



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE FEIRA DE SANTANA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FAGED
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO,
FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

LÍLIA FERREIRA SOUZA QUEIROZ

CONTRIBUIÇÕES DO PLURALISMO DE PAUL
FEYERABEND PARA O ENTENDIMENTO DOS ERROS
CIENTÍFICOS

Salvador
2020

LÍLIA FERREIRA SOUZA QUEIROZ

**CONTRIBUIÇÕES DO PLURALISMO DE PAUL
FEYERABEND PARA O ENTENDIMENTO DOS ERROS
CIENTÍFICOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia / Universidade Federal de Feira de Santana como requisito para obtenção do grau de Mestre em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Orientador: Prof. PhD Gustavo Rodrigues Rocha
Coorientador: Prof. PhD. Deivide Garcia da Silva Oliveira

Salvador
2020

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Ferreira Souza Queiroz, Lília
Contribuições do pluralismo de Paul Feyerabend para
o entendimento dos erros científicos / Lília Ferreira
Souza Queiroz. -- Salvador, 2020.
93 f.

Orientador: Gustavo Rodrigues Rocha.
Coorientador: Deivide Garcia da Silva Oliveira.
Dissertação (Mestrado - Ensino, Filosofia e História
das Ciências) -- Universidade Federal da Bahia,
Faculdade de Educação, 2020.

1. Erros Científicos. 2. Paul Feyerabend. 3.
Pluralismo Científico. 4. Epistemologia. I. Rodrigues
Rocha, Gustavo. II. Garcia da Silva Oliveira,
Deivide. III. Título.



Universidade Federal da Bahia

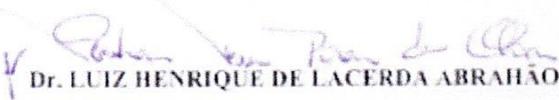
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E
HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC)

ATA Nº 2

Ata da sessão pública do Colegiado do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS (PPGEFHC), realizada em 13/02/2020 para procedimento de defesa da Dissertação de Mestrado EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS no. 02/20, linha de pesquisa História e Filos das Ciências e Implic p/ o Ens das Ciências, do candidato LILIA FERREIRA SOUZA QUEIROZ, matrícula 218123379, intitulada CONTRIBUIÇÕES DO PLURALISMO DE PAUL FEYERABEND PARA O ENTENDIMENTO DOS ERROS CIENTÍFICOS. Às 10:00 do citado dia, Instituto de Física, foi aberta a sessão pelo presidente da banca examinadora Prof. GUSTAVO RODRIGUES ROCHA que apresentou os outros membros da banca: Prof. Dr. ANDRE LUIS MATTEDI DIAS, Prof. Dr. DEIVIDE GARCIA DA SILVA OLIVEIRA e Prof. Dr. LUIZ HENRIQUE DE LACERDA ABRAHÃO. Em seguida foram esclarecidas os procedimentos pelo presidente que passou a palavra ao examinado para apresentação do trabalho de Mestrado. Ao final da apresentação, passou-se à arguição por parte da banca, a qual, em seguida, reuniu-se para a elaboração do parecer. No seu retorno, foi lido o parecer final a respeito do trabalho apresentado pelo candidato, tendo a banca examinadora aprovado o trabalho apresentado, sendo esta aprovação um requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre. Em seguida, nada mais havendo a tratar, foi encerrada a sessão pelo presidente da banca, tendo sido, logo a seguir, lavrada a presente ata, abaixo assinada por todos os membros da banca.


Dr. DEIVIDE GARCIA DA SILVA OLIVEIRA, UFRB

Examinador Externo à Instituição


Dr. LUIZ HENRIQUE DE LACERDA ABRAHÃO, IFMG

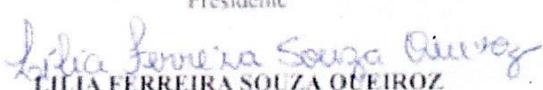
Examinador Externo à Instituição


Dr. ANDRE LUIS MATTEDI DIAS, UFBA

Examinador Interno


GUSTAVO RODRIGUES ROCHA, UEFS

Presidente


LILIA FERREIRA SOUZA QUEIROZ

Mestrando

Para Josuel, meu esposo, pelo amor e apoio em todos os momentos.
Para Larissa, minha filha, por ter me levado a buscar ser exemplo de dedicação e
superação.
Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

É com muita emoção que expresso os mais profundos e sinceros agradecimentos a todos aqueles que me ajudaram a tornar possível a realização desse trabalho.

Quero agradecer a Deus, sim! Porque a minha fé Nele permitiu que nos momentos de dificuldades eu encontrasse forças de onde eu não pensava que existia, e por mais contraditório que pareça a minha fé em Deus me fez acreditar mais em mim mesma.

Aos queridos orientadores Prof. Dr. Gustavo Rodrigues Rocha pela orientação eficiente e segura, pelo voto de confiança e generosidade, pelas preciosas sugestões e estímulos que incitaram reflexões para o delineamento desse trabalho de pesquisa. E ao prof. Dr. Deivide Garcia da Silva Oliveira, quem admiro pela riqueza, humildade e elegância do trabalho intelectual, por ter me acolhido como orientanda desde a minha graduação para trilharmos juntos numa relação de amizade e respeito, pela dedicação e atenção que contribuíram grandemente tanto para essa pesquisa quanto para a minha formação.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado que deu o incentivo financeiro que viabilizou esta pesquisa.

À coordenação e colegiado do programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências pelo apoio e atenção.

Aos professores do programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela orientação e apoio ao longo de todo curso.

À secretaria do departamento do programa por toda colaboração e atenção e gentilezas dispensadas.

A todos integrantes do grupo de pesquisa G-Efficientia, por todos os momentos de aprendizado que passamos juntos, pela amizade e companheirismo. Cujos seminários, discussões e banquetes revalidam a importância dessa forma de encontros para o desenvolvimento acadêmico e pessoal.

À minha família pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Aos meus amigos e irmãos na amizade por fazerem parte desse momento e que estarão presentes em minha vida com certeza.

E a todos que não foram citados, mas que de alguma forma foram importantes para a realização deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos, sem as suas preciosas contribuições, mais difícil seria a superação desse importante desafio em minha vida.

O mestre disse a um dos seus alunos:

Yo, queres saber em que consiste o conhecimento?

Consiste em ter consciência tanto de conhecer uma coisa, quanto de não conhecer.

Este é o conhecimento.

Confúcio, Os Analectos

A única maneira de não cometer erros é fazendo nada.

*Este, no entanto, é certamente um dos maiores erros que se poderia cometer
em toda uma existência*

Confúcio, Os Analectos

QUEIROZ, Lília Ferreira Souza. Contribuições do pluralismo de Paul Feyerabend para o entendimento dos erros científicos. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia e Universidade Federal de Feira de Santana, Salvador, 2020.

RESUMO

Essa dissertação objetiva compreender a relação entre os erros científicos e o pluralismo de Paul Feyerabend, com vistas a fornecer um entendimento valorativo para os erros dentro da filosofia das ciências, frente ao problema de secundarização dos erros na área. Na perspectiva de atender a esse objetivo no capítulo I analisamos a epistemologia dos erros de Gaston Bachelard, essa escolha inicial se deve ao fato de sua teoria funcionar como uma força motriz para a discussão do problema de secundarização dos erros na filosofia das ciências, uma vez que o autor debate com as concepções filosóficas anteriores de secundarização dos erros, notadamente de ideal uniformista, e ao mesmo tempo conduz sua discussão na tentativa de encontrar um lugar para os erros na construção do conhecimento científico. Entretanto, nessa análise, encontramos na perspectiva de Bachelard a mesma dificuldade de inclusão dos erros na epistemologia, a saber, uma visão transicional dos erros na investigação científica. Ou seja, os erros quando admitidos são apresentados com aspecto temporal, em apenas uma etapa da construção do conhecimento, e naturalmente superáveis. Assim sendo, demonstramos a necessidade de buscar bases plurais para a compreensão dos erros científicos. Nesse sentido, no capítulo II buscamos compreender a epistemologia pluralista enquanto perspectiva que entende os erros dentro da ciência como parte do processo inevitável para o desenvolvimento científico. E como base para o entendimento do pluralismo feyerabendiano, bem como forma de entender a escolha de sua epistemologia nesse trabalho. Dessa forma, entendemos os principais conceitos, argumentos e posições dos pluralistas. Dentro dessa perspectiva, o pluralismo de Feyerabend se destaca em relação ao seu entendimento sobre os erros científicos, colocando os erros como condição indispensável para o progresso. Diante disto, no capítulo III buscamos compreender as bases que constituem o pluralismo feyerabendiano e qual o lugar do erro nessa perspectiva. Assim, encontramos que o pluralismo de Feyerabend tem uma perspectiva que inclui os erros na investigação científica, como inevitável condição para o progresso das ciências, e, portanto, uma revalorização dos erros na epistemologia e na perspectiva do aumento da criticidade na educação científica.

Palavras-chave: Paul Feyerabend. Pluralismo Científico. Erros Científicos. Epistemologia.

QUEIROZ, Lília Ferreira Souza. Contributions of Paul Feyerabend pluralism to understanding of scientific errors. Dissertation (Master in Teaching, Philosophy and History of Science) – Education University, Federal University of Bahia e Federal University of Feira de Santana, Salvador, 2020.

ABSTRACT

This dissertation aims to understand the relationship between scientific errors and the pluralism of Paul Feyerabend with a view to providing a valuative understanding of errors within the philosophy of science in the face of the problem of error. In order to meet this goal in Chapter I, we analyze Gaston Bachelard's epistemology of errors. This initial choice is due to the fact that his theory functions as a driving force for the discussion of the problem of error-siding in the philosophy of science. The author argues with the earlier philosophical conceptions of the secondization of errors, notably the uniformist ideal, and at the same time leads his discussion in an attempt to find a place for errors in the construction of scientific knowledge. However in this analysis we find in Bachelard's perspective the same difficulty of including errors in epistemology, namely a transitional view of errors in scientific inquiry. That is, errors when admitted are presented with a temporal aspect, in only one stage of knowledge construction, and naturally overcome. Thus, the search for plural bases for the understanding of scientific errors became necessary. In this sense, in chapter II we seek to understand pluralist epistemology as a perspective that understands errors within science as part of the inevitable process for scientific development. And as a basis for understanding Feyerabendian pluralism, as well as understanding the choice of its epistemology in this work. Thus we understand the main concepts, arguments and positions of the pluralists. Within this perspective, Feyerabend's pluralism stands out in relation to its understanding of scientific errors. In this sense, in chapter III we seek to understand the foundations that constitute the Feyerabendian pluralism and the place of the error in this perspective. Thus we find that Feyerabend's pluralism has a perspective that includes errors in scientific inquiry as an inevitable precondition for the progress of science, and a reevaluation of errors in epistemology and in the perspective of increasing criticality in science education.

Key-words: Paul Feyerabend. Scientific Pluralism. Scientific Errors. Epistemology.

LISTA DE ABREVIATURAS/SIGLAS

CM- Contra o Método

CN- Complexidade da Natureza

EA- Estágio Abstrato

EC- Estágio Concreto

ECA- Estágio Concreto-Abstrato

DM- Doutrina Monista

PA- Proliferação de Alternativas

UC- Unidade da Ciência

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
-------------------------	-----------

CAPÍTULO I

SOBRE O PROBLEMA DO LUGAR DO ERRO NA FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS: AVANÇOS E LIMITES DO TEMA COM A EPISTEMOLOGIA DE BACHELARD .	19
--	-----------

1.1 INTRODUÇÃO	19
1.2 O PROBLEMA DA SECUNDARIZAÇÃO DOS ERROS NA FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS	20
1.3 A HERANÇA DO ERRO NO EMPIRISMO E RACIONALISMO TRADICIONAIS	22
1.3.1 A visão dos erros em Bacon.....	23
1.3.2 A visão dos erros em Descartes.....	25
1.4 A VISÃO DOS ERROS EM BACHELARD	26
1.4.1 Estágio Concreto (EC)	28
1.4.2 Estágio Concreto-Abstrato (ECA)	30
1.4.3 Estágio Abstrato (EA)	31

CAPÍTULO II

PLURALISMO CIENTÍFICO: PRINCIPAIS CONCEITOS E POSICIONAMENTOS	34
--	-----------

2.1 INTRODUÇÃO	34
2.2. BREVE DEBATE DO PLURALISMO COM AS VISÕES DE UNIDADE E MONISMO	35
2.2.1. Tese de Unidade da Ciência (UC).....	35
2.2.2. Doutrina Monista (DM)	42
2.3. PLURALISMO CIENTÍFICO: DEFINIÇÃO, PRINCIPAIS ARGUMENTOS E POSICIONAMENTOS.....	44
2.3.1. Definição e argumentos principais do pluralismo científico.....	44
2.3.2 Posicionamentos dos pluralistas.....	48
2.3.2.1 <i>Interpretação Pluralista Modesta</i>	48

2.3.2.2 <i>Interpretação Pluralista Radical</i>	49
2.3.2.3 <i>Interpretação Pluralista Empiricamente Baseada</i>	49
2.3.2.4 <i>Interpretação Pluralista Normativo Ativo</i>	50
2.3.2.5 <i>Interpretação Pluralista de Douglas Allchin</i>	51

CAPÍTULO III

EPISTEMOLOGIA PLURALISTA DOS ERROS: REVALORIZAÇÃO DOS ERROS EM PAUL FEYERABEND	55
3.1 INTRODUÇÃO	55
3.2 O PLURALISMO FEYERABENDIANO.....	55
3.3. REVALORIZAÇÃO DOS ERROS NO FEYERABEND	62
3.3.1 Resignificação dos erros com o pluralismo feyerabendiano	63
3.3.1.1.1. <i>Os erros e a febre puerperal</i>	65
3.3.2 Revalorização dos erros com o pluralismo feyerabendiano.....	71
3.4. TAXONOMIA DOS ERROS CIENTÍFICOS.....	79
3.5. UM NORTEAMENTO DA EDUCAÇÃO PLURALISTA FEYERABENDIANA DE EXPOSIÇÃO DOS ERROS	82
CONSIDERAÇÕES FINAIS	87
REFERÊNCIAS	91

INTRODUÇÃO

Pretendemos compreender, com essa dissertação, a relação entre os erros científicos e o pluralismo de Paul Feyerabend, a partir do que se segue: Qual o lugar do erro na filosofia das ciências contemporânea? O que é erro científico numa visão pluralista? Como a visão pluralista de Feyerabend pode contribuir para a valorização dos erros científicos na filosofia das ciências? Em outras palavras, se o erro científico é visto como aspecto negativo ou positivo para o desenvolvimento científico, em quais etapas da investigação científica esses erros podem ocorrer e qual o seu papel numa visão pluralista feyerabendiana?

Para discorrermos a respeito de tais questões é fundamental tomarmos inicialmente a epistemologia dos erros de Gaston Bachelard e o modo pelo qual ela se opõe às tradições de Bacon e Descartes, em relação ao lugar dos erros na investigação científica, visto que sua epistemologia é considerada por muitos autores suficientemente rompedora com os aspectos de secundarização dos erros na filosofia das ciências. É justamente com essa análise que pretendemos demonstrar que a visão de Bachelard não é suficiente para solucionar o problema dos erros, estando estes ainda em posição secundária e com aspecto transicional.

Em contrapartida, pretendemos demonstrar como o pluralismo de Feyerabend diante do problema do lugar dos erros na filosofia das ciências pode contribuir para uma visão que revalorize os erros científicos. Em linhas gerais temos que o pluralismo feyerabendiano prima por uma diversidade de alternativas para a compreensão da natureza, frente a sua complexidade e abundância, sendo que os erros têm significado positivo para a investigação científica. Nessa visão os erros são interpretados como conceitos e de maneira histórica, filosófica e contextual e as ideias erradas são vistas como importantes alternativas críticas, ou seja, condições para o progresso da ciência. Com isso temos em sua filosofia uma revalorização dos erros como aspecto não transicional e positivo para o desenvolvimento da ciência.

Para que tal caminho fosse alcançado se fez necessário desobstruí-lo dos preconceitos habituais que contemplam os erros como aspecto negativo e/ou secundário. Ou seja, dizer que a ciência erra fere uma “confiança” prezada por uma longa tradição epistêmica, de origem nos ideais de Unidade da Ciência e de ontologia Monista, ao pretenderem alcançar uma descrição única e abrangente sobre o mundo natural (CHANG, 2012; KELLERT, LONGINO e WATERS, 2006). Tal concepção tem os erros científicos como simples ignorância das causas reais e naturalmente superáveis (SUPPES, 1978).

Assim sendo, grande parte das investigações nas doutrinas filosóficas tradicionais têm sido na perspectiva de redução do erro, tratando o erro como um “momento negativo, destinado a ser “superado” ou a “ser transformado em verdade” para um momento positivo e concreto (ABBAGNANO, 2007, p.343, aspas do autor)”. O mesmo problema também se estende na filosofia das ciências, pois na sua história os erros têm recebido pouca ou nenhuma atenção pelos filósofos da ciência (DÍEZ e MOULINES, 1997).

