teoria Universal da Gravitação” (Butts, 1989, p.210, aforismo XXXI). Porque, assim como “a Idéia de Espaço torna-se mais clara por meio do estudo da Geometria” (ibid., p.209, aforismo XXX), a Idéia de Força torna-se clara mediante o estudo da Mecânica. Por sua vez, a história natural “deve formar uma parte da educação intelectual, de modo a corrigir certos prejuízos que emergem da cultivação do intelecto por meios [puramente] matemáticos” (Butts (ed.), 1989, p. 210). Deste modo, as Idéias de Semelhança, Tipo e Subordinação de Classes são esclarecidas.

Enquanto a educação intelectual é um “método” mais vigente na fase de formação do estudante para a uniformidade do pensamento e a sedimentação da capacidade deste em enxergar a natureza à luz “das propriedades concretas do espaço visualizável e das leis naturais” (Lenoir, 2004, p.92), a discussão de idéias parece ser o “método” empregado já na fase, digamos, profissional, quando o ex-estudante encontra-se na prática cotidiana de suas funções, em meio à comunidade científica que lhe convém. Segue o aforismo sobre isto:

As concepções envolvidas nas verdades científicas têm alcançado o grau requisitado de clareza mediante as Discussões a respeito das idéias que tomaram seu lugar entre os descobridores e seus seguidores. Tais discussões estão muito longe de ser inúteis para a ciência. Elas são metafísicas e assim devem ser: a diferença entre descobridores e meros pensadores é que aqueles empregam boa metafísica, e estes, má metafísica” (Butts, 1989, p.210, aforismo XXXIII).

Vê-se que Whewell retoma a questão sobre o papel da metafísica na ciência, e isso reforça a defesa pelo estatuto primordialmente intelectual desta. Ao mesmo tempo, esse

argumento contraria aquele a favor da imediata introdução dos estudantes à prática e à produção científica (Capítulo 2., seção 2.2.2).

A inclusão imprescindível desses procedimentos sustenta a existência de objetividade no processo de descoberta; não havendo, portanto, a necessidade de a tradição logicista ou positivista da filosofia da ciência considerá-la como uma fase desprovida de racionalidade.

Por sua vez, é correto afirmar que a dedução age como um meio lógico para o emprego de critérios de confirmação, pois entra em cena quando a teoria resultante do processo indutivo de descoberta é aplicada para descrever e explicar as causas dos fenômenos. Além disso, uma descoberta em, por exemplo, astronomia deveria ser confrontada com o conhecimento verdadeiro já estabelecido, no caso, a teoria newtoniana. Basta, então, inverter a “tábua indutiva” de Whewell. Não obstante, faz-se necessário questionar se um filósofo da ciência teria sua função apenas nessa fase do processo. Segundo a filosofia da ciência do século XX, este parece ser o caso.

No entanto, as leituras da biografia intelectual de Whewell e de suas circunstâncias histórico-culturais sugerem que a filosofia da ciência não estava apenas comprometida com os aspectos lógicos da verificação do produto final de todo o processo científico, isto é, da teoria com pretensões a verdade. Conforme foi visto, Whewell dedicou muito esforço para escrever sermões, artigos e livros, a fim de mostrar como a moral, a religiosidade e uma formação intelectual específica são determinantes para o desenvolvimento de uma “boa ciência”. Afinal, a natureza, seus fatos e fenômenos só ganham sentido graças à mente humana, e esta não consiste somente em habilidades lógicas e abstratas. O filósofo da ciência, para empreender a sua análise avaliativa, deveria estar atento não somente ao elemento cognitivo (intelectual) do processo, mas também buscar compreender as

maneiras como o indivíduo lida com sua prática em ciência. Assim, a psicologia,<sup>9</sup> o comportamento e as decisões pessoais dos cientistas não são exatamente questões de segunda ordem. Ou melhor, podem até ser para quem está envolvido na prática científica real (simplesmente por estar alheio aos processos envolvidos), mas não para aquele que se propõe a descrever e prescrever os caminhos traçados pela ciência. Interessaria ao filósofo da ciência, pelo menos no caso de Whewell, saber tanto os procedimentos para desenvolver uma teoria quanto *quem* a concebeu. Para esses casos, os registros históricos também são relevantes – a reconstrução racional das teorias traria consigo uma “reconstrução biográfica” dos descobridores. O quão distante essas características estão da história e da sociologia da ciência? As preocupações de Whewell com o caráter moral do cientista e seus hábitos mentais abrem margem para questionamentos da ciência como uma empresa bastante pessoal<sup>10</sup>.