Diante disto, o desenvolvimento de estudos para compreender como a ciência trabalha são urgentes e frutíferos. Uma vez que os erros científicos são inerentes à ciência, são indispensáveis nesse debate atual. Nesse sentido, é necessária maior compreensão sobre os erros científicos quanto a sua epistemologia. Ademais, poucos pesquisadores têm se debruçado sobre esse tema e muitas questões ainda permanecem obscuras ou marginalizadas (ALLCHIN, 2012). Portanto, desenvolver um trabalho sobre os erros científicos não somente auxilia em uma maior compreensão sobre como o erro é retratado na filosofia e história das ciências, mas condensa sobre si a discussão sobre a natureza da ciência.

Diante desse contexto, optamos por uma pesquisa teórica, tendo em vista a necessidade de aprofundamento teórico e epistemológico sobre os erros científicos. De acordo com Demo (1985) esse tipo de pesquisa se caracteriza por montar e desvendar quadros teóricos de referência, além do domínio da bibliografia fundamental através da qual se toma conhecimento da produção existente e com ela dialoga criticamente. De modo paralelo, em face da impossibilidade de um tratamento exaustivo das questões abordadas e das articulações nelas imbricadas, procedemos com a escolha das principais determinações dos aspectos epistêmicos dos erros científicos, com os principais autores que dialogam sobre o tema. Assim, utilizaremos autores clássicos de referência sobre o erro como Gaston Bachelard e Paul Feyerabend e da literatura existente sobre os erros científicos de Douglas Allchin.

Primeiramente definiremos aqui o que estamos chamando de erro científico. Não intentamos debater filosoficamente sobre o que é erro, entretanto, segundo Abbagnano (2007, p.352) o erro pode ser entendido como “todo juízo ou valoração que contrarie critério reconhecido como válido no campo a que se refere o juízo, ou aos limites de aplicabilidade do próprio critério”. E pode ser analisado em dois campos diferentes: 1- na esfera de julgamento de um fato sob um critério moral 2- em postulados das ciências que envolvem critérios no campo do objeto definido quanto a sua verdade ou falsidade. Esse trabalho se concentra nesse segundo campo, para fins de esclarecimento das questões epistêmicas que envolvem os erros científicos. Para análise conceitual do critério de quem define o que é certo ou errado trataremos através da história das ciências, especificamente sobre o contexto histórico em que

tal “erro” fora considerado “acerto” e vice-versa. Assim, uma ideia que atualmente é considerada um erro em seu momento de formulação pode ter sido um acerto, o mesmo ocorre no sentido inverso. Ademais, o olhar em que está sendo julgada tal afirmação científica, ou seja, a concepção filosófica em que se analisam os erros é determinante para compreensão dos erros científicos. Assim sendo, o entendimento sobre o erro é historicamente, contextualmente e epistemologicamente dependente. Portanto, é relativo, dependendo do contexto histórico inserido e do fundamento epistemológico. Erro ou acerto vai ser definido posteriormente, como outro fato (ALLCHIN, 2012).

Nessa perspectiva, a visão sobre os erros científicos é mais abrangente, ao passo em que ajuda a compreender o papel do erro na ciência. Nesse sentido, concordamos com Allchin (1995) sobre a necessidade de falar sobre os erros científicos e em sua objeção à simples afirmação de que o conhecimento científico se faz por tentativa, pois, não é suficiente para romper com concepções monumentais da ciência, ou seja, romper com algumas concepções que são heranças de entendimentos historicamente consolidados, que concebem à ciência aspecto de certeza e precisão. Essa herança advém principalmente de uma visão de Unidade da Ciência, que procura reduzir a ciência a uma visão única e abrangente sobre o mundo natural, fruto da busca por certeza e completude (SUPPES, 1978), e que tem sido reforçado por uma educação científica que restringe epistemicamente os estudantes e os cidadãos em uma única abordagem (FEYERABEND, 1977).

Nesse contexto, os erros podem parecer uma ameaça aos entendimentos descritos acima. Isso porque um dos temas que impulsionam esse tipo de visão é a busca por certeza que supostamente estaria justificada por evidências científicas e pelo sucesso da ciência (RIEL, 2019). Dessa maneira, não existe espaço para os erros científicos, ao contrário procura-se marginalizá-los e, conseqüentemente, todo entendimento de como a ciência trabalha fica comprometido.

Em contraste com essa circunstância e como hipótese primeira desse trabalho a epistemologia pluralista apresenta uma perspectiva de compreensão dos erros dentro da ciência como parte do processo inevitável para o desenvolvimento científico. De acordo com Kellert, Longino e Waters (2006), o pluralismo é uma visão de que a pluralidade na ciência representa um caráter indispensável da investigação e do conhecimento científico em que a análise de conceitos metacientíficos (como teoria, explicação, evidência) refletem a possibilidade de que os objetivos explicativos e investigativos da ciência podem ser melhor alcançados por ciências que são pluralistas.

Ademais, a epistemologia pluralista constitui uma posição que admite uma natureza da ciência incerta, múltipla e provisória. Nesse sentido, os erros são uma parte da natureza e levam a uma visão natural da impossibilidade de obter resultados com precisão e certeza (SUPPES, 1978).

Assim sendo, a perspectiva dos erros científicos no pluralismo científico é parte indispensável da natureza da ciência. Especificamente, o pluralismo de Feyerabend chama a atenção em relação aos erros científicos, pelo seu entendimento dos erros como “precondições para o progresso (2011a, p. 207)”, o que nos leva a segunda hipótese dessa pesquisa: O pluralismo feyerabendiano conduz a uma revalorização dos erros na filosofia das ciências.

Assim, buscando alcançar os objetivos apresentados e maior aprofundamento teórico sobre a relação do pluralismo feyerabendiano com os erros científicos, a presente dissertação se estrutura em três capítulos e as considerações finais.

No capítulo I realizamos uma análise da epistemologia do erro de Bachelard, como elemento chave para a discussão, uma vez que o contexto de debate do autor com a filosofia da época refere-se diretamente ao problema da secundarização dos erros na filosofia das ciências. Para uma melhor compreensão trazemos, de forma sucinta e específica, o debate do autor com as filosofias clássicas por ele criticadas de Francis Bacon e René Descartes sobre o lugar dos erros nessas tradições. Se por um lado, a epistemologia de Bachelard é considerada como um marco sistemático e incluso dos erros, por outro lado, nesse trabalho argumentamos que não é suficiente para romper com as concepções anteriores e mais do que isso, ainda permanece muito próxima a tais concepções. Dessa forma, o erro continua secundarizado na filosofia das ciências.

No capítulo II procuramos compreender as bases que constituem o pluralismo científico, conhecer seus principais argumentos e definições que caracterizam essa perspectiva. Para essa compreensão fez-se necessário incluir os seus contrastes com a Tese de Unidade da Ciência e com a Doutrina Monista, pois que, o debate desses como o pluralismo é fundamental para sua própria compreensão. Ressaltamos que definir o pluralismo não se constitui tarefa fácil, frente à diversidade nos posicionamentos dos pluralistas, por esse motivo optou-se por estruturar as principais posições baseada na classificação de Kellert, Longino e Waters (2006), visto que reúnem as diversas posições de vários pluralistas de acordo com a força do pluralismo que adotam e às implicações filosóficas mais amplas que deles derivam. Também incluímos a posição de Chang (2012) por sua distinção com as demais em relação ao seu aspecto normativo e de Allchin como um autor de referência em suas publicações sobre os erros científicos. Com isso, fornecemos uma base conceitual para a

compreensão do pluralismo feyerabendiano que ao mesmo tempo nos ajuda a entender porque o pluralismo de Feyerabend se distingue para o entendimento dos erros científicos no propósito dessa pesquisa.

O capítulo III trata especificamente sobre a visão de Feyerabend como inclusão dos erros de forma inevitável para o desenvolvimento da ciência e para a construção do conhecimento científico. Nessa perspectiva, primeiramente procuramos entender os principais aspectos do seu pluralismo encontrados no *Contra o Método* (2011a), *A Ciência em uma Sociedade Livre* (2011b), bem como no texto *How to be a Good Empiricist* (1999). Com isso encontramos aspectos que buscam uma revalorização dos erros. Essa revalorização perpassa por um significado: i) positivo, “*precondição para o progresso*” e ii) não eliminável, “*parte essencial do nosso conhecimento*”. E pela importância ao considerar necessária a busca por outras teorias consideradas erradas do ponto de vista do paradigma, a fim de estimular a proliferação de alternativas e para o progresso científico, sendo que os erros ocupam nessa perspectiva o papel de indispensável. Aliado a sua revalorização Feyerabend define uma tipologia básica dos erros científicos, denominados de Erros Restritos e Erros Abrangentes com o objetivo de perceber as dimensões de alcances diferentes dos erros cometidos na ciência. Por fim, trazemos para o debate a perspectiva humanitária de uma Educação Geral proposta por Feyerabend que pretende uma educação científica que exponha os erros para favorecer uma educação científica mais crítica.

Assim, não se trata aqui de inventar algo ou de fazer qualquer proposta normativa, mas de estabelecer relações sobre os erros e o pluralismo feyerabendiano que têm permanecido em silêncio frente às teorias que buscam falar sobre a verdade e a certeza na ciência. Procuramos, portanto, evidenciar o papel que os erros podem desempenhar nos demais entendimentos filosóficos, como central para outras discussões epistêmicas.

CAPÍTULO I

SOBRE O PROBLEMA DO LUGAR DO ERRO NA FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS: AVANÇOS E LIMITES DO TEMA COM A EPISTEMOLOGIA DE BACHELARD

1.1 INTRODUÇÃO

Ao atentarmos para a história de desenvolvimento das ciências podemos perceber que a ciência erra, cientistas cometem erros e afirmações científicas, posteriormente, podem se mostrar erradas. Podemos citar alguns exemplos de como a teoria da geração espontânea e os experimentos com ratos de Van Helmont no século XIX, as ideias e experimentos da craniologia também no século XIX, os estudos da alquimia e a teoria do flogístico que repercutiram na ciência química, e até mesmo a teoria geocêntrica, dentre outras teorias e experimentos científicos, posteriormente, foram considerados errados. Entretanto, dentro da história da filosofia das ciências vemos os erros científicos como aspecto secundário, principalmente num outro sentido de percepção do erro, i.e., o que é considerado erro pode voltar à cena como sendo a teoria correta.

Um dos primeiros filósofos da ciência a dar um espaço sistemático aos erros científicos foi Gaston Bachelard. Entretanto, apesar de seus esforços, muitos entendimentos sobre os erros científicos continuaram obscuros e sua perspectiva não se mostrou suficiente para romper com uma longa tradição de secundarização dos erros científicos, o que conseqüentemente, reflete ainda no entendimento da natureza da ciência. Assim sendo, se por um lado o debate de Bachelard sobre o caso tem limites, é importante ver que por si só foi um avanço para o tema. Logo, este capítulo objetiva analisar a concepção epistemológica sobre o erro científico em Bachelard a fim de entender a posição do erro em sua teoria frente ao problema da secundarização dos erros científicos na epistemologia a partir dos Três Estágios de desenvolvimento do Espírito Científico, expondo em qual desses estágios o estudo do erro encontra lugar e seus limites.

Começamos por compreender o problema da secundarização dos erros na filosofia das ciências, com suas implicações para o entendimento sobre a ciência (1.2). Não obstante, Bachelard está em diálogo com algumas tradições filosóficas, e embora façamos uma exposição deste diálogo, tal se dá apenas quanto ao tema que nos interessa. Assim, mesmo que superficialmente, reservamos um breve espaço para o debate de Bachelard com as epistemologias clássicas de corte empirista (1.3.1) e racionalistas (1.3.2) como tradições que

rejeitam o erro. Já no tópico 1.4, apresenta-se a epistemologia do erro bachelardiana a partir de sua perspectiva de valorização do erro, se comparado com seus antecessores, e de sua abordagem do erro para o desenvolvimento e progresso do conhecimento científico, inaugurando um rompimento de entendimentos minoritários do erro. Tal abordagem abre a expectativa de novas visões sobre o erro científico, entretanto, sua perspectiva está fundada em raízes racionalistas (aplicadas) mais próximas das anteriores do que da contemporaneidade. Essa via apresenta o erro como apreendidos apenas a certo momento da construção do conhecimento científico, dessa forma, ainda não temos um completo e radical rompimento com as filosofias vigentes e o lugar do erro ainda se encontra indefinido quanto a uma visão em que ele é de fato parte inerente e positiva do processo de construção do conhecimento.

1.2 O PROBLEMA DA SECUNDARIZAÇÃO DOS ERROS NA FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS

De antemão, é importante alertar que os erros na filosofia não têm recebido muita atenção, a ênfase na busca por teorias que tratam sobre a verdade tem silenciado o problema do erro nas tradições filosóficas e nas filosofias contemporâneas (ABBAGNANO, 2007). Diante disto, o lugar dos erros na filosofia é um problema que deve ser enfrentado de forma mais enfática e não às margens de uma teoria da verdade ou do acerto, como afirma Abbagnano:

Na verdade, a partir de Aristóteles, o problema que a filosofia deve enfrentar não é o da verdade, mas o do Erro, no sentido de que os princípios a que habitualmente a filosofia recorre implicam que o homem está “necessariamente” em verdade e excluem, assim, a possibilidade de erro (ABBAGNANO, 2007, p.353, aspas do autor).

O referido autor argumenta que as discussões sobre o erro têm sido excluídas dos debates filosóficos. Embora, o erro apresente um papel central para as demais investigações filosóficas. Ainda de acordo com Abbagnano (2007) a solução para o problema do erro de grande parte das doutrinas filosóficas tradicionais tem sido de redução do erro, tratando o erro como um “momento negativo, destinado a ser “superado” ou a “ser transformado em verdade” pelo momento positivo e concreto (p.343, aspas do autor)”.

O mesmo problema também se estende para a filosofia das ciências, na sua história, os erros têm recebido pouca ou nenhuma atenção pelos filósofos da ciência (DÍEZ e

MOULINES, 1997). Em face desse problema, Gaston Bachelard (1884-1962) foi o primeiro filósofo a dar um lugar para os erros na filosofia das ciências, sendo considerada sua teoria como inovadora em relação à inclusão dos erros na investigação científica (BARBOSA, 2003; LOPES, 1996). Esse reconhecimento deve-se, principalmente, a distinção com as filosofias que secundarizam os erros científicos, ou seja, os erros não teriam lugar relevante epistemicamente sendo percebidos como transitórios na busca pela verdade.

Tais entendimentos repousam no fundo na ideia e movimento pela Unidade da Ciência. Nessa concepção, a ciência pode chegar a uma visão única e abrangente sobre o mundo natural, intimamente relacionado com a busca por certeza de um conhecimento verdadeiro (SUPPES, 1978) – é o que veremos com um pouco mais detalhe no capítulo dois. De forma que “a intenção repetidamente declarada tem sido encontrar uma base que seja, por um lado, certa e, por outro lado, adequada para a superestrutura restante do conhecimento, incluindo a ciência (SUPPES, 1978, p.9 tradução nossa)”.

Uma vez instaurado a busca por um conhecimento verdadeiro os erros são vistos como “ignorância das causas reais” (SUPPES, 1978, p.10 tradução nossa), ficando em posição de transição e naturalmente eliminável quando chega ao conhecimento verdadeiro, portanto, uma secundarização dos erros científicos.

O problema da secundarização dos erros científicos na filosofia das ciências se mostrou forte nas filosofias tradicionais, tais como nas escolas do Empirismo e Racionalismo, especificamente podemos ver isso nas ideias de Bacon e Descartes. Tais pensadores buscavam um estabelecimento de métodos que garantissem certeza para o conhecimento, em concordância com uma redução da ciência através do método. Em suas perspectivas os erros ocupam lugar secundário com necessária superação (POMBO, 2011).

Essas perspectivas permaneceram como herança ao tornar menos importante as discussões sobre os erros na filosofia das ciências. Portanto, trata-se de uma tarefa fundamental analisar as perspectivas filosóficas do erro científico, quando se deseja compreender a posição do erro na epistemologia, uma vez que sua dimensão alcança o entendimento da própria ciência e do seu desenvolvimento.

Diante desse contexto, é importante ressaltar que na história da filosofia das ciências o primeiro autor a desafiar a filosofia vigente sobre o erro foi Bachelard, ao inaugurar um pensamento positivo e necessário do erro no desenvolvimento científico, um entendimento da ciência até então negligenciado - o erro¹ como elemento que é parte do processo da

¹A noção de erro em Bachelard constitui pela noção de erro retificado: “A experiência imediata e usual sempre guarda uma espécie de caráter tautológico, desenvolve-se no reino das palavras e das definições; falta-lhe

investigação científica (BACHELARD, 1996). A noção de erro em Bachelard se constitui pela noção de erro retificado “que caracteriza, a nosso ver, o pensamento científico” (1996, p.14). Ou seja, para Bachelard os erros serão necessariamente corrigidos, desse modo, o erro, em geral oriundo da experiência imediata, aguarda uma retificação a qual se dá pela própria experiência imediata.

Assim sendo, primeiramente é extremamente necessário investigar a posição de Bachelard frente a esse problema, pois, devemos considerar que sua posição marca uma tentativa de ruptura com a tradição herdada de secundarização dos erros, o que posteriormente nos dará uma estrutura de justificação para fundamentação pluralista, como hipótese desse trabalho. Na verdade, a epistemologia do erro de Bachelard se constitui como um ponto central de discussão nesse trabalho, uma vez que, reconhecida sua importância no tema aparentemente teríamos chegado a uma resposta, entretanto, demonstraremos que tal concepção se torna insuficiente para uma perspectiva que ressalte a importância dos erros de forma plural.

Para Bachelard há uma sistematização dos erros como algo positivo na investigação científica porque “psicologicamente não há verdade sem erro retificado” (1996, p. 293), i.e., o erro ocupa um lugar de passagem para a verdade. Entretanto, tal avanço apesar de parecer aplicável em todo estágio da formação do espírito científico, na verdade não o é. Como veremos, Bachelard define três estágios de desenvolvimento: concreto (EC); concreto-abstrato (ECA) e abstrato (EA). Entretanto, os erros ocorrem apenas no EC de formação do espírito científico, sendo, portanto, naturalmente superáveis na busca por uma suposta objetividade do conhecimento científico.

Dessa forma, se por um lado sua epistemologia do erro abre novas possibilidades, a herança sobre a visão do erro continuou a predominar, uma vez que a visão bachelardiana não foi suficientemente radical para romper com problema da secundarização dos erros científicos. Na tentativa de entendermos sua posição, primeiro precisamos compreender a herança do empirismo e racionalismo tradicionais que o Bachelard estava contrapondo.

1.3 A HERANÇA DO ERRO NO EMPIRISMO E RACIONALISMO TRADICIONAIS

precisamente esta perspectiva de *erros retificados* que caracteriza, a nosso ver, o pensamento científico” (1996, p.14). “Psicologicamente não há verdade sem erro retificado. A psicologia da atitude objetiva é a história dos nossos erros pessoais” (1996, p.293).

A epistemologia de Bachelard com sua noção de obstáculos epistemológicos emergiu justamente da crítica promovida às epistemologias vigentes. O filósofo fez críticas às maneiras com que se analisava a ciência no racionalismo e no empirismo tradicionais. Tais são vistas no seu livro *A formação do espírito científico* (originalmente publicado em 1934). Para Bachelard a própria noção de espírito científico é algo que se estabelece através da vitória sobre “os diversos obstáculos epistemológicos e se constitui como um conjunto de erros retificados” (BACHELARD, 1996, p. 293).

Na análise desse contexto é importante lembrar que o século XVI foi marcado por grandes revoluções que deram origem ao pensamento tradicional científico subsequente (BARBOSA, 2003).

Assim, se evidenciam as duas principais vertentes de pensamento filosófico relacionado com a ciência. A primeira, o Empirismo inglês, representada principalmente por Francis Bacon (1561-1626). A segunda, Racionalista, por René Descartes (1596-1650). Foram com essas tradições filosóficas que Bachelard dialogou. Abaixo vamos descrevê-las brevemente, dando ênfase as noções de erro que estavam em debate².

1.3.1 A visão dos erros em Bacon

Em se tratando do empirismo encontram-se muitas correntes empiristas na história da filosofia das ciências, nesse contexto, Bacon é considerado como o fundador da filosofia moderna, tendo como uma das correntes do seu trabalho o empirismo, nomeadamente um empirismo inglês (ABBAGNANO, 1997; MORA, 1964). O Empirismo, grosso modo, pode ser entendido como uma teoria do conhecimento que tem a experiência sensorial como principal fonte de conhecimento (MARKIE, 2017). Nessa perspectiva a verdade para Bacon depende do experimento e da experiência guiada por um raciocínio indutivo (MORA, 1964).

Pombo (2011) destaca que as ideias expressas por Bacon tiveram larga aplicação nos conceitos futuros da ideia de Unidade da Ciência (UC), tornando-se o maior representante da fundamentação realista da UC no século XVII – é o que será visto com um pouco mais de detalhe no capítulo II. No seu livro I do *Novum Organum* Bacon argumenta a favor da existência de uma ciência universal, por onde partem todas as outras ciências, designada como Filosofia Primeira ou Filosofia Natural (Pombo, 2011).

² Foge ao escopo deste trabalho discutir e avaliar, ou mesmo apresentar de forma sistemática, as múltiplas variantes dessas doutrinas epistemológicas. As tradições racionalistas e empiristas constituem escolas filosóficas com extensas descrições e desdobramentos o que não pode ser contemplado nos limites desse trabalho. Ademais, escolhemos um enfoque que privilegia o tema dos erros científicos que de certa forma promove uma maior profundidade do tema.

Contudo, a concepção principal de Bacon da UC está no seu esforço de criar um método fundamental para a sistematização do estabelecimento do conhecimento empírico, o chamado método experimental:

Nosso método consiste em estabelecer os graus de certeza, determinar o alcance exato dos sentidos e rejeitar, na maior parte dos casos, o labor da mente, calcado muito de perto sobre aqueles, abrindo e promovendo, assim, a nova e certa via da mente, que, de resto, provém das próprias percepções sensíveis (*Novum Organum*, aforismo 36).

Para empregar seu método, Bacon considerava a necessidade de se livrar das falsas noções e erros, que o autor denomina de ídolos, ou seja, ilusões que distorcem nossa percepção da realidade (*Novum Organum*, aforismos 36, 50), como evidenciado em seu livro:

Os ídolos e noções falsas que ora ocupam o intelecto humano e nele se acham implantados não somente o obstruem a ponto de ser difícil o acesso da verdade, como, mesmo depois de seu pórtico logrado e descerrado, poderão ressurgir como obstáculo à própria instauração das ciências, a não ser que os homens, já precavidos contra eles, se cuidem o mais que possam (*Novum Organum*, aforismo, 38).

Dessa forma, Bacon exige que a investigação científica se afaste de erros e falsas noções da espécie humana, psicológicas, idiossincráticas, sociais e da doutrina vigente. Como podemos perceber em suas palavras:

Em primeiro lugar as próprias impressões dos sentidos são viciosas; os sentidos não só desencaminham como levam ao erro. É pois necessário que se retifiquem os descaminhos e se corrijam os erros. Em segundo lugar, as noções são mal abstraídas das impressões dos sentidos, ficando indeterminadas e confusas. quando deveriam ser bem delimitadas e definidas. Em terceiro lugar. é imprópria a indução que estabelece os princípios das ciências por simples enumeração, sem o cuidado de proceder àquelas exclusões, resoluções ou separações que são exigidas pela natureza. Por último, esse método de invenção e de prova, que consiste em primeiro se determinarem os princípios gerais e, a partir destes, aplicar e provar os princípios intermediários é a matriz de todos os erros e de todas as calamidades que recaem sobre as ciências (*Novum Organum*, aforismo 69).

Assim em Bacon só após a correção dos erros é que seria possível alcançar a observação pura e neutra sobre a natureza, a única capaz de propiciar a efetiva explicação dos fenômenos (*Novum Organum*, aforismos 68).

Portanto, para Bacon todos os erros “devem ser abandonados e abjurados e o intelecto deve ser liberado e expurgado (*Novum Organum*, aforismos 68)” para alcançar o verdadeiro

conhecimento sobre a natureza. Desse modo, o lugar dos erros em Bacon é secundário, devendo ficar fora do conhecimento científico, pois esses são aspectos negativos que devem ser eliminados.

1.3.2 A visão dos erros em Descartes

Em contrapartida ao Empirismo, o Racionalismo coloca a razão como principal fonte de conhecimento e se mantém em princípio não necessariamente implicado em fins práticos imediatos (HILDEBRAND, 2018). Tendo Descartes como um dos seus principais representantes.

Descartes tem em sua fundamentação racionalista a própria ideia de UC, instituindo que “a unidade da razão é que produz e estabelece a ordem dos conhecimentos” como “hipótese de uma *Mathesis Universalis*” (POMBO, 2011, p.54). Nesse sentido, Descartes privilegia a clareza e a precisão na tentativa de eliminar qualquer erro ou dúvida no conhecimento verdadeiro, como podemos perceber em suas palavras:

Toda a ciência é um conhecimento certo e evidente; nem aquele que duvida de muitas coisas é mais sábio do que quem nunca pensou nelas; parece até menos douto que este último, se formou uma opinião errada a respeito de algumas. Por isso, é melhor nunca estudar do que ocupar-se de objetos de tal modo difíceis que, não podendo distinguir o verdadeiro do falso, sejamos obrigados a tomar como certo o que é duvidoso, porque então não há tanta esperança de aumentar a instrução como perigo de a diminuir. Por conseguinte, mediante esta proposição, rejeitamos todos os conhecimentos somente prováveis, e declaramos que se deve confiar apenas nas coisas perfeitamente conhecidas e das quais não se pode duvidar (DESCARTES, 1977, p.5).

Estas palavras demonstram a preocupação de Descartes em ofertar ao conhecimento bases claras e evidentes que se afaste do que seja falso e duvidoso. Dessa forma, o autor procura estabelecer as bases para se adquirir conhecimento, numa unidade de método aplicável a todas as ciências, que levaria a uma verdade fundamental e desse modo, a um conhecimento com uma base livre de erros. Dito por Descartes:

E agora, por há pouco termos dito que, entre as disciplinas conhecidas pelos outros, só a Aritmética e a Geometria estavam isentas de todo o defeito de falsidade ou de incerteza, vamos examinar mais atentamente a razão disto mesmo, observando que há uma dupla via que nos leva ao conhecimento das coisas, a saber, a experiência ou a dedução. É preciso notar, além disso, que as experiências acerca das coisas são muitas vezes enganadoras, ao passo

que a dedução ou a ilação pura de uma coisa a partir de outra se pode omitir quando não se divisa, mas nunca pode ser mal feita pelo entendimento, ainda o menos racional. Com efeito, todo o erro possível — falo dos homens e não dos animais — nunca resulta de uma inferência errada, mas apenas de se partir de certas experiências pouco compreendidas ou de se emitirem juízos de modo temerário e sem fundamento. De tais considerações infere-se claramente porque é que a Aritmética e a Geometria são muito mais certas que as outras disciplinas: são efetivamente as únicas que lidam com um objeto tão puro e simples que não têm de fazer suposição alguma que a experiência torne incerta, e consistem inteiramente em consequências a deduzir racionalmente (DESCARTES, 1977, p. 5).

Partindo dos fundamentos matemáticos como a aritmética e a geometria, o autor pretendia fundar a UC sobre a unidade do método matemático. Esse método traz à ciência a capacidade de adquirir um conhecimento em bases racionais e evidentes, que deve excluir quaisquer que sejam as experiências sensíveis, consideradas como fonte de engano, confusa e obscura. Contrariamente, para Descartes a dedução é única via para o conhecimento verdadeiro.

Dessa forma temos em Descartes a consideração de que os erros não podem fazer parte da ciência racional, essa por si só era capaz de trazer certeza e clareza. Ademais, isso seria possível através de um método de dedução racional. Assim, não há espaço para erros na ciência, excluindo qualquer fonte de erro.

Face ao exposto extrai-se com clareza que tanto o Empirismo de Bacon quanto o Racionalismo de Descartes buscavam bases para uma investigação do conhecimento fundamentadas em segurança (experiência ou razão) que garantam o máximo de certezas. Em detrimento, os erros acabam por carregar todo um significado pejorativo.

Por sua vez, este tipo de visão acaba por não deixar espaço para os erros dentro do desenvolvimento científico, é o que está sendo herdado pela educação científica, que prima por demonstrar o conhecimento científico apenas pelo seu sucesso e com uma tendência natural de chegar ao conhecimento verdadeiro, livre de erros e, com isso, “simplifica a ciência pela simplificação dos seus resultados” (FEYERABEND, 2011a, p. 34).

É nesse contexto, que Bachelard instaura suas críticas e fundamenta sua epistemologia, contrapondo os pensamentos que vigoravam, em uma perspectiva de inclusão dos erros no desenvolvimento científico. É o que descreveremos no próximo tópico.

1.4 A VISÃO DOS ERROS EM BACHELARD

Em contraponto as concepções descritas anteriormente, Bachelard propõe novos entendimentos para compreensão da prática científica, procurando trazer mais equilíbrio entre razão e experiência. Para tanto, argumentou que a ciência se explica de forma complementar com essas duas perspectivas, o que o levou a ser considerado como racionalista aberto ou racionalista crítico (BARBOSA, 2011). Assim, o pensador inaugura sua perspectiva racionalista:

Nós, ao contrário, propomos uma dúvida prévia que atinge tanto os fatos quanto suas ligações, tanto a experiência quanto a lógica. Se nossa Tese parece artificial e inútil, é porque não percebem que a ciência moderna trabalha com materiais experimentais e com quadros lógicos socializados há muito, e, por conseguinte, já controlados (BACHELARD, 1996, p.296).

No trecho citado nota-se que a epistemologia de Bachelard compreende a ciência como uma atividade que combina grupos experimentais e lógicos. O contraste nessa perspectiva é que a experiência só é válida após a interpretação racional, algo que fica evidente em sua fala:

Aliás, mesmo nas ciências experimentais é sempre a interpretação racional que põe os fatos em seu devido lugar. É no eixo experiência- razão e no sentido da racionalização que se encontram ao mesmo tempo o risco e o êxito. Só a razão dinamiza a pesquisa, porque é a única que sugere, para além da experiência comum (imediate e sedutora), a experiência científica (indireta e fecunda). Portanto, é o esforço de racionalidade e de construção que deve reter a atenção do epistemólogo (BACHELARD, 1996, p. 22).

Nessa concepção, o autor argumenta que apesar da ciência usar as experiências³ não deve se ater somente a esta, mas procurar uma interpretação racional dando sentido mais completo para as teorias científicas, ou seja, Bachelard vê a experiência como parte da construção do conhecimento, mas faz ressalvas a sua utilização sem os aspectos racionais:

Sem o equacionamento racional da experiência determinado pela formulação de um problema, sem o constante recurso a uma construção racional bem explícita, pode acabar surgindo uma espécie de *inconsciente do espírito científico* que, mais tarde, vai exigir uma lenta e difícil psicanálise para ser exorcizado (BACHELARD, 1996, p.51, grifo do autor).

³ As experiências descritas por Bachelard que recebem suas críticas são principalmente advindas do conhecimento sensível, ou seja, a experiência sensível e ligada ao entendimento do realismo imediato. O autor adverte que até as ciências experimentais precisam de quadros lógicos para verdadeiro conhecimento (Bachelard, 1996).

A partir desse entendimento que alia experiência e razão em uma dependência condicional da primeira à última, Bachelard explica que o pensamento científico percorre três estágios de desenvolvimento: “1º Estágio Concreto (EC); 2º Estágio Concreto-abstrato (ECA); 3º Estágio Abstrato (EA)” (1996, p.11). Ver tabela 1.

Para compreendermos como Bachelard sistematiza os erros é necessário entender o que o autor define em cada um desses estágios.

1.4.1 Estágio Concreto (EC)

De acordo com Bachelard o EC é pré-científico, ou seja, ainda não se constitui um pensamento científico, mas um primeiro contato do sujeito com o objeto de conhecimento que se dá através da experiência sensível, conseqüentemente, leva a um conhecimento sensível. Nesse estágio podemos distinguir duas características importantes do entendimento de Bachelard na investigação científica, a saber: 1- Oposição ao realismo imediato; 2- Retificação dos erros oriundos do conhecimento sensível imediato.

Na primeira etapa Bachelard se contrapõe veementemente as concepções do realismo imediato ou também chamado pelo autor de realismo inicial:

Essa necessidade de sentir o objeto, esse apetite pelos objetos, essa curiosidade indeterminada ainda não correspondem — sob nenhum título — a um estado de espírito científico. Se uma paisagem é um estado de espírito romântico, um pedaço de ouro é um estado de espírito avarento, uma luz é um estado de espírito extático. O espírito pré-científico — quando arguido por objeções a respeito de seu realismo *inicial*, a respeito de sua pretensão de captar, ao primeiro gesto, o objeto — sempre revela a psicologia desse *estímulo* que é o verdadeiro valor de convicção, sem nunca chegar sistematicamente à psicologia do controle objetivo (BACHELARD, 1996, p. 294, grifo do autor).

Isso significa que para Bachelard o contato imediato do sujeito com o objeto não garante um conhecimento verdadeiro e a captação da realidade do mundo exterior não se dá como um conhecimento imediato. Entretanto, o referido autor vê nesse estágio a função de estimular a pesquisa científica, como uma oportunidade para a investigação gerada no contato imediato com o objeto (BACHELARD, 1996).