O aspecto mais interessante dessa abordagem interpretativa é a sugestão de que o projeto histórico-filosófico de Whewell não seja tão “internalista” quanto a tradição afirma. No entanto, ele o é. Basta recordar a historiografia do autor e a desconsideração do papel da técnica e da tecnologia como fontes de inspiração para a filosofia da ciência. A ciência é um empreendimento teórico, o que importa são os conceitos, as idéias, a atividade e expansão do intelecto; em suma, a ciência evolui “de dentro para fora”. A impressão de um viés “externalista” é consequência da preocupação de Whewell com os aspectos psicológicos, éticos, teológicos, políticos, econômicos e educacionais. Contudo, ainda se está tratando desses elementos em termos de adequações e influências mútuas internas ao

---

<sup>9</sup> Inferir é uma atividade psicológica. Como a inferência é um elemento primordial no processo indutivo de Whewell, a maneira como o descobridor a concebe deve ter algum valor para a avaliação de seu raciocínio. Portanto, convém não excluir as características psicológicas do descobridor.

<sup>10</sup> Um epistemólogo diria, a partir dessas afirmações, que Whewell negligencia a distinção contextual na forma da “falácia genética”. Acredito que ele estaria forçando o anacronismo, além de estar se esquecendo de que Whewell não era exatamente um empirista ortodoxo, tampouco um lógico. Segundo Wesley Salmon (1973, pp.24-6), a falácia genética é a denominação atribuída ao erro de se tratar a questão sobre a maneira que um enunciado foi concebido como se fosse uma razão para aceitá-lo como verdadeiro.

pensamento científico. Whewell estava ciente do poder desse pensamento sobre as ações de seus contemporâneos e precisava conformá-los para que ambos pudessem existir sem conflitos (convém lembrar de sua missão, talvez a segunda mais importante, para manter a coexistência pacífica e mutuamente benéfica entre ciência e religião).

Os domínios da teologia e da educação universitária foram centrais para o caso supracitado, bem como para construir e manter a imagem da ciência como uma empreitada teórica (mas não completamente abstrata). Ambos já foram abordados aqui. Sobre a teologia, não há mais o que acrescentar; porém, a fim de dar continuidade ao objetivo de se entender como e por que o autor lançou mão de algum tipo de distinção entre descoberta e justificação, faz-se necessário dispensar mais algumas palavras acerca do projeto educacional. Para tanto, serão retomados os pontos que ficaram pendentes nesta seção.

#### **4.3 – A distinção contextual e a formação institucionalizada das mentes científicas**

Anteriormente, concluiu-se que Whewell não concordaria com uma normatividade tão mecânica e abstrata como uma lógica de verificação determinada sem o recurso aos registros históricos, o contato com a prática real e as características específicas do intelecto e das motivações dos praticantes.

Não obstante, para que tivesse uma intervenção significativa no cenário e na educação científica de seu tempo, Whewell, apesar de ter dito o contrário em sua introdução ao *Philosophy*, precisou assumir as suas obras histórico-filosóficas como prescrições, ou normas, mais do que uma descrição e classificação da prática científica. Por essa razão, não está descartada a presença da distinção entre descoberta e justificação, entendidas como diferenças de perspectivas factuais e normativas em relação ao projeto do autor.

A defesa feita aqui das sugestões de Whewell para um papel mais abrangente da filosofia da ciência teve a pretensão de apontar que o factual e o normativo não precisam suprimir um ao outro, sendo interessante encará-los como pares antitéticos da doutrina filosófica do autor – são inseparáveis, interdependentes e igualmente indispensáveis para a formação do conhecimento científico. Mas há que se impor uma diferença: o tipo de conhecimento que se adquire por meio da relação entre as perspectivas e os objetos por elas abordados é derivado da investigação sobre a natureza da ciência. Em outros termos, são de ordem metacientífica. Outro fator de adequação ao princípio da antítese fundamental da filosofia, já mencionado anteriormente, é a transitoriedade de suas condições iniciais. Isto é, conforme os exames e análises metacientíficas avançam, os elementos descritos pela perspectiva factual transferem-se para o lado da perspectiva normativa, sedimentando-se como prescrições e tornando-se condições necessárias, universais e atemporais para investigações metacientíficas subsequentes. Uma vez que as normas para o tipo de abordagem metacientífica proposta são legitimadas pela experiência com registros, eventos e processos reais, não se pode afirmar que aquelas sejam frutos da arbitrariedade e da pura abstração. Mais do que na antítese fundamental do conhecimento científico, o exemplo perfeito disso se encontra, uma vez mais, na relação construída por Whewell entre a história e a filosofia da ciência.