Para Bachelard esse realismo inicial está presente no conhecimento sensível, como explicitado em suas palavras:

Achamos ter demonstrado, ao longo de nossas críticas, que as tendências normais do conhecimento sensível, cheias como estão de pragmatismo e de realismo imediatos, só determinam um falso ponto de partida, uma direção errônea. Em especial, a adesão imediata a um objeto concreto, considerado como um bem, utilizado como valor, envolve com muita força o ser sensível; é a *satisfação íntima*; não é a *evidência racional* (BACHELARD, 1996, p. 293,294 grifo do autor).

A passagem revela claramente a posição crítica de Bachelard em relação ao conhecimento sensível, não o considerando como evidência, ao contrário trata o conhecimento sensível como fonte de erros. Em sua argumentação o autor procura demonstrar que as experiências sensíveis, que conduzem a esse tipo de conhecimento, se constituem como um obstáculo epistemológico, ou seja, entraves à investigação científica.

Na formação do espírito científico, o primeiro obstáculo é a experiência primeira, a experiência colocada antes e acima da crítica — crítica esta que é, necessariamente, elemento integrante do espírito científico. Já que a crítica não pôde intervir de modo explícito, a experiência primeira não constitui, de forma alguma, uma base segura (BACHELARD, 1996, p.29).

Sob esse enfoque o pensador admite que a investigação científica, precisa superar o obstáculo da experiência sensível (primeira) que o precedem e que estão aliados ao conhecimento sensível.

Ainda sobre o EC, Bachelard sistematiza o lugar dos erros na investigação científica. Como percebemos para o referido filósofo o conhecimento sensível é fonte de erros que precisam ser retificados. Assim, chegamos à segunda característica desse estágio — Retificação dos erros oriundos do conhecimento sensível, como revelam suas palavras:

Ao retomar um passado cheio de erros, encontra-se a verdade num autêntico arrependimento intelectual. No fundo, o ato de conhecer dá-se *contra* um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização. (BACHELARD, 1996, p.16, grifo do autor).

Nota-se que o autor estabelece o conhecimento sensível como um sistema falso que precisa ser corrigido para alcance do verdadeiro conhecimento. Dito por Bachelard o pesquisador “precisa está desligado da experiência imediata e até em polêmica declarada com a realidade primeira, sempre impura, sempre informe” (1996, p.12).

Assim, em Bachelard encontramos, portanto, um reconhecimento do erro na ciência dentro do EC, ao passo em que considera necessário superá-los para se aproximar da verdade.

No entanto, é importante ressaltar que em Bachelard esses erros são considerados importantes para a pesquisa científica, pois, uma vez retificados conduzem a evolução do pensamento científico, dito pelo autor: “Já não há operação objetiva sem a consciência de um erro íntimo e primeiro, devemos começar as lições de objetividade por uma verdadeira confissão de nossas falhas intelectuais” (BACHELARD, 1996, p.297). Nessa perspectiva, Bachelard trata os erros como positivos:

E murmuramos, por nossa vez, dispostos para a vida intelectual: erro, não é um mal. Como diz com muita propriedade Enriques: Reduzir o erro a uma distração da mente cansada significa considerar apenas o caso do contador que enfileira números. O campo a explorar é bem mais amplo, quando se trata do verdadeiro trabalho intelectual. É então que se tem acesso ao erro positivo, ao erro normal, ao erro útil (BACHELARD, 1996, p. 298).

Para o autor não se trata de simples erros advindos da desatenção humana, mas naturalmente ligadas ao conhecimento sensível que fornece um ponto de partida estimulante, porém errôneo e ao mesmo tempo necessário para alcance de um conhecimento objetivo através da retificação desses erros.

1.4.2 Estágio Concreto-Abstrato (ECA)

Na tentativa de retificação dos erros e superação dos obstáculos é que o espírito científico chega ao ECA, definido por Bachelard como fase em que “o espírito ainda está numa situação paradoxal: sente-se tanto mais seguro de sua abstração, quanto mais claramente essa abstração for representada por uma intuição sensível (1996, p.11)”. Ou seja, nesse estágio o pesquisador precisa estar atento aos erros do primeiro estágio e ao mesmo tempo procurar conhecer o objeto de forma abstrata através da razão, como afirma Bachelard (1996, p.17): “No fundo o ato de conhecer dá-se contra um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, superando o que, no próprio espírito, é obstáculo à espiritualização”

Assim, Bachelard admite a funcionalidade para erro, à medida que o sujeito retifica os erros científicos e supera os obstáculos do conhecimento sensível para uma possível aproximação do espírito científico, portanto os erros, além de naturais, são fundamentais para alcance da evidência racional.

1.4.3 Estágio Abstrato (EA)

Bachelard confere no estágio concreto e no estágio concreto-abstrato a necessidade cada vez maior de superar os erros advindos do conhecimento sensível e de forma objetiva chegar ao EA, como afirma o autor:

O estado abstrato, em que o espírito adota informações voluntariamente subtraídas à intuição do espaço real, voluntariamente desligadas da experiência imediata e até em polêmica declarada com a realidade primeira, sempre impura, sempre informe (BACHELARD, 1996, p. 11 e 12).

Nesse último estágio, definido pelo autor como fase científica, o espírito científico está mais próximo de um conhecimento objetivo, pois tem um entendimento abstrato:

Nossa proposta, neste livro, é mostrar o grandioso destino do pensamento científico abstrato. Para isso, temos de provar que *pensamento abstrato* não é sinônimo de *má consciência científica*, como parece sugerir a acusação habitual. Será preciso provar que a abstração desobstrui o espírito, que ela o torna mais leve e mais dinâmico (BACHELARD, 1996, p.8, grifo do autor).

Portanto, Bachelard traz a perspectiva de que a fase científica da abstração, ou seja, pensamento inspirado na razão conduz a um conhecimento mais seguro, nas palavras de Bachelard (1996, p.8) “a ordem abstrata é, portanto, ordem provada”.

Contudo, para ter certeza de que o conhecimento se distanciou o suficiente da subjetividade do conhecimento sensível e caminha para a objetividade do conhecimento científico Bachelard afirma ter de ficar atento e se certificar da retificação os erros oriundos do conhecimento sensível e depois submeter ao controle social:

Para ter certeza de que o *estímulo* deixou de ser a base de nossa objetivação, para ter certeza de que o controle objetivo é uma *reforma* em vez de um eco, é preciso chegar ao *controle social*. A partir de então - mesmo que nos acusem de cair num círculo vicioso - propomos que a objetividade seja fundada no comportamento do outro, ou ainda, para logo revelar o aspecto paradoxal de nosso pensamento, pretendemos escolher o olho do outro - sempre o olho do outro - para ver a forma- a forma felizmente abstrata - do fenômeno objetivo (BACHELARD, 1996, p. 295, grifo do autor).

Assim, para Bachelard é clara a necessidade de uma visão dos outros pesquisadores na tentativa de correção de possíveis ligações com o conhecimento sensível. Nessa perspectiva, ao chegar ao estágio abstrato o espírito científico já superou seus obstáculos e retificou todos

os erros (BACHELARD, 1996). Assim sendo, temos uma imprescindível superação dos erros advindos dos estágios anteriores que ficam no passado espiritual. Um resumo dos três estágios pode ser visto no quadro I.

Quadro 1- Resumo dos Estágios Do Pensamento Científico segundo Bachelard (1996)

ESTÁGIOS	CARACTERÍSTICA	TIPO DE CONHECIMENTO	PRESENÇA DO ERRO
Concreto	O espírito se entretém com as primeiras imagens do fenômeno, ligadas ao realismo imediato.	Conhecimento sensível	Fonte de erros e enganos
Concreto-abstrato	Zona intermédia em que o espírito busca conciliar razão e experiência	Conhecimento sensível com quadros abstratos	Erros ainda podem aparecer
Abstrato	Desligadas da experiência imediata. Vence os obstáculos e retifica os erros	Conhecimento objetivo	Não apresenta erros

Fonte: Elaboração dos autores.

Em suma, para Bachelard a abstração advinda de pensamentos cada vez mais racionais é que pode garantir maior certeza ao conhecimento científico - o verdadeiro conhecimento objetivo - uma vez que o espírito científico já se afastou dos erros provindos do conhecimento sensível de contato inicial com o objeto e superando os obstáculos. Em sua posição extrai-se com clareza o entendimento racionalista de posição dos erros marginal, ou seja, ligadas a apenas um estágio inicial do conhecimento e que vai perdendo sua função ao longo de uma suposta evolução do pensamento científico, ou seja, eliminável em última análise.

Assim sendo, os erros permanecem marginais e o problema do lugar dos erros científicos permanece desde a visão de corte racionalista e empirista tradicionais, que repousam sobre um desejo de unidade da ciência. Daí, uma questão final: Que perspectiva filosófica pode incluir os erros de forma a melhorar a compreensão da natureza da ciência?

Na tentativa de amenizar esse problema é preciso valorizar os erros científicos enquanto condição fundamental para a construção do conhecimento científico em todas as etapas do conhecimento. Nesse sentido, consideramos uma filosofia de entendimento pluralista que inclui os erros como parte da natureza de incerteza e pluralidade da ciência (SUPPES, 1978). Ademais, uma história das ciências atenta aos erros demonstra que esses não necessariamente serão corrigidos e muitos dos erros na ciência permanecem por décadas, ou seja, a ciência não possui um sistema de correção dos erros (ALLCHIN, 2015,

FEYERABEND, 2011a). Se assim for pensado, conseqüentemente, a educação científica poderá contemplar um entendimento mais autêntico e completo sobre a ciência. É o que trataremos nos próximos capítulos.

CAPÍTULO II

PLURALISMO CIENTÍFICO: PRINCIPAIS CONCEITOS E POSICIONAMENTOS

2.1 INTRODUÇÃO

No capítulo anterior nos concentramos em entender o problema da secundarização dos erros científicos na epistemologia, através do aprofundamento dos avanços e limites na epistemologia do erro de Bachelard. Nessa análise, encontramos na perspectiva de Bachelard uma das mesmas dificuldades de inclusão dos erros na epistemologia, a saber, uma visão transicional dos erros na investigação científica. Ou seja, os erros quando admitidos são apresentados com aspecto temporal, em apenas uma etapa da construção do conhecimento, e naturalmente superáveis. Ademais, os erros científicos frequentemente são tidos como parte da “ignorância das causas reais” (SUPPES, 1978, p. 10 tradução nossa).

Diante disto, tem-se a necessidade, muito forte, nesse trabalho, de buscar bases mais plurais para o entendimento dos erros científicos na epistemologia, ou seja, fundamentos epistemológicos que contemplem os erros científicos como parte integral da natureza da ciência, trazendo assim, os erros científicos para o centro do entendimento da investigação científica e ao mesmo tempo com um papel fundamental no desenvolvimento da ciência.

Dentro desse entendimento, o pluralismo científico expõe claramente as limitações da ciência, considera os erros como fundamentais para a investigação científica, em decorrência principalmente de sermos seres limitados tentando entender e nos envolver com uma realidade externa que parece muito complexa, aparentemente inesgotável e, por conseguinte, imprevisível (CHANG, 2012). Nesse sentido, temos no pluralismo um entendimento de que os erros não são elimináveis em algum momento do desenvolvimento científico e não são frutos do desconhecimento das causas reais, mas, são partes da natureza da ciência (ALLCHIN, 2012, 2015) indispensáveis “precondições do progresso” (FEYERABEND, 2011a, p. 207), em vez de apenas transitórias. Portanto, a perspectiva pluralista tem uma compreensão que amplia o lugar dos erros na investigação científica.

Nesse sentido, esse capítulo intenciona conhecer as bases conceituais que caracterizam o pluralismo científico, a fim de entender como o pluralismo pode fornecer um entendimento mais incluso sobre os erros científicos na construção do conhecimento científico e por consequência contribuir para o entendimento da natureza da ciência.

Para cumprir o objetivo desse capítulo buscaremos primeiramente trazer o debate do pluralismo em contraste com a Tese de Unidade da Ciência e a Doutrina Monista de forma a

entender, de maneira geral, o contexto desse debate (2.2) para posteriormente compreendermos os conceitos gerais que definem e caracterizam o pluralismo científico, bem como os principais argumentos dos pluralistas (2.3). Tendo isso em vista, buscaremos entender as variações das posições pluralistas em dimensão, força e extensão de sua pluralidade. Isto posto, consideramos necessário entender a visão pluralista de Douglas Allchin como um autor de referência sobre os erros científicos atualmente, principalmente sua visão sobre ensino dos erros científicos (2.4). Destacando o lugar dos erros em sua teoria, que embora com aspecto positivo reserva espaço para uma possível oportunidade de superação dos erros pela ciência. Tais entendimentos das posições pluralistas ajudam na fundamentação da escolha do pluralismo feyerabendiano ao se destacar como revalorização dos erros na epistemologia, que será discutido de maneira aprofundada no próximo capítulo.

2.2. BREVE DEBATE DO PLURALISMO COM AS VISÕES DE UNIDADE E MONISMO

Para entendermos o pluralismo primeiramente é necessário compreendermos seu debate com as concepções de tese de Unidade da Ciência (UC) e da Doutrina Monista (DM), pois, esses embates constituem parte essencial para identificação das diferentes posições pluralistas. Assim, vamos compreender de maneira geral as definições sobre UC e DM.

2.2.1. Tese de Unidade da Ciência (UC)

É importante ressaltar que o desejo em alcançar uma visão única sobre o mundo natural conduziu a atitude de muitos filósofos e cientistas no esforço por uma ciência unificada, com o objetivo de estabelecer uma descrição única e abrangente do mundo natural (SUPPES, 1978).

Nesse sentido, de maneira basilar, a tese de Unidade da Ciência (UC) pode ser entendida como a busca por uma descrição mínima sobre o mundo de modo a identificar semelhanças nas descrições e formular leis universais (POMBO, 2011). Contudo tal entendimento pode ser distinguido entre unidade *da* ciência e unidade *na* ciência, ou seja, a noção de unificar a ciência pode partir do entendimento de que podemos promover essa unificação ou que essa ocorrerá por conta da unidade do mundo natural, respectivamente. Nesse sentido, Pombo (2011) explica que a ideia de UC pode ser fundamentada em duas posições: 1- Posição Realista e 2- Posição Racionalista.

Em 1- Posição Realista, a ideia de UC é possível porque existe um único mundo e este é um sistema coerente, estruturado, extenso e complexo que pode ser descrito pela ciência. Ou seja, a UC ocorre por conta da própria unidade do mundo, sendo a UC então, um conceito que expressa um processo real de unificação com tendência natural das ciências para convergência a uma única ciência, com descrição única sobre o mundo. Essa visão tem Bacon como principal representante (POMBO, 2011).

Já a 2- Posição Racionalista supõe que a razão humana tem a capacidade de impor ao mundo as regras que ela obedece (POMBO, 2011). Nesse sentido, a unidade da ciência teria como “fundamento o caráter ou função a priori unificadora dos conceitos, princípios e da própria Razão (CAT, 2017, p.4)”. Nesse sentido, expressa um conceito normativo que pretende promover ou facilitar a unificação das ciências, tendo Descartes e Kant como principais representantes (POMBO, 2011).

Assim, embora as duas ideias de UC tenham fundamentos diferentes ambas exprimem uma tendência de unificação das ciências, seja pelo conhecimento do mundo, seja pela capacidade de ordenação da razão humana. Isto é, guardam no fundo uma necessidade de condução das ciências a uma convergência.

Entretanto, é importante destacar que as questões sobre UC possuem diferentes formulações e debates em diferentes contextos históricos que passam pelos pensamentos gregos até a ciência ocidental (CAT, 2017). Essas diferenças conduzem a uma variedade de entendimentos sobre a unidade. Sobre isso Cat (2017) na *Stanford Encyclopedia of Philosophy* destaca as categorias de unidades epistemológicas e unidades ontológicas, segundo o qual a primeira estaria relacionada com objetivos epistêmicos, conexões metodológicas e modelos formais, enquanto que a segunda envolveria as relações entre elementos conceituais descritivos; fatos, propriedades e os aspectos metafísicos das conexões unificadoras. Ambas com versões redutoras e não redutoras. A maioria das discussões sobre a UC tem sido feitas em relação as variações epistêmicas redutoras e contrastam mais profundamente com o pluralismo, por esse motivo daremos uma atenção maior para essa categoria.

Na UC redutora a maneira pela qual se conseguiria a UC seria pelo reducionismo das linguagens, leis, teorias e métodos das ciências a níveis mais simples e únicos – ou seja, uma noção de que as estruturas complexas podem ser divididas em estruturas mais simples e, portanto, saber a verdade sobre essas unidades simples poderia fornecer o entendimento sobre tudo o que há sobre a natureza (CHANG, 2012). De acordo com Suppes (1978) o

Reduccionismo, pode ser compreendido de forma geral como a ideia de que a UC ocorreria por uma redução para uma única *linguagem, conteúdo* ou *método*.

Segundo Pombo (2011) as principais tentativas de redução da linguagem ocorreram em dois momentos históricos. O primeiro diz respeito ao momento da emergência da ciência moderna, em que inúmeros projetos filosóficos surgiram com a intensão de fornecer uma linguagem universal para a comunicação das ciências, destacando-se os trabalhos mais sistemáticos de Bacon com a construção de uma linguagem filosófica para a ciência em *The Advancement of Learning* (1605) e o trabalho de Gottfried Leibniz (1646-1716) com a construção de uma linguagem filosófica articulada com a Lógica simbólica, aritmética e mecanizável. Mas, foi no segundo momento, no contexto do empirismo lógico, que a ideia de unidade da linguagem ganhou maior destaque e busca por uma formulação mais técnica para a unificação da ciência:

Uma das utopias elaboradas por Neurath é a chamada ciência unificada, a proposta de comunicação e cooperação entre os cientistas das mais diversas áreas, e também com a participação das pessoas que adotam a atitude científica e que consomem os produtos da ciência. Tal projeto, como posto no *Manifesto*, era o grande objetivo do Círculo de Viena (cf. Hahn, Neurath & Carnap, 1979 [1929], p. 86-7). Isso seria facilitado pelo fisicalismo, a ferramenta linguística para formular os enunciados de todas as áreas da ciência em termos que podem ser traduzidos para todos os idiomas e dialetos, dos mais variados lugares e níveis de instrução (CUNHA, 2015, p.103).

Dentro do Empirismo lógico a redução da linguagem foi apresentada por Rudolf Carnap (1891-1970) e Otto Neurath (1882-1945) no artigo *Logical Foundations of the Unity of Science* (1938) Carnap defendeu que a unidade da linguagem:

é a condição preliminar de qualquer UC: Se é verdade que, no estado atual do desenvolvimento científico “não há unidade das leis” (1938:61), é igualmente verdade que “há uma unidade de linguagem na ciência” (POMBO, 2011, p.82, tradução nossa).

Carnap argumenta que a unidade da linguagem ocorre pela incorporação das diferentes sub-linguagens à linguagem da física, isto é, uma posição fisicalista⁴.

⁴ O fisicalismo na visão de Carnap corresponde já há uma alteração da sua posição fenomenalista inicialmente defendida pelo autor em *Der Logische Aufbau der Welt* (1982) e segundo o qual a linguagem unitária da ciência é pensada como linguagem das experiências individuais elementares (“sense data”). Agora, de acordo com a posição fisicalista, há uma base comum constituída por um conjunto homogêneo de termos de linguagem da Física que permite a incorporação das linguagens de todas as ciências (POMBO, 2011, p. 83).

Sobre isso, Suppes (1978) afirma que as visões de Carnap se mostraram atraentes para muitos filósofos ao sustentarem que, pelo menos nas ciências físicas, uma unificação teórica substancial pode ser esperada no futuro e, com essa unificação, uma redução da linguagem teórica das ciências físicas. Em contraposição Suppes (1978) argumenta que as linguagens nas ciências se tornaram cada vez mais específicas e até ilegíveis por outras ciências, o autor ilustra isso utilizando um exemplo pessoal bem interessante:

Minha filha Patrícia está fazendo doutorado em neurofisiologia e recentemente me deu uma assinatura do que deveria ser uma revista expositiva, intitulada *Neurosciences: Research Program Bulletin*. Depois de vários esforços na leitura deste diário, cheguei à conclusão de que a exposição é apenas para aqueles em disciplinas próximas. Cito uma passagem de uma questão que trata das interações entre células alvo e neurônios: Os estudos acima definem a regulação transsináptica anterógrada da ontogenia adrenérgica. Black e colaboradores (1972b) também demonstraram que os neurônios pós-sinápticos regulam o desenvolvimento pré-sináptico através de um processo retrógrado. Durante o curso da maturação, a atividade pré-sináptica de ChAc aumentou de 30 a 40 vezes (Figura 19), e esse aumento foi paralelo à formação de sinapses ganglionares (Figura 20). Se neurônios adrenérgicos pós-sinápticos em ratos neonatais eram quimicamente destruídos com 6-hidroxidopamina (Figura 24) ou imunologicamente destruídos com antissoro contra NGF (Figura 25), o desenvolvimento normal da atividade pré-sináptica de ChAc era impedido. Estes dados, vistos em conjunto com o regulamento anterógrado estudos, levam à conclusão de que existe um fluxo bidirecional de informações regulatórias na sinapse durante o desenvolvimento ([6], p. 253). Esta não é de forma alguma a passagem menos inteligível (SUPPES, 1978, p.5-6 tradução nossa).

Essa situação descrita pelo autor ilustra bem as pluralidades das linguagens nas ciências. Algo tão comum na história das ciências, onde observamos vários momentos em que as ciências se especializaram de tal forma que os cientistas não se sentem à vontade para sequer opinar em outras áreas específicas. Ademais, como ressalta Suppes (1978) a linguagem experimental na física e nas outras ciências experimentais é “simplesmente impossível de penetrar sem um grande esforço de aprendizagem” (p.6).

Já o Reduccionismo no conteúdo (*subject matter*) busca uma teoria que forneça uma descrição que atravessasse todas as ciências de forma fundamental. “Tal pensamento aparece ao menos desde o tempo de Demócrito no século V a.C. sobre a redução de todos os fenômenos aos átomos” (SUPPES, 1978, p.6).

Entretanto, no decorrer da história das ciências o atomismo se mostrou cada vez mais distante de uma descrição verdadeira, assim como para qualquer conceito físico, sendo “praticamente impossível” e “teoricamente vazio”, uma vez que as estruturas “cognitivas são

realizadas de maneiras fisicamente diferentes” (SUPPES, 1978, p.8, tradução nossa). A mesma pluralidade pode ser vista nos fundamentos da matemática:

A matemática, como a ciência, é composta de muitas subdisciplinas diferentes, cada uma seguindo o seu próprio caminho e cada uma delas, principalmente, sensível às nuances de seu próprio assunto. Além disso, à medida que chegamos a uma compreensão mais profunda dos fundamentos da matemática, chegamos a perceber que as fundações não devem ser construídas sobre uma base de certeza, mas que, de muitas maneiras, partes desenvolvidas da matemática são muito melhor compreendidas do que as próprias fundações (SUPPES, 1978, p.7, tradução nossa).

Portanto, até mesmo os fundamentos matemáticos têm se mostrado cada vez mais específicos. A razão para acreditarmos nessa pluralidade das teorias científicas é que a história das ciências revela como muitas teorias que se mostraram verdadeiras e substanciais, posteriormente foram consideradas como errôneas. Ademais, nenhuma teoria até o momento se mostrou completa o suficiente para responder as várias questões e aspectos dos fenômenos naturais, pelo contrário, não é incomum a busca por várias teorias. Por exemplo, em um estudo recente, publicado em julho de 2019 no site da BBC News Brasil, cientistas buscando uma alternativa para a teoria psiquiátrica da anorexia concluíram que esse transtorno alimentar envolve mutações nas instruções que controlam o metabolismo do corpo, aquelas envolvendo os níveis de açúcar no sangue e a gordura corporal (GALLAGHER, 2019). Portanto, até o momento encontraram duas explicações para a anorexia, mente e corpo. Seguindo essa avaliação fica mais claro que uma tentativa de reduzir para apenas uma teoria a explicação de fenômenos tão complexos é, como dito por Suppes, “um esforço de redução para não sabermos o quê (SUPPES, 1978, p.)”.

Em se tratando do Reduccionismo do método diversas foram as tentativas de identificar uma maneira comum de trabalho e investigação em todas as ciências. A concepção baconiana da UC metodológica tem como base a aplicação do método indutivo, sistematizada em seu livro *Novum Organum* (2002). Bacon propõe que o método indutivo constitui uma lógica comum que se aplica a todas as ciências, como um “mais perfeito uso e aplicação da mente e do intelecto humano (AFORISMO 127).” Outra concepção igualmente reconhecida é a cartesiana. Descartes estabelece que a UC ocorra pelo método da matemática que se estenderia por todas as ciências, onde a ciência opera por dedução a partir de verdades evidentes (axiomas) (POMBO, 2011). Ambas as concepções apresentaram problemas, se mostrando insuficientes como único método de utilização em todas as ciências. O mesmo pode ser visto em várias outras tentativas de constituir *um* método científico, seja em Karl

Popper com o falsificacionismo, Thomas Kuhn com as fases de revolução e consolidação ou mesmo Imre Lakatos com o programa de pesquisa, todas as concepções de que apenas *um* método científico é suficiente para descrever como a ciência trabalha torna-se insuficiente diante dos complexos e diferenciados métodos das ciências experimentais (HODSON, 2013; FEYERABEND, 2011a; SUPPES, 1978).

Sobre o método científico Feyerabend contrapõe qualquer ideia de que existe um método para todas as ciências afirmando que “Os eventos, os procedimentos e os resultados que constituem as ciências não têm uma estrutura comum, não há elementos que ocorram em toda investigação científica e estejam ausentes em outros lugares” (FEYERABEND, 2011a, p. 20).

Feyerabend argumenta que a necessidade de estabelecer para a ciência um único método científico universalmente utilizado nas ciências, não se sustenta frente à história das ciências e a complexidade das ciências. Seja a ideia de um método indutivo ou dedutivo, se a ciência progride por conjunturas e refutações ou por um programa de pesquisa, Feyerabend critica todos esses entendimentos mostrando vários episódios históricos em que cientistas não se deixaram limitar por metodologias óbvias como, por exemplo, a invenção do atomismo, a Revolução Copernicana, a estereoquímica e a teoria quântica (FEYERABEND, 2011a), como pode visto em suas palavras:

Um meio complexo, contendo desenvolvimentos surpreendentes e imprevistos, demanda procedimentos complexos e desafia a análise baseada em regras que tenham sido estabelecidas de antemão e sem levar em consideração as condições sempre cambiantes da história (FEYERABEND, 2011a, p.33).

Portanto, Feyerabend buscou demonstrar como a complexidade da natureza se constitui como fator que limita quaisquer entendimentos de uma unidade do método, face a mutabilidade das ciências vista em sua história.

Em se tratando de reducionismo essas tentativas se mostram incoerentes com a ciência e sua história. Também contra as formas de reducionismo Chang argumenta:

Primeiro não parece haver um fim para o processo de mais e mais unidades básicas; teria sido muito bom poder parar no trio de prótons, nêutrons e elétrons, mas não foi assim - poderemos parar nas supercordas? Em segundo lugar, à medida que avançamos cada vez mais para níveis mais básicos, a física envolvida não parece mais simples. Finalmente, o todo pode ser mais simples que suas partes, dependendo de nossos interesses conceituais; por exemplo, considere a simplicidade geométrica de um pedaço triangular

limpo de plástico, e a estrutura molecular terrivelmente complicada daquele pedaço de plástico. O ponto também pode ser colocado em termos de prudência, que é baseado em um pessimismo realista sobre a vida em geral: nem tudo vai ocorrer como o planejado, e algumas coisas que tentamos falharão - é assim que a realidade nos surpreende (CHANG, 2012, p.258, tradução nossa).

Como podemos perceber as tentativas de redução da linguagem, assunto e método na Tese de UC encontram bastante dificuldades de justificar tal unidade, principalmente quando confrontadas com história das ciências.

Ainda assim, relacionada com o reducionismo a UC defende uma busca por certeza e completude. Essa busca é definida como a intenção de encontrar uma base que seja, por um lado, certa e, por outro lado, adequada para o conhecimento científico, envolvendo a ideia de que a ciência encontraria medidas e valores exatos em suas teorias e as suposições de que a natureza e o universo seriam totalmente ordenados e, conseqüentemente, totalmente conhecíveis em caráter (SUPPES, 1978).

Segundo, Suppes (1978) a busca por certeza tem sido um tema central na filosofia moderna, de Descartes a Russell o conhecimento baseado na certeza recebeu grande atenção, tal tema se estendeu posteriormente na tradição empírica, e já no século XVIII com o desenvolvimento da metodologia científica e da teoria da probabilidade buscou-se a certeza no conhecimento verdadeiro com um valor exato a ser alcançado, eliminando os erros de medição. Tal sentimento se estendeu no século XIX com o entendimento de que era só uma questão de esforço tedioso e demorado para refinar os valores medidos de qualquer quantidade. Contudo, mais uma vez a história das ciências revelou “que havia flutuações aleatórias contínuas em todas as quantidades reais contínuas, e que o conceito de um valor exato não tinha um significado” e que, portanto, os erros de medição “são uma parte da natureza e levam a uma visão natural da impossibilidade de obter resultados de precisão” (p.9-10). Assim a busca por certeza tem sido tema na UC com discussões sobre os erros científicos, que conduziriam ao entendimento da possibilidade de eliminação gradual desses erros à medida que alcançasse o conhecimento verdadeiro.

Esse contexto sobre UC suscitou as primeiras discussões sobre o pluralismo científico. Suppes (1978) contesta essa tese demonstrando que esses argumentos se mostraram fracos, uma vez que, quanto mais as ciências se desenvolvem mais elas se separam em relação à linguagem, assuntos e mesmo os métodos, mostrando-se cada vez mais específicos e variados. A única certeza que temos em relação ao conhecimento científico, argumenta o referido autor, é que as incertezas, erros e imprecisões “são uma parte da natureza e levam a uma visão

natural da impossibilidade de obter resultados precisos e completos”. (SUPPES, 1978, p.10, tradução nossa).

Assim, o pluralismo científico se estabeleceu na visão de Suppes (1978), contrariamente aos temas de unidade da ciência, com entendimento de que as ciências são plurais em métodos, linguagem e assunto, e a incerteza e imprecisão são parte das ciências.

2.2.2. Doutrina Monista (DM)

De outro lado, o pluralismo também debate com a concepção monista sobre a ciência. De maneira geral a DM pode ser entendida como uma concepção ontológica da existência de apenas um mundo natural e que, portanto, existe uma única descrição verdadeira sobre o mundo. Nesse sentido, e relacionado com um aspecto com da UC, o objetivo da ciência seria fornecer essa única descrição sobre o mundo natural (CHANG, 2012; KELLERT, LONGINO e WATERS, 2006).

Dentro dessa perspectiva o Monismo Científico é o tipo particular de realismo científico em que o conhecimento científico,

deriva da noção de que a ciência é a busca da verdade sobre a natureza, uma vez que há somente um mundo, somente uma verdade sobre ele, e somente uma ciência que deve procurá-lo. [...] Há uma resposta certa para cada pergunta bem formada, e a ciência tenta descobrir a resposta certa, empregando o melhor método científico conhecido e empregado pela relevante comunidade científica dominante. (CHANG, 2012, p. 259, tradução nossa).

Essa concepção ontológica de que existe apenas um mundo e, portanto, uma só verdade é que caracteriza a visão monista, sendo que essa visão está largamente difundida entre muitos filósofos e cientistas como uma aceitação da objetividade de um mundo único para todos, onde o funcionamento de nossas mentes e corpos e de toda a matéria são controladas pelo mesmo conjunto de leis fundamentais (CHANG, 2012).

Uma definição mais específica sobre o monismo pode ser vista em Kellert, Longino e Waters (2006, p. X) que definem os conceitos monistas básicos empregados na metodologia, ontologia, epistemologia e relacionando-os com o propósito de UC, a saber:

a) o objetivo final de uma ciência é estabelecer uma descrição única, completa e abrangente do mundo natural; b) a natureza do mundo é tal que pode, pelo menos em princípio, ser completamente descrita ou explicada por tal relato c) os métodos de investigação que, se corretamente buscados,

produzirão tal explicação d) devem ser aceitos com base no fato de eles poderem fornecer tal explicação e e) as teorias e modelos individuais em ciência devem ser avaliados em grande parte com base em se eles fornecem (ou chegam perto de fornecer) um relato completo e baseado em princípios fundamentais.

Nessa caracterização os autores citados acima mostram que a DM tem como base ontológica a organização do mundo natural, de forma que podemos chegar a uma descrição única sobre ele. Para tanto, existe um método que permite chegarmos a essa descrição. Portanto, o objetivo final da ciência de acordo com esse ideal é ter uma descrição completa de qualquer fenômeno natural. Por outro lado, é importante esclarecer que a DM pode aceitar certa pluralidade de abordagens sobre o mesmo fenômeno, mas isso só ocorreria porque a ciência ainda estria incompleta (KELLERT, LONGINO e WATERS, 2006).

Inversamente às concepções monistas descritas acima, Kellert, Longino e Waters (2006) defendem que a melhor maneira de investigar e explicar os fenômenos naturais é através de múltiplas abordagens investigativas e sistemas representativos de uma ampla faixa de ciências.

Nessa mesma perspectiva Chang (2012) se contrapõe a DM em dois argumentos:

Em primeiro lugar, o que queremos que a ciência faça é nos dar uma explicação do mundo natural que sirva a quaisquer objetivos finais que possamos ter; o caráter monístico não deve, em si, ser nosso objetivo final. Isso é óbvio, mas, não muitos monistas parecem pensar nisso. O segundo passo é mostrar que os objetivos da ciência podem ser mais bem atendidos em geral pelo cultivo de múltiplas descrições que interagem entre si (CHANG, 2012, p.260, tradução nossa).