Seria incorreto dizer que há distinção contextual entre as atividades dos cientistas e dos historiadores-filósofos, ainda que a formação de ambos seguisse padrões curriculares muito semelhantes (à época de Whewell, a grande maioria dos historiadores e filósofos da ciência estava envolvida na prática científica)? Uma resposta positiva pode ser oferecida, se estabelecermos que os objetivos e as práticas de cientistas e historiadores/filósofos da ciência são diferentes, e, decerto, são. A diferença está na abordagem da ciência. O historiador/filósofo parece ter uma responsabilidade maior do que o cientista, porque

precisa entender e conduzir (prescrever) como a ciência é realizada, de modo a auxiliar o praticante<sup>11</sup>. Talvez a diferença marcante entre a prática científica e a prática do historiador/filósofo da ciência esteja menos na natureza de seus objetos e abordagens do que no grau de competência, autoridade, motivação e objetivos de seus promotores. Em todo caso, a competência a respeito dos assuntos científicos deve ser a mesma, caso contrário, nada poderia ser realizado nesses domínios.

Em vista disso, 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 ética (ou filosofia moral), além da matemática, das letras clássicas 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 é fornecer “uma educação fundamental intelectual e moral às lideranças da nação” (Lenoir, 2004, p.92).

Enquanto crítico e aspirante a legislador e juiz da ciência, Whewell lançou mão de vários recursos para “purificá-la”<sup>12</sup>, mas sem que isso excluísse outras manifestações culturais e intelectuais de seu tempo (por exemplo, compatibilizar ciência e religião era uma tarefa imprescindível). Sua estratégia foi demonstrar o débito da ciência para com a

---

<sup>11</sup> Convém recordar que, seguindo esse ponto de vista, Whewell deixou em segundo plano as atividades como cientista e buscou o seu lugar como metacientista.

<sup>12</sup> Os termos “juiz” e “purificar” foram sugeridos pelo título de um artigo de Jack Morrel (1992) sobre Whewell, a saber: “*The judge and purifier of all*”. Para os fins desta exposição, o sentido de “purificação” é o de supressão de tudo que seja contrário à imagem da ciência proposta por Whewell – o utilitarismo, o logicismo, o empirismo lockeano, a filosofia moral de Paley, entre outras perspectivas aqui apresentadas.

matemática, a intuição, a teologia e a moral, ao mesmo tempo em que suprime a relevância de sua utilidade prática. Ao se colocar no papel de responsável pela formação educacional da futura geração intelectual britânica, ele defendeu a institucionalização de um modelo de ciência no currículo universitário em que as teses de seu projeto tivessem uma função seminal para a produção de novos juízes e legisladores do conhecimento.

Para concluir este capítulo, segue uma citação do epistemólogo social Steve Fuller, que resume, em certa medida, o que foi exposto sobre a modalidade institucional da distinção entre descoberta e justificação.

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 (Fuller, 2001, pp.81-2).<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> Grifos do autor.

## CONCLUSÃO

Apresentamos os dois resultados principais desta dissertação. Em primeiro lugar, mostramos a construção do campo de investigação que chamamos de “filosofia da ciência”, as razões que a inspiraram e as maneiras como suas estratégias teóricas de autojustificação disciplinar foram montadas em vista da tarefa de proporcionar a legitimação epistêmica e metodológica da ciência. Procuramos observar esses elementos à luz de uma perspectiva em que as fundamentações de teorias sobre o tema não se encontram apartadas e independentes de interesses, compromissos e decisões práticas existentes em circunstâncias particulares. No caso da filosofia da ciência, vimos que, sem a variedade de elementos “externos” à sua composição final, a compreensão desta seria reduzida, como foi, a questões da ordem do conhecimento, isto é, à epistemologia científica. Aqui, admitimos que o empreendimento humano chamado “ciência” define-se como algo mais do que produção de conhecimento. Ao analisar a forma como William Whewell estabelece os objetivos e compromissos de seu projeto filosófico, concluímos que este apresenta uma origem bem mais complexa do que aparenta a história recente da filosofia da ciência. Na verdade, essa história remete a debates, discursos e compromissos públicos (políticos, religiosos, pedagógicos) que vão além da apreciação teórica da atividade científica.