O referido autor defende que a ciência deve fornecer explicações sobre o mundo natural para vários objetivos finais e a melhor maneira de atingir esses objetivos seria com a multiplicidade de teorias que interagem entre si.

Contudo, é importante destacar que o pluralismo pode admitir a existência de grupos monistas, contanto que seja permitido que os diferentes grupos de pesquisa busquem suas próprias abordagens, como afirma Chang (2012, p.254): “A pluralidade na ciência oferece oportunidades e não obstáculos, desde que aqueles que aplicam a ciência estejam dispostos a fazer seus próprios julgamentos”.

Nesse sentido, uma perspectiva pluralista estabelece as necessidades de termos várias explicações alternativas sobre os fenômenos. Abaixo vamos entender esses conceitos.

2.3. PLURALISMO CIENTÍFICO: DEFINIÇÃO, PRINCIPAIS ARGUMENTOS E POSICIONAMENTOS.

O pluralismo inicialmente discutiu diretamente com as concepções Monistas e de Unidade da Ciência. Todavia, nos últimos anos vários filósofos e cientistas avançaram em várias formas de pluralismo sobre a ciência. Assim, nesse tópico vamos entender, de modo geral, as definições e os principais argumentos sobre o pluralismo. Em seguida, faremos menção sobre algumas das posições dos filósofos em relação as suas posturas e concepções do pluralismo na ciência. Tais entendimentos formarão uma base para a compreensão do pluralismo de Feyerabend, bem como ajuda a entender a escolha do seu pluralismo para o entendimento dos erros científicos nessa pesquisa.

2.3.1. Definição e argumentos principais do pluralismo científico

Apesar das numerosas posições dos pluralistas que surgiram nos últimos anos, a perspectiva pluralista sobre a ciência traz como argumento central o entendimento de que alguns fenômenos naturais podem ser explicados e investigados por múltiplas abordagens (CHANG, 2012).

Nessa visão existe uma ampla tolerância para admissão de várias explicações sobre os mesmos fenômenos naturais, ou seja, o mesmo fenômeno pode ser visto por teorias diferentes. Com isso, a diversidade de explicações “proporcionam seguro contra imprevisibilidade, compensação pelas limitações de cada sistema e múltipla satisfação de qualquer objetivo (CHANG, 2012, p.253, tradução nossa)”. Ademais, tais explicações podem interagir com associação entre elas, onde cada uma dessas explicações esclarece aspectos diferentes do mesmo fenômeno ou ainda pode produzir uma competição entre as teorias de modo que teremos mais opções em aberto diante da imprevisibilidade (FEYERABEND, 2011a).

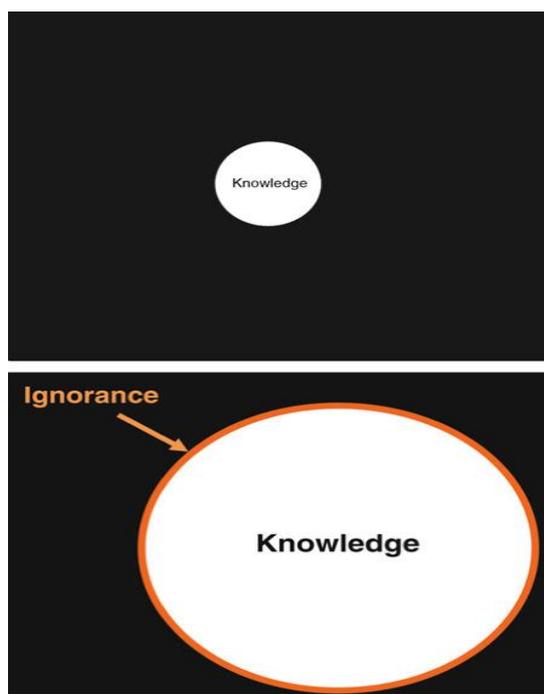
De acordo com Chang (2012) um aspecto que motiva a tolerância entre as explicações no pluralismo científico é a humildade, como afirma o autor:

A motivação mais fundamental para o pluralismo é a humildade: somos seres limitados tentando compreender e se envolver com uma realidade externa que parece grandemente complexa, aparentemente inesgotável e, em última análise, imprevisível. Se provavelmente não encontrarmos o sistema científico perfeito, faz sentido promover múltiplos, cada um dos quais com suas próprias forças. [...] Talvez os primeiros cientistas precisassem acreditar que a natureza era fundamentalmente simples o suficiente para que eles

pudessem entendê-la. Mas, após séculos de sucesso, a ciência moderna tem alcançado sua maturidade e não precisa mais das muletas da fé e da arrogância. Agora podemos nos dar ao luxo de sermos mais humildes, mas confiantes de que poderemos continuar aprendendo sobre a realidade (CHANG, 2012, p. 255, tradução nossa).

O que Chang esclarece é que como pluralistas ao admitirmos a impossibilidade de chegarmos a uma verdade sobre um mundo que é complexo demais e, portanto, imprevisível, a melhor maneira de lidarmos com isso é promover a diversidade de explicações sobre os fenômenos naturais, isso é humildade intelectual, um adjetivo imprescindível para o pluralista. É justamente isso que nos dá motivação, uma vez que sempre teremos o que explorar. Em relação a isso, Chang (2012) utiliza a ilustração de Joseph Priestley para demonstrar como a complexidade da natureza, apesar de nos impedir de alcançar uma resposta correta, nos instiga a continuar investigando as várias facetas dessa complexidade. Vejamos a ilustração abaixo:

Figura 1: Representação gráfica da metáfora de Priestley sobre o crescimento do conhecimento e da ignorância.



Fonte: Chang, 2012.

A figura mostra uma relação entre conhecimento e ignorância, quanto maior é o círculo de luz, maior é o limite das trevas pelo qual o conhecimento estar confinado. Ou seja, à medida que aumentamos o conhecimento sobre o fenômeno aumenta também as variantes

sobre esse conhecimento o qual temos ignorância, ou seja, surgem mais questionamentos, mais incertezas e mais aspectos para investigação. Assim: “Com o tempo, os limites da luz serão ainda mais extensos e podemos nos prometer um progresso sem fim em nossa investigação: uma perspectiva verdadeiramente sublime e gloriosa” (PRIESTLEY 1790, 1: xviii-xix *apud* CHANG, 2012, p.256, tradução nossa).

Nesse entendimento de admissão da impossibilidade de alcance à infinidade da natureza, dois conceitos importantes mostram-se indispensáveis nos argumentos pluralistas, a saber: Complexidade da Natureza (CN) e Proliferação de Alternativas (PA).

Sobre a CN os pluralistas admitem que o mundo ou os fenômenos naturais são complexos e imprevisíveis de tal forma, que não temos condições de compreendê-lo totalmente em todos os seus aspectos. Nas palavras de Chang (2012):

Ao chegarmos a um acordo em relação à pluralidade na ciência, podemos também pensar em termos de complexidade da natureza, em vez da sua plenitude. Parece que qualquer domínio da natureza que escolhermos estudar revela um grau indefinido de complexidade. Então, o que precisamos é de um conjunto de vários esquemas simples para chegarmos aos aspectos específicos dos fenômenos em questão (CHANG, 2012, p. 257, tradução nossa).

Portanto, ao admitir que a natureza possua um alto grau de complexidade, admite-se a impossibilidade de alcance do conhecimento sobre o mundo natural com apenas uma teoria. Assim sendo, a CN é um elemento que conduz inevitavelmente à necessidade de múltiplas abordagens para explicação de aspectos específicos dos fenômenos.

Sendo assim, poderíamos pensar que isso seria um aspecto negativo, no sentido de desesperança em relação ao conhecimento do mundo. Entretanto, para os pluralistas admitir a CN não seria uma desvantagem, ao contrário, isso é abrir caminho para a inevitabilidade de uma pluralidade de abordagens que daria mais condições de explorar essa complexidade e ajudar a ressaltar a parcialidade do conhecimento científico. Esse é um argumento de humildade, de admitir suas fraquezas e agir de acordo com elas. Sobre isso Kellert, Longino e Waters, (2006) enfatizam que a pluralidade é sustentada pela CN e “mantém na linha de frente o fato de que a investigação científica tipicamente representa bem alguns aspectos do mundo ao custo de obscurecer, ou até mesmo distorcer outros aspectos” (p. xv, tradução nossa).

Nessa perspectiva, a permissão de múltiplas explicações alternativas seria um benefício para esclarecer pontos obscuros da teoria principal (FEYERABEND, 1999). Chang

(2012) denomina isso como benefício da tolerância, pois, de acordo com o autor a proliferação de teorias “proporciona seguro contra imprevisibilidade, compensação pelas limitações de cada sistema e múltipla satisfação de qualquer objetivo” (p.254, tradução nossa). Entretanto, para que seja benéfico é necessário permitir que sistemas diferentes coexistam, com respeito e tolerância um com o outro.

Diante disto, a PA mostra-se indispensável:

algumas partes do mundo (ou situações no mundo) são tais que uma pluralidade de relatos ou abordagens será necessária para responder a todas as perguntas que temos sobre essas partes ou situações. O mundo parece muito complicado ou complexo: muitos processos envolvem a interação de múltiplos processos causais que não podem ser totalmente explicados (KELLERT, LONGINO E WATERS, 2006, p.xxii, tradução nossa).

Assim sendo, os pluralistas defendem a necessidade de manter e sustentar uma pluralidade de alternativas. Ou seja, permitir que as alternativas se proliferem, seja para atender a um determinado objetivo que não pode ser explicado por apenas uma descrição, seja para manter chances de alternativas não favoritas permanecerem vivas, uma vez que na história das ciências algumas alternativas não favoritas, posteriormente, se mostraram corretas (FEYERABEND, 2011a).

Contudo, um argumento comum contra a possibilidade da PA é o financeiro, segundo o qual não seria possível disponibilizar recursos para mantermos pesquisas com diferentes visões sobre o mesmo fenômeno. Mas, sobre isso é importante ressaltar que as escolhas por alocar recursos em apenas uma alternativa, ainda que por meio de avaliação científica criteriosa, acabam por desconsiderar o fato de que não sabemos se esta é a escolha que garantirá a melhor resposta e estaríamos, portanto, até mesmo colocando esforços e recursos sem qualquer retorno. Mas, se ao contrário mantermos alternativas vivas e em condições mínimas de se desenvolverem garantiremos ao menos, no percurso, a possibilidade de troca, caso a teoria preferida no momento depois se mostre insuficiente.

Chang (2012) argumenta que a ideia de que não podemos pagar pela pluralidade de teorias é uma falácia, pois: 1- a ciência atualmente apesar de não possuir tanta disponibilidade de recursos, ainda assim possui recursos suficientes para ir além de um monopólio; 2- Muitas vezes não é necessário um grande volume de recursos ao menos para manter as alternativas vivas; 3- Concentrar a maior parte dos recursos apenas na abordagem da moda pode se tornar desperdício, “ podemos e devemos questionar se podemos pagar o pluralismo, mas também devemos perguntar se podemos pagar o monismo” (p.267); 4- Podemos inspirar as pessoas,

aumentaremos tanto o número de pessoas que vão para a ciência quanto o volume de financiamento que instituições públicas e privadas estão dispostas para dar à ciência.

Portanto, esses argumentos nos ajudam a entender que por um lado a quantidade de recursos para a ciência é suficiente ao menos para mantermos vivas algumas abordagens diferentes da preferida, e por outro lado necessitamos financiar e incentivar essa pluralidade, pois não sabemos qual das respostas se mostrará mais coerente futuramente.

É importante ressaltar que o pluralismo científico tem esse compromisso de proliferação de alternativas que se esforça para que tenham condições mínimas para que se desenvolvam. Nas palavras de Chang (2012, p.260, tradução nossa) “Não é um pronunciamento ocioso para “deixar florescer 100 flores”, mas sim o esforço de cultivar ativamente as outras 99 flores” Dentro desse núcleo central da necessidade da proliferação de alternativas, os pluralistas se diferem de acordo com os domínios de suas perspectivas e suas motivações.

2.3.2 Posicionamentos dos pluralistas

Em alguns casos, o pluralismo científico pode estar no domínio das questões metodológicas gerais, tendo como princípio geral a pluralidade de métodos e regras na ciência, esse tipo de pluralismo demonstra que através de várias maneiras e ferramentas diferentes a ciência fornece explicações variadas. Também pode ser entendido no domínio ontológico, ou seja, visa elucidar a ontologia fundamental da natureza, argumentando que o mundo natural pode ser explicado por várias descrições; Ou epistemológico, que visa melhorar as maneiras pelas quais passamos a desenvolver conhecimento.

Além dessas distinções, os filósofos que defendem o pluralismo diferem quanto à extensão da pluralidade que atribuem às ciências, à força do pluralismo que adotam e às implicações filosóficas mais amplas que deles derivam. Nesse sentido, Kellert, Longino e Waters (2006) agruparam as interpretações pluralistas de acordo com a posição de vários pluralistas, distinguindo entre interpretações pluralistas modestas, radicais e empiricamente baseada. A seguir, daremos uma breve descrição dessas interpretações.

2.3.2.1 *Interpretação Pluralista Modesta*

Nessa visão pluralista admite-se certa pluralidade de alternativas. Considere para essa explicação um fenômeno X e duas teorias A e B. Para explicar esse fenômeno alguns

pluralistas modestos poderão admitir que a teoria A pode explicar parte do fenômeno X e a teoria B explicaria outra parte do fenômeno – esse tipo de pluralismo foi atribuído pelos autores a Sandra Mitchell. Outra forma de explicação, feita por Philip Kitcher admite que o fenômeno X seja explicado tanto pela teoria A quanto pela B, entretanto todas as verdades da teoria A devem ser traduzível na teoria B. Noutra proposta, se tolera que inicialmente as teorias A e B podem responder ao mesmo fenômeno X sem que sejam traduzíveis mais a longo prazo encontrará apenas uma teoria, A ou B, abrangente e verdadeira (KELLERT, LONGINO e WATERS, 2006).

Sejam em partes diferentes do fenômeno, com consistência entre as diferentes teorias ou por um momento, as interpretações Modestas tratam o pluralismo como resolvível e acaba por se reduzir a um monismo não-fundamentalista ou não-reducionista (KELLERT, LONGINO e WATERS, 2006). Esse tipo de interpretação também pode ser compatível com um monismo convergente, onde diferentes ramos da ciência convergem para uma descrição única e abrangente dos fenômenos naturais.

2.3.2.2 Interpretação Pluralista Radical

Este tipo de pluralismo, atribuído a John Dupre por um "realismo promíscuo", sustenta que há um número indefinido de maneiras de individualizar e classificar os objetos no mundo, cada um dos quais responde a interesses diferentes e nenhum é mais correto que os outros. No entanto, essa interpretação pluralista não faz restrição entre as teorias que explicam um fenômeno, o que o deixa muito próximo de um relativismo radical (KELLERT, LONGINO e WATERS, 2006).

Sobre essa relação, Chang (2012) faz uma clara distinção entre o relativismo e o pluralismo, argumentando que o “relativismo envolve uma renúncia ao julgamento e o compromisso, ao menos até certo ponto, e exige apenas o tratamento igual de qualquer alternativa” (p.261 tradução nossa) é justamente esse o ponto de separação mais nítida das duas posições, uma vez que o pluralismo exige um engajamento na discordância e exige múltiplas alternativas, ou seja, “a exigência de pluralidade é característica mais crucial do pluralismo” (p. 261, tradução nossa).

2.3.2.3 Interpretação Pluralista Empiricamente Baseada

Os autores Kellert, Longino e Waters (2006, p. XIII) propõem uma interpretação pluralista preocupada em descrever empiricamente o pluralismo na ciência, demonstrando como uma ciência pluralista pode ser mais vantajosa para a descrição dos fenômenos naturais. De acordo com os referidos autores essa postura se compromete em evitar a dependência de suposições monistas na interpretação ou avaliação, juntamente com uma abertura à multiplicidade em alguns contextos científicos. Nesse ponto de vista, os autores enfatizam que a decisão em relação à pluralidade e adequação requer investigação empírica, na busca por uma pluralidade adequada de modelos, cada um dos quais explicaria com precisão alguns, mas não todos os aspectos da situação. Nessa interpretação, percebe-se uma dependência à pesquisa empírica, na defesa de que as decisões sobre a necessidade de pluralismo sejam tomadas em bases pragmáticas empíricas, caso a caso.

2.3.2.4 *Interpretação Pluralista Normativo Ativo*

Outra interpretação que vale destacar é a de Chang (2012) que traz uma variação do pluralismo epistêmico denominado de *pluralismo epistêmico normativo ativo*. Chang (2012) argumenta em favor de uma interpretação pluralista essencialmente epistêmica de forma separada do domínio ontológico. Em sua posição o autor afirma que o pluralismo deve ser uma regra a ser seguida de forma irrestrita e se caso houver algum campo da ciência que seja bastante monista, então é necessário de reformá-lo. A característica principal dessa interpretação é a forte separação com a ontologia e a busca pela normatização do pluralismo na ciência.

Com as descrições anteriores podemos perceber que o pluralismo precisa prezar ao menos por alguma pluralidade, uma vez que admitir uma convergência estaria colocando na base de algum tipo de monismo (FEYERABEND, 1993). Além disso, os pluralistas procuram colocar o pluralismo mais forte em algum campo de estudo, entretanto, destacamos a necessidade do pluralismo científico ter cada vez menos restrições.

É importante destacar que, dentro das visões pluralistas, Douglas Allchin é um autor que se destaca pelo seu forte interesse em relação aos erros científicos. Allchin é um filósofo, historiador e educador da área de ciências que atualmente tem investigado sobre os erros científicos, natureza da ciência e ensino de ciências, portanto, faz-se necessário entendermos a sua posição pluralista para que possamos estabelecer até que ponto seu pluralismo se relaciona com inclusão dos erros científicos. Abaixo vamos descrever o pluralismo em sua visão.

2.3.2.5 Interpretação Pluralista de Douglas Allchin

Na literatura contemporânea sobre os erros científicos Douglas Allchin se destaca com sua concepção positiva sobre os erros científicos tanto na filosofia quanto no ensino de ciências. Em suas obras o autor busca trazer uma perspectiva inclusiva sobre os erros, onde podemos identificar a visão pluralista. Especificamente, a análise sobre o pluralismo de Allchin se dará pelos seguintes textos: *The Epistemology of Error* (2000); *Error Types* (2001); *Celebrating Darwin's Errors* (2009); *Correcting the 'Self-correcting' Mythos of Science* (2015); *If Science Self-Correcting?* (2016). Nesses textos, encontramos sua perspectiva epistêmica e pluralista sobre os erros. Ressaltamos que o autor possui vários textos e obras significativas sobre os erros científicos que envolvem os contextos históricos, filosóficos e educacionais, sendo que dentre esses o ensino de ciências tem ganhado maior destaque em suas obras, principalmente em relação à natureza da ciência.

Em seu pluralismo Allchin ressalta a importância das alternativas:

Para funcionar efetivamente, a ciência precisa de alternativas críticas - de várias culturas, classes sociais, gêneros, disciplinas, origens biográficas, etc. Opiniões contrastantes ajudam a ressaltar como a evidência é fraca ou incompleta. Eles ajudam a expor *blinkers* conceituais. A ciência, portanto, tem uma dimensão vital comum - e se beneficia da diversidade entre cientistas (ALLCHIN, 2009, p.11, tradução nossa).

Portanto, as alternativas à teoria favorita funcionariam como crítica, como forma de revelar as fraquezas. Ainda sobre isso, numa clara influência kuhniana, o autor considera que essas alternativas aparecem bastante nos momentos de anomalias (2000; 2001) da fase de ciência normal. Mas Allchin argumenta que é necessário investigar as alternativas ao paradigma mesmo na ausência de anomalias ou melhores explicações (2000). É preciso destacar que, ainda assim, a influência kuhniana limita a proliferação entorno do paradigma.

Nessa visão a resolução de anomalias fundamenta a continuidade do paradigma ou levaria a revolução científica. Nesse sentido, para Allchin a resolução de anomalias pode ser realizada pela tipologia dos erros: “Um dos principais papéis para uma tipologia de erro, portanto, é a análise orientadora de anomalias ou resultados discordantes que sinalizam a provável presença de erro.” (2001, p.40, tradução nossa).

Nessa perspectiva de que uma análise realizada pela tipologia dos erros, sistematizada em *Error Types* (2001), o autor argumenta a favor de uma resolução dos erros. Ou seja, para Allchin a análise de erros presentes nas anomalias pode ajudar a resolvê-los ou evitá-los, o

que conduziria a um conhecimento confiável. É nesse sentido que um termo em comum parece guiar todos esses textos citados acima, a *confiabilidade*. Allchin coloca como necessário que a ciência demonstre sua confiabilidade:

Novas perspectivas sempre são potenciais, contudo, o sucesso nunca é garantido. Na análise de erros, no entanto, esses controles executam um trabalho epistêmico substantivo *descartando possíveis alternativas* e, assim, aprofundando a confiabilidade (ALLCHIN, 2001, p.44, tradução nossa, grifo nosso).

Em sua perspectiva o autor argumenta que apesar das alternativas serem importantes para crítica e para demonstrar as falhas das teorias, é necessário diminuí-las, convergindo para uma teoria principal paradigmática e dessa forma eliminar os erros, o que proporcionalmente levaria a um aumento da confiabilidade, como podemos ver em suas palavras:

Cada erro identifica um fator – seja experimental, conceitual ou sociológico - que é fundamental para desenvolver (ou “construir”) conhecimento confiável. Ao abranger esses domínios divergentes, uma tipologia completa do erro pode servir como uma estrutura significativa para unificar os estudos da ciência. A elucidação dos tipos de erros contribui para um retrato descritivo da prática científica. No entanto, a análise de erros também pode aprofundar a compreensão epistêmica normativa. Estudos de falta de função indicam, inversamente, os elementos de um processo eficaz, déficits e “fracassos” podem revelar indiretamente como podemos determinar fatos. Cada tipo de erro identificado pode, portanto, corresponder a um parâmetro metodológico crítico para a ciência, onde a ciência é vista como um esforço para construir conhecimento confiável (ou seja, *confiável, relativamente livre de erros*) (ALLCHIN, 2000, p.39, tradução nossa, aspas do autor, grifo nosso).

Assim, Allchin vê a tipologia de erros como uma ferramenta para investigação dos erros com vistas a remediá-los ou eliminá-los, o que segundo autor conduziria a um aumento da confiabilidade das afirmações científicas, em uma visão de confiabilidade que seria livre de erros. Nesse sentido, o autor parece concordar que os cientistas têm condições de eliminar os erros e as alternativas, como citado em seu texto: “Eliminar erros, ou explicações alternativas, agora constitui uma parte importante dos argumentos publicados pelos cientistas.” (SUPPE, 1998 *apud* ALLCHIN, 2001, p.45).

Portanto, em seu pluralismo, Allchin coloca a importância das alternativas e dos erros científicos em termos de alternativas críticas ao paradigma com a intensão de identificar seus

erros e posteriormente liminar tanto os erros quanto as alternativas em busca de afirmação dessa teoria paradigmática de forma mais confiável, “relativamente livre de erros”⁵.

Tudo isso seria possível com uma análise dos erros, pois através de uma investigação profunda e sistemática dos erros que ocorrem nas diferentes áreas e etapas da prática científica “poder-se-ia assim descobrir um conjunto de anomalias díspares ou não detectadas que refletem um problema mais profundo e não resolvido.” (ALLCHIN, 2001, p.49).

Essa perspectiva de eliminação gradual dos erros, de um pluralismo claramente convergente, levou o autor mais tarde a buscar argumentos a favor de suas ideias através da demonstração de que a ciência não possui um sistema de autocorreção, pois a eliminação não significa que ela ocorrerá automaticamente (ALLCHIN, 2015, 2016). Nesses textos, o autor argumenta que historicamente a ciência cometeu erros que não foram corrigidos por causa de algum sistema ou método que identificasse e levasse a correção desses erros, mas que tais correções quando ocorreram foram ao acaso:

Autocorreção, portanto, serve em geral emblematicamente para promover a ciência como uma forma superior de conhecimento. No entanto, este potente elemento do mito científico está mal informado. Embora correções podem e devem ocorrer, a ciência não tem um mecanismo inerente para autocorreção. Alguns erros famosos podem persistir por décadas, e às vezes com diversas consequências culturais, portanto, a imagem de autocorreção de si mesma precisa ser corrigida. (ALLCHIN, 2015, p.19, tradução nossa).

O que Allchin procura mostrar é que a ciência ainda não conseguiu ter em seu sistema uma eficiência para correção dos seus erros, que embora na história das ciências muitos de seus erros foram corrigidos isso foi relativamente demorado e geralmente ocorreu ao acaso. Nesse sentido, o autor retoma seus argumentos da análise de tipos de erros: “Nós precisamos de uma compreensão mais aprofundada dos erros, por meio do campo emergente da analítica do erro.” (2015, p.18). Ainda sobre isso, o autor ressalta a importância das alternativas:

Acima de tudo, a correção de erros dá trabalho. Primeiro, as evidências contrárias não magicamente e convenientemente aparecem por conta própria, pois os erros raramente se anunciam. Eles podem estar completamente despercebidos sem os filtros perceptuais apropriados, ou eles podem ser descartados como artefatos ou exceções incomuns. Ideias alternativas devem se firmar, permitindo identificar possíveis pontos cegos e onde, precisamente, novas evidências relevantes podem ser reveladoras. Em segundo lugar, alguém deve ter a motivação pessoal para prosseguir a

⁵ Infelizmente Allchin não deixa claro o que ‘relativamente’ significa. Logo, a tentativa de esclarecer o termo confiável introduz um novo termo que parece criar mais problemas que dar definição.

perspectiva de desenvolver novas evidências, possivelmente contrárias (ALLCHIN, 2016, p.697, tradução nossa).

Assim, podemos perceber que em seu pluralismo Allchin ressalta a importância das alternativas em apenas uma fase da construção do conhecimento científico e advoga por uma eliminação de alternativas a favor do estabelecimento da teoria paradigmática e através de uma análise apurada dos erros.

Em suma, podemos perceber que o pluralismo científico possui bases que permitem um entendimento mais plural das ciências, de modo que a proliferação de alternativas nos daria mais possibilidades de conhecimento diante da complexidade da natureza. Dentro desse entendimento percebemos uma pluralidade de posições dos filósofos sobre a força do seu pluralismo. Nessa perspectiva, o pluralismo de Paul Feyerabend se destaca na filosofia das ciências justamente por sua ênfase contra as limitações impostas por algumas concepções racionalistas. Ademais, seu pluralismo engloba vários dos entendimentos necessários para compreendermos os erros científicos e é justamente por essa relação do seu pluralismo com os erros que buscaremos o pluralismo de Feyerabend no capítulo que se segue.

CAPÍTULO III

EPISTEMOLOGIA PLURALISTA DOS ERROS: REVALORIZAÇÃO DOS ERROS EM PAUL FEYERABEND

3.1 INTRODUÇÃO

No capítulo anterior buscamos explorar os entendimentos do pluralismo científico, seus principais conceitos, algumas das classificações e posições dos pluralistas, na intenção de construir uma base conceitual que permitisse tanto entender o pluralismo científico quanto ajudar na compreensão do pluralismo de Feyerabend como escolha neste trabalho de perspectiva epistêmica para os erros científicos.

Assim sendo, nesse capítulo nos concentramos no pluralismo de Feyerabend e sua perspectiva de valorização dos erros científicos. Para tal, nos baseamos basicamente em suas obras do *Contra o Método* (CM) (2011a), *A Ciência em uma Sociedade Livre* (2011b) e no texto *How to be a good empiricist a plea for tolerance in matters epistemological* (1999) para entendermos sua posição pluralista, tal está pautada na proliferação de alternativas (ontológica, cultural, epistêmica e metodológica). (3.2). Com essa compreensão, identificamos uma revalorização dos erros (3.3) com uma ressignificação do termo erro (3.3.1) em sua teoria, ou seja, um significado que se traduz algo positivo e essencial. Nesse sentido, com Feyerabend podemos entender os erros como condição histórica, filosófica e epistemicamente dependente, como parte integrante da construção do conhecimento científico que conduz a uma revalorização dos erros (3.3.2) no sentido de não transitório na investigação científica. Nesse entendimento, Feyerabend distingue basicamente dois tipos de erros para o entendimento da dimensão dos erros científicos, a saber, Erros Restritos e Erros Abrangentes (3.4). Destacamos também que a visão pluralista dos erros científicos em Feyerabend se faz necessária com a educação científica, uma vez que para o autor uma educação humanista precisa expor os erros da ciência para que os estudantes tenham uma atitude crítica sobre as teorias científicas principais e alternativas (3.5).

3.2 O PLURALISMO FEYERABENDIANO

“Ora se a ciência não é mais uma unidade, se partes diferentes dela procedem de maneiras radicalmente diferentes e se as conexões entre essas maneiras são ligadas a episódios particulares (FEYERABEND, 2011a, p.15)”, então temos um pluralismo

fundamentalmente apoiador da tese da desunidade da ciência. No CM (2011a), Feyerabend estabelece alguns dos entendimentos principais do seu pluralismo, que tem a desunião, a proliferação de alternativas e a tenacidade das ciências como algumas das características fundamentais. Nesse sentido, o autor propõe um desacordo com a ideia de unidade da ciência.

Assim, Feyerabend (2011a) argumenta que não existe uma entidade chamada ciência. Mas, se trata de coleções de assuntos com tendências diferentes e até contrárias, e essa proliferação e desunião não são apenas fatos, mas são desejáveis que ocorram. Isso porque a desunião permite um aumento de especializações e explicações sobre os fenômenos. Sobre isso, o autor adverte que a unidade desaparece não apenas no campo teórico, mas também na experimentação da chamada ciência moderna:

A unidade da ciência desaparece ainda mais quando prestamos atenção não apenas em rupturas no nível teórico, mas na experimentação e, especialmente, na moderna ciência de laboratório. Como Ian Hacking mostrou em seu ensaio pioneiro, *Representing and Intervening*, e como emerge de *Science as Practice and Culture*, de Pickering, termos como ‘experimentação’ e ‘observação’ abrangem complexos processos contendo muitos elementos. ‘Fatos’ surgem de negociações entre grupos diferentes, e o produto final – o relatório publicado – é influenciado por eventos físicos, processadores de dados, soluções conciliatórias, exaustão, falta de dinheiro, orgulho nacional e assim por diante [...] De qualquer maneira, estamos bem longe da velha ideia (platônica) de ciência como um sistema de enunciados desenvolvendo-se por meio de experimentação e observação e mantido em ordem por padrões racionais duradouros (FEYERABEND, 2011a, p. 13,14 aspas do autor).

Assim, o autor defende uma desunidade da ciência que está explícito também na ciência moderna por meio de especializações complexas tanto na experimentação quanto na observação. Ademais, fatos não seriam independentes ou puros, ao contrário são influenciados por diversos fatores internos e externos.

Abrahão (2015) divide a defesa de Feyerabend à desunidade da ciência em posição básica e posição avançada. Na posição básica encontra-se a metodologia pluralista baseada no confronto de alternativas à teoria principal e contrária ao dogmatismo do conhecimento:

Na posição básica se destaca um método científico orientado para a diversidade de concepções. Nessa visão pluralista, no entanto, a variedade de opiniões não consistiria em um “simples ‘estágio preliminar’ do avanço científico em direção a “Uma Teoria Verdadeira””. O ponto de partida dela remonta ao plano de uma metodologia para as ciências adversa à “petrificação dogmática” do conhecimento. O autor frisou o caráter inacessível de alguns *fatos* sem o confronto de alternativas rivais. Também sublinhou que a permanência de uma única teoria engendra um dogmatismo

incompatível com uma atitude tolerante com a diversidade de pensamento. A exclusão de teorias rivais encorajaria uma uniformidade de pensamento que conduziria à “deterioração das capacidades intelectuais” e do “poder da imaginação” (ABRAHÃO, 2015, p.269).

Nessa posição Feyerabend deixa claro que em sua perspectiva a diversidade nas ciências não ocorre apenas no estágio preliminar da investigação ou do desenvolvimento da ciência. Chamando a atenção para a necessidade da pluralidade de alternativas na ciência, em contraposição à ideia de unificação. Já na posição avançada da desunidade da ciência Abrahão (2015) considera que Feyerabend,

incorporou essa crítica ao reducionismo ontológico como uma peça adicional à defesa da desunidade da ciência. [...]. Nesse sentido, as supostas reduções científicas não passariam de tentativas de subordinar umas perspectivas a outras. A ideia de uma unidade ontológica seria um “*trabalho de colagem*”. Feyerabend entende que há apenas “espécies diferentes de realidade definidas por modos diferentes de pesquisas bem-sucedidas” (ABRAHÃO, p.274, 275).

Desse modo, Feyerabend estabeleceria contraste com a concepção de unidade da ciência, afirmando que existe uma variedade de ciências com uma pluralidade de teorias, sistemas e realidades diferentes (FEYERABEND, 2011a).

A defesa de Feyerabend por um pluralismo é plausível com a própria história das ciências, pois, em muitos momentos pensávamos que havíamos chegado à resposta correta e única sobre determinado fenômeno ou mesmo que certa ciência se mostrava superior pois, tinha as melhores explicações para muitos de nossos questionamentos. Entretanto, posteriormente se mostraram equivocadas. Além disso, as ciências cada vez mais se diferenciam em seus assuntos, linguagens e métodos (SUPPES, 1978). Até mesmo os fundamentos matemáticos, tidos como base de muitas ciências, se mostram cada vez mais restritos a algumas áreas e elegíveis por outras.