Em segundo lugar, no que concerne ao pensamento de Whewell, o estabelecimento da distinção entre os contextos da descoberta e da justificação se deu menos para forçar a separação absoluta entre os objetivos e as tarefas atribuídas à filosofia e à história da ciência, do que para determinar a constituição institucional (disciplinarização) da ciência nos domínios da educação universitária, ou seja, na formação intelectual (e moral) dos futuros quadros do setor científico da sociedade. Nossa análise procurou sustentar que,

embora sejam autônomas, as dimensões epistemológica, metafísica, historiográfica, metodológica, institucional, teológica, moral e profissional não são independentes, pois se imbricam, interferem umas nas outras e possuem valores equivalentes para as reflexões sobre a ciência. Portanto, a fim de compreendê-la, defini-la, defendê-la, fazê-la avançar e administrá-la, nenhuma daquelas dimensões pode ser ignorada pela filosofia da ciência. Admitimos que a complexidade da ciência exige um procedimento do tipo “dividir para dominar”.

No entanto, perder de vista as conexões das partes pode ser empobrecedor e deletério. Uma abordagem reducionista provoca a perda do caráter da ciência como forma de manifestação cultural enredada numa relação de influência mútua com as demais práticas humanas. Apesar de Whewell ter obtido êxito, ao estabelecer a “purificação” da ciência como atividade intelectual, teórica e, digamos, desinteressada, observamos como a fase de maturação de seu discurso legitimador precisou articular-se aos aspectos histórico-sociais, ainda que tenha sido para enquadrá-los a seus ideais de comportamento, trabalho e vida intelectual e moral.

Fazendo uma analogia com os termos aqui empregados, quando a filosofia da ciência, enfim, foi sedimentada, ou melhor, “purificada”, o seu “processo de descoberta” tornou-se um artigo de menor importância para si mesma, ocorrendo um movimento equivalente àquele imposto na distinção entre o contexto da descoberta e o contexto da justificação. Por isso, um trabalho como este, que pretende ser um estudo sobre um episódio central da história da filosofia da ciência, enfrenta as mesmas resistências que a filosofia da ciência apresenta à história e à sociologia da ciência. A bem da verdade, cabe questionar o quanto a filosofia da ciência ganha com o conhecimento de suas origens. Ousamos responder que, da mesma forma como Whewell acreditava que as novas gerações de estudantes ganhariam poder de interpretação, organização e reflexão crítica (dos

fenômenos naturais e das teorias científicas) com o tipo de projeto histórico-filosófico e com o currículo universitário por ele estipulado, acreditamos ser possível incentivar as mesmas capacidades – interpretação, organização e reflexão crítica – mediante a compreensão de uma historiografia da filosofia da ciência que articule motivações teóricas e práticas.

É importante enfatizar que, a princípio, não estamos propondo a supressão do papel tradicional da filosofia da ciência, favorecendo, assim, as outras disciplinas supracitadas. Isto seria uma forma de eliminar aspectos imprescindíveis para a compreensão da ciência como um todo. Pelo contrário, entre os resultados que se espera obter por meio dessa abordagem, está aquilo que mencionamos na introdução como sendo a primeira motivação deste trabalho: incentivar a ampliação do escopo da filosofia da ciência mediante a recuperação do sentido do termo “filosofia” presente naquela expressão. Para além da filosofia do conhecimento (epistemologia), a filosofia política da ciência, a reflexão ética da ciência, entre outras abordagens capazes de compreender a prática da ciência como uma forma de dar sentido à natureza e às ações humanas.

Embora a filosofia da ciência de Whewell tenha sido preterida pela maior parte dos autores que o sucederam, na história da disciplina que ajudou a fundar, a sua relevância pode ser destacada. A participação de William Whewell foi significativa para a inclusão da conceituação, das reflexões e dos discursos histórico-filosóficos em variados campos de debate e, especialmente, na fundamentação de uma imagem de ciência que fosse capaz de intervir na formação da elite moral e intelectual da Inglaterra. E isto não é trivial.

Contudo, entre o final do século XIX e a primeira metade do século XX, seus legados filosófico e institucional marcaram presença apenas no espírito. Após a sua morte, à medida que as reformas políticas e educacionais ocorriam, a relação entre ciência pura e aplicada se estreitava (ampliação da tecnologia industrial), e as ciências mudavam a

percepção sobre Deus e o homem (o caso da teoria da evolução), o projeto de sociedade que se buscava fundar a partir da compatibilidade entre conhecimento científico e moral cristã foi perdendo seu lugar. Apesar de ser um realista assumido, em virtude do tom idealista e “quase-hegeliano” (Butts, 1989, p.4), a doutrina filosófica de Whewell perdeu espaço para o empirismo e o logicismo (esse é um caso interessante de como mudanças no cenário filosófico e político se influenciam mutuamente). Atualmente, vários estudiosos buscam retomar a pertinência de sua metodologia científica e de sua visão sobre as relações entre ciência e ética (a recusa ao utilitarismo, o anti-instrumentalismo, a preocupação com o caráter e os compromissos morais e vocacionais do cientista), filosofia e história da ciência, filosofia e psicologia do conhecimento científico, bem como trabalhos como este, que visam compreender como e para que a filosofia da ciência realmente foi criada.

## BIBLIOGRAFIA

ANCHINSTEIN, Peter. "Inference to the best explanation: or, who won the Mill-Whewell debate". In: *Studies in history and philosophy of science*. Vol. 23, n°. 2, pp. 349-364, 1992.

BACON, Francis. *Novum Organon*. Trad.: José A. R. de Andrade. São Paulo: Editora Nova Cultural, 1999.

BARRA, Eduardo Salles de Oliveira. "Em que sentido Newton pode dizer 'hypotheses non fingo'?". In: *Cadernos de história e filosofia da ciência*. Campinas: Unicamp, série 3, v.5, no. 1-2, pp. 221-245, 1995.

BECHER, Harvey W. "Voluntary science in nineteenth century Cambridge University to the 1850's". In: *British journal to the history of science*, n.19, 1986, pp. 57-87.

BLACKWELL, Richard J. "In defense of the context of discovery". In: *Revue internationale de philosophie*, 1980, pp.90-108.

BUTTS, Robert E. (Ed.). *William Whewell's theory of scientific method*. Indianapolis/Cambridge: Hackett Publishing Company, 1989..

DUTRA, Luiz Henrique de A. *Introdução à teoria da ciência*. 2ª. edição. Florianópolis: Editora da UFSC, 2003.

FISCH, Menachem. "Whewell's consilience of inductions – an evaluation". In: *Philosophy of science*, 52, pp. 239-255.

\_\_\_\_\_. "Necessary and contingent truth in William Whewell's antithetical theory of knowledge". In: *Studies in history and philosophy of science*, vol. 16, n° 4, pp. 275-314, 1985.

FULLER, Steve. *Thomas Kuhn: a philosophical history for our time*. Chicago: The University of Chicago Press, 2001.

HOYNINGEN-HUENE, Paul. "Context of discovery and context of justification". In: *Studies in history and philosophy of science* Vol. 18, no. 4, pp. 501-515, 1987.

KANT, Immanuel. *Crítica da razão pura*. 4ª. Edição. São Paulo: Nova Cultural, vol. 1, 1991.

KOYRÉ, Alexandre. “L’hypothèse et l’expérience chez Newton”. In: *Étude newtoniennes*. Paris: Edition Gallimard, 1968, pp. 51-84.

\_\_\_\_\_. “Perspectivas da história das ciências”. In: *Estudos de história do pensamento científico*. Tradução de Márcio Ramalho. 2ª. edição. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1991, pp. 370-379.

LAUDAN, Rachel. “Histories of sciences and their uses: a review to 1913”. In: *History of science*, v. xxxi, p. 1-34, 1993.

LENOIR, Timothy. *Instituindo a ciência: a produção cultural das disciplinas científicas*. São Leopoldo, RS: Editora Unisinos, 2004.

LOSEE, John. “Whewell and Mill on the relation between science and philosophy of science”. In: *Studies in history and philosophy of science*, vol.14, nº: 2, pp.113-26, 1983.