A razão da proliferação de teorias, como já argumentado, reside também no aspecto empírico em que “nenhuma teoria jamais está de acordo com todos os fatos conhecidos em seus domínios.” (2011a, p.66). Ou seja, o mundo a ser explorado é tão complexo que apenas uma teoria não daria conta de todas as partes de um fenômeno. Assim sendo, o autor se opõe as restrições advindas de entendimentos monistas e propõe uma pluralidade que se mantém aberta às novas opções.

Em continuidade, a posição pluralista do autor pode ser percebida mais claramente na tese central do CM: “os eventos, os procedimentos e os resultados que constituem as ciências

não têm uma estrutura comum.” (FEYERABEND, 2011a, p.19). Ou seja, não temos uma UC, tampouco podemos inferir uma unidade pelo método científico porque a ciência não usa procedimentos uniformes e nem sempre é bem-sucedida:

Um meio complexo, contendo desenvolvimentos surpreendentes e imprevistos, demanda procedimentos complexos e desafia a análise baseada em regras que tenham sido estabelecidas de antemão e sem levar em consideração as condições sempre cambiantes da história (FEYERABEND, 2011a, p.33).

Portanto, como princípio o autor procura desfazer qualquer ligação de unidade da ciência, incluso do método científico. Por suas críticas no livro à concepção de *um* método científico, alguns autores podem interpretá-lo como um pluralista metodológico (REGNER, 1996). Entretanto, Feyerabend vai, além disso, e seu pluralismo entra nos domínios teórico, epistêmico, ontológico e cultural (OLIVEIRA, 2017; ABRAHÃO, 2015).

Assim sendo, sua proposta não tem uma linha delimitadora em quaisquer desses domínios ou mesmo sobre uma descrição ou normatização pois, Feyerabend não definiu o domínio de seu pluralismo de maneira analítica. Entretanto, vários autores buscaram encontrar alguma categoria de pluralismo que fosse capaz de dar conta do seu pensamento (OLIVEIRA, 2017). Uma das denominações que alcança vários pontos de domínio do pluralismo feyerabendiano é o de *Pluralismo Global*, proposto por Abrahão (2015) o qual argumenta que em Feyerabend “a noção central de proliferação é gradual e irrestritamente aplicada aos domínios das teorias, métodos, culturas e ontologias” (p.246).

Dessa maneira, o pluralismo de Feyerabend pode ser interpretado dentro dos vários domínios de conhecimento, por isso mesmo “introduz no debate epistemológico a possibilidade de pensarmos uma ciência sem harmonia – afinal, ele enfatiza a existência e as vantagens inerentes à heterogeneidade, fratura e diversidade” “do saber científico” (ABRAHÃO, 2015, p.328).

Sobre isso Oliveira (2017) explica que as interpretações sobre vários pluralismos em Feyerabend só foram possíveis porque sua filosofia está fundada num metaprincípio que Oliveira denominou protoanarquismo:

segundo o qual, o princípio da *proliferação* é tantas vezes descrito por Feyerabend em textos de modo conectado a várias extensões (teórica, metodológica, cultural, ontológica, etc.) Noutros termos, o protoanarquismo defende que as conexões entre os vários pluralismos só é possível porque todas as extensões da proliferação (pluralismo x, y, z) estão antes postas numa ideia de proliferação que tem existência por si mesma e que anda de

mãos dadas com essa liberdade que está a serviço de salvaguardar e alimentar a abundância do Ser. Assim, em síntese, a essa conjunção entre uma concepção geral de proliferação, preocupação com abundância do Ser e liberdade das pessoas, foi o que denominamos de metaprincípio protoanarquista (MPA) (OLIVEIRA, 2017, p.67, grifo do autor).

O que o autor esclarece é que a proliferação vista em Feyerabend permite que seu pluralismo alcance vários domínios, tendo como ponto central a proliferação de alternativas, que aliado com os conceitos de Abundância do Ser e liberdade formam um princípio básico do pluralismo feyerabendiano que Oliveira (2017) denominou como metaprincípio protoanarquista. Oliveira (2017) também enfatiza que, sobre o pluralismo de Feyerabend, o autor (numa rara exceção) denomina sua posição como relativismo cosmológico. Porém, o sentido de relativismo não se identifica com o relativismo filosófico, mas com pluralismo filosófico. Assim, o

esclarecimento de que, para o anarquismo, há um mundo (“o que nos rodeia” [Feyerabend, 2007, p. 362]) que está aberto e que gosta da diversidade de formas de conhecimentos, métodos e ontologias que os seres humanos, em toda a sua dinâmica de contato, tendem a criar e/ou explorar à procura de respostas específicas, ainda que se precise assumir a ideia de que algumas abordagens tenham certas vantagens e se sobressaiam sobre outras (sem jamais poder se sobressair em todas as dimensões simultânea e atemporalmente) (OLIVEIRA, 2017, p.103).

Nesse sentido, o relativismo cosmológico pode ser chamado de pluralismo cosmológico em Feyerabend⁶ pois, estabelece como princípio a diversidade de conhecimento, métodos e ontologias, tendo a proliferação de alternativas como uma vantagem epistêmica, ou seja, o aspecto epistêmico do pluralismo feyerabendiano tem como base “o franco debate entre alternativas de formas e fontes de conhecimento sem que, para tanto, o centro do tabuleiro seja ocupado por heranças teóricas ou por qualquer autoritarismo disfarçado de evidências incontestes” (OLIVEIRA, 2017, p.103). Assim sendo, esse aspecto epistêmico será explorado nesse trabalho como fundamento da sua perspectiva sobre os erros científicos.

Dentro do domínio epistêmico Feyerabend traz o imperativo de que a proliferação de teorias alternativas é viabilizada por meio de uma metodologia compatível com essa perspectiva e que se traduz no chamado princípio contraindutivo. De acordo com esse princípio a ciência deve proceder contra a regra do empirismo de elaborar hipóteses de acordo

⁶ O motivo é que, pela diferença básica estabelecida por Chang (2012) e vista por nós no cap.2, para Feyerabend, Oliveira (2017) enfatiza, não há abstenção de juízos avaliativos sobre as teorias em debate. Outro ponto enfatizado por Oliveira (2017) é que Feyerabend (2011a) também escreve que ele não usa o termo relativismo em sentido filosófico.

com as teorias já confirmadas, ou seja, o autor aconselha aos cientistas “introduzir e elaborar hipóteses que não se ajustam a teorias firmadas ou a fatos bem estabelecidos, a proceder *contra-indutivamente*” (2011a, p.43, grifo do autor). Por esse motivo, Feyerabend defende o pluralismo metodológico contra as concepções restritas e monistas. Nessa concepção, o pluralismo metodológico aparece como forma de fundamentação para estabelecimento do pluralismo nas ciências.

Através de exemplos históricos e de seu relato sobre Galileu, Feyerabend traz a tona o entendimento de como uma atitude pluralista permite a ciência progredir, propondo que os cientistas devem se opor às regras bem conhecidas do empreendimento científico. É nesse sentido, que o autor aconselha a ciência a proceder *contra-indutivamente*.

Essa necessidade proposta por Feyerabend (2011a) de proceder contra as teorias favoritas e consideradas como corretas, por meio da proliferação de teorias, é uma das marcas mais fortes de seu pluralismo (OLIVEIRA, 2017). Portanto, a proliferação de alternativas no pluralismo feyerabendiano se sustenta pela invenção e manutenção de teorias alternativas (ABRAHÃO, 2015). Feyerabend argumenta em favor de algumas vantagens para o progresso da ciência, que enumeramos da seguinte maneira:

1. As alternativas fornecem as “*evidências que podem refutar uma teoria aceita e altamente confirmada*” (FEYERABEND, 2011a, p.44, grifo nosso), isso permite encontrarmos em teorias opostas propriedades importantes de uma teoria que revelam suas impossibilidades para responder ao fenômeno em questão, ao invés de aguardar que essa teoria aceita seja totalmente rejeitada para posteriormente considerar as alternativas.

2. Os cientistas precisam introduzir as alternativas para *maximizar seu conteúdo empírico* (FEYERABEND, 1999; 2011^a, grifo nosso) e compreender sua teoria mais claramente, uma vez que, existem fatos que são revelados apenas com o auxílio de alternativas à teoria e deixam de estar disponíveis quando ocorre exclusão dessas alternativas. Dessa forma, as teorias são comparadas com outras teorias e não com fatos. Mais do que isso, Feyerabend exige que essas alternativas devam ter oportunidade de serem aperfeiçoadas, é o chamado princípio da tenacidade.

3. A proliferação de alternativas *revela lacunas da teoria aceita* (FEYERABEND, 2011^a, grifo nosso) como bem confirmada em virtude da história das ciências revelarem que as teorias favoritas posteriormente se mostraram erradas, portanto, precisamos deixar nossas opções em aberto e não podemos acreditar que chegaremos a uma resposta certa, ao invés disso o conhecimento é obtido por uma multiplicidade de concepções.

Esses argumentos de refutação de teoria, maximização do conteúdo empírico e revelação das lacunas da teoria se fundamentam pela função das teorias alternativas fornecerem pontos de crítica:

A função dessas alternativas concretas é, no entanto, a seguinte: elas fornecem meios de criticar a teoria aceita de uma maneira que vai além da crítica provida por uma comparação dessa teoria ‘com os fatos’[...]. Essa é, então, a justificativa metodológica de uma pluralidade de teorias: tal pluralidade permite uma crítica muito mais aguda das ideias aceitas do que a comparação com um domínio de “fatos” que supostamente permanecem lá, independentemente de considerações teóricas (FEYERABEND, 1999, p.80, tradução nossa).

Com a proliferação de alternativas pode-se comparar as teorias de maneira muito mais consistente e eficiente, por outro lado a exclusão de teorias alternativas levaria a um dogmatismo. Por isso mesmo Feyerabend recomenda que “essa pluralidade de teorias não deve ser considerada como um estágio preliminar do conhecimento” (FEYERABEND, 1999, p.80, tradução nossa).

O leitor deve manter em mente que este aspecto também é fundamental para uma abordagem sobre os erros. Feyerabend (2011a) indica que as alternativas que a ciência precisa para a proliferação de teorias pode vir tanto do que chamamos de conhecimento científico quanto de outras formas de conhecimento.

As alternativas de outras formas de conhecimento, “na verdade podem ser tomadas de onde quer que seja possível encontrá-las – de mitos antigos e preconceitos modernos, das elucubrações dos especialistas e das fantasias dos excêntricos” (FEYERABEND, 2011a, p.59). Dessa forma, o autor propõe que a ciência entre em contraste com alternativas advindas “da religião, da mitologia, das ideias dos incompetentes ou das divagações dos loucos” (FEYERABEND, 2011a, p.59). Assim, outra característica da proliferação é que ela é multicultural porque propõe que a ciência retire das outras culturas as ideias que muitas vezes lhes parecem contrárias, mas que devem ser consideradas e examinadas como contraponto à teoria científica.

No conhecimento científico as alternativas vêm do passado ou do que é considerado “erro” ou “absurdo” no seu tempo, como afirma Feyerabend “não há nenhuma ideia por mais antiga e absurda que não seja capaz de aperfeiçoar nosso conhecimento. Toda história do pensamento é absorvida na ciência e utilizada para o aperfeiçoamento de cada teoria” (2011a, p.59). Um olhar atento sobre a história das ciências revela como muitas das ideias consideradas erradas persistiram e mais tarde mostraram-se corretas e de acordo com a razão.

Logo, “é aconselhável deixar suas próprias inclinações irem contra a razão em quaisquer circunstâncias, o que deixa a vida menos restrita e pode beneficiar a ciência” (2011a, p.59). Aqui vemos em Feyerabend uma proliferação que coloca os erros e as ideias erradas do passado como necessárias para a investigação científica e para o entendimento da natureza da ciência, sendo que o condicionante de *consideradas* traz uma dependência histórica e filosófica a depender do contexto em que tais ideias estavam inseridas (definiremos de forma mais detalhada no próximo tópico).

A sua consideração em relação aos erros científicos chama a atenção. Em CM o autor considera que tanto os erros advindos do passado quanto das alternativas atuais consideradas erradas devem ser vistos como essenciais para o progresso da ciência. Como afirma o autor:

Isso porque o que parece ser “negligência”, “caos” ou “oportunismo”, quando comparado com tais leis, tem uma função importantíssima no desenvolvimento dessas mesmas teorias que consideramos atualmente partes essenciais do nosso conhecimento da natureza. *Esses “desvios”, esses “erros” são precondições do progresso.* Permite que o conhecimento sobreviva no mundo complexo e difícil que habitamos, permite que *nós* permaneçamos agentes livres e felizes. Sem “caos” não há conhecimento. (FEYERABEND, 2011a, p. 207 grifo e aspas do autor).

Esse entendimento sobre a importância dos erros para a investigação científica que enriquece a ciência e não é visto de forma transicional nos ajuda a compreender o lugar dos erros científicos na perspectiva pluralista de Feyerabend. Dito isto, exploraremos essa relação no tópico que se segue.

3.3. REVALORIZAÇÃO DOS ERROS NO FEYERABEND

“Esses ‘erros’ são *precondições do progresso*”, diz Feyerabend (2011a, p. 207, grifo do autor), e essas palavras revelam sua perspectiva sobre erros científicos com base na proliferação de alternativas que valoriza as teorias fora do centro de alternativas principais e consideradas como erros. Então, os erros são alternativas críticas.

Nessa visão identificamos uma revalorização dos erros na ciência que vai de encontro à visão Monista de concentrar esforços na teoria principal e que acaba por atribuir um significado pejorativo do termo erro posto nas teorias alternativas. Contrariamente temos em Feyerabend uma revalorização dos erros que passa por uma ressignificação do termo (3.3.1), com um entendimento que envolve filosofia e história das ciências e uma posição dos erros de forma não transicional na investigação científica (3.3.2). Logo, num sentido geral temos em

Feyerabend, ainda que não uma teoria do erro, uma análise filosófica sobre o erro e o conhecimento como relacionado ao seu pluralismo.

3.3.1 Resignificação dos erros com o pluralismo feyerabendiano

Por mais que as discussões sobre o erro remontem para antes de Aristóteles, “em geral a teoria do erro não é alvo de muita atenção por parte da filosofia contemporânea” (ABBAGNANO, 2007, p.530). Como afirma Mora:

O problema da natureza do erro é tão fundamental que a “doutrina do erro” pode caracterizar a natureza de um sistema filosófico. De fato, a existência de erro implica uma certa forma de relação com a realidade e, portanto, envolve todos os problemas clássicos sobre a relação entre ser e não-ser, paralelos às questões levantadas sobre a relação entre a verdade E o erro (MORA, 1978, p.530 - tradução nossa, aspas do autor).

Nesse sentido, o problema dos erros atinge questões fundamentais para o entendimento do sistema filosófico, que, porém, tem sido um assunto marginal na filosofia. Isso se estende nas teorias da filosofia das ciências, com o problema da secundarização dos erros na filosofia das ciências, como vimos no primeiro capítulo, em que o entendimento sobre a natureza dos erros se mostra um forte problema que a filosofia das ciências contemporânea precisa enfrentar.

De acordo com Abbagnano (2007), que descreve as várias dimensões da natureza do erro:

O Erro não pertence à esfera das proposições (ou dos enunciados), mas à do *juízo* (v.), das atitudes valorativas. Com efeito, não consiste em uma proposição falsa, embora uma proposição falsa seja um elemento do Erro consistente em acreditá-la ou julgá-la verdadeira. Elemento do Erro também podem ser uma proposição verdadeira, se considerada falsa, e qualquer declaração de valor — moral, estética, política, econômica, etc. — se acreditada ou assumida como exata e desmentida por critérios ou regras reconhecidamente válidos. [...] O erro pode consistir também em julgar um objeto com base num critério estranho ao próprio objeto, ou melhor, ao campo de objetos a que ele pertence, ou então em julgar com base num critério apropriado um objeto não discriminável por tal critério. Tem-se um Erro da primeira espécie quando se quer decidir da realidade de um fato com base num critério moral (“não deve, não pode, ter acontecido assim”). Tem-se um Erro da segunda espécie quando se quer decidir das verdades ou falsidades dos postulados ou proposições iniciais das ciências ou de enunciados não significativos. Em geral, pode-se chamar de Erro todo juízo ou valoração que contrarie critério reconhecido como válido no campo a que

se refere o juízo, ou aos limites de aplicabilidade do próprio critério (ABBAGNANO, 2007, p.341, grifo do autor).

Portanto, segundo Abbagnano (2007) o erro pode ser analisado em dois campos diferentes: 1- na esfera de julgamento de um fato sob um critério moral 2- em postulados das ciências que envolvem critérios no campo do objeto definido quanto a sua verdade ou falsidade. Esse trabalho, como foi