\_\_\_\_\_. *Introdução histórica à filosofia da ciência*. Tradução de Borisas Cimberis. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia; São Paulo: EDUSP, 2000.

MARSDEN, Ben. “The progeny of these two ‘fellows’: Robert Willis, William Whewell and the sciences of mechanism, mechanics and machinery in early Victorian Britain”. In: *British journal of history of science*, 37, 2004, pp. 401-434.

MORREL, Jack. “The judge and purifier of all”. In: *History of science*, nºxxx, 1992, pp. 97-117.

\_\_\_\_\_. “William Whewell: rough diamond”. In: *History of science*, no. xxxii, pp.345-359, 1994.

MORRISON, Margaret. “Whewell on the ultimate problem of philosophy”. In: *Studies in history and philosophy of science*, vol. 28, nº: 3, pp. 417- 437, 1997.

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.

POINCARÉ, Jules-Henri. *O valor da ciência*. Tradução de Maria Helena Franco Martins. Rio de Janeiro: Contraponto, 1995.

REICHENBACH, Hans. *Experience and prediction: an analysis of the foundations and the structure of knowledge*. 7a. impressão. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

RICHARDSON, Joan L. "Observing science in early Victorian England: recent scholarship on William Whewell". In: *Perspective on science*, 4, pp. 231-47, 1996.

RUSE, Michael. *La revolucion darwinista: la ciencia a rojo vivo*. Madrid: Alianza Editorial, 1979.

SALMON, Wesley. *Lógica*. Tradução de Leonidas Hegenberg e Octanny S. da Mota. 3a. edição. Rio de Janeiro, Zahar Editores, 1973.

SCHIPPER, Frits. "William Whewell's conception of scientific revolutions". In: *Studies in history and philosophy of science*, vol. 19, nº: 1, pp. 43-53, 1988.

SNYDER, Laura J. "It's all necessary so: William Whewell on scientific truth". In: *Studies in history and philosophy of science*, vol. 25, nº: 5, pp. 785-807, 1994.

\_\_\_\_\_. "Discoverer's induction". In: *Philosophy of science* vol: 5, 159-198, 1997.

\_\_\_\_\_. "The Mill-Whewell debate: much ado about induction". In: *Perspectives on science* vol: 5, 159-198. 1997.

SNYDER, Laura J. "William Whewell". In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edward Zalta (Ed.). URL: <http://plato.stanford.edu/archives/spr2001/entries/whewell/>, acessado em dezembro de 2004.

SANFORD, Glenn. "William Whewell". In: *Dictionary of the Nineteenth-Century British Scientists*. URL: <http://www.thoemmes.com/encyclopedia/whewell/>, acessado em outubro de 2005.

WETTERSTEN, John. "Rethinking Whewell". In: *Philosophy and sociology of science*, n°: 23, pp. 481-515, 1993.

\_\_\_\_\_. "William Whewell: problems of induction vs problems of rationality". In: *British journal of philosophy of science*. 45, p. 716-742, 1994.

WHEWELL, William. *History of the inductive sciences, from the earliest to the present time*. 3 volumes. London: Frank Cass & Co. LTD, 1967 (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, 1967 (fac-símile da 2ª. edição de 1847).

\_\_\_\_\_. *Lectures on the history of moral philosophy in England*. London: Routledge/Thoemmes Press, 1998 (reimpressão da edição de 1852).

\_\_\_\_\_. *Additional lectures on the history of moral philosophy in England*. London: Routledge/Thoemmes Press, 1998 (reimpressão da edição de 1862).

\_\_\_\_\_. *Astronomy and general physics considered with reference to natural theology*. [S.L] Elibron Classics, [200-] (fac-símile da edição publicada em 1837).

\_\_\_\_\_. *On the principles of English university education*. [S.L] Elibron Classics, 2003 (fac-símile da 3ª. edição publicada em 1837).

YEO, Richard. "An idol in the market-place: baconianism in nineteenth century Britain". In: *History of science*, n°: xxiii, pp. 251-298, 1985.

\_\_\_\_\_. *Defining science: William Whewell, natural knowledge and public debate in early Victorian Britain*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

\_\_\_\_\_. "Introdução". In: *Collected works of William Whewell*. URL: <http://www.thoemmes.com/science/whewell.html>, acessado em outubro de 2005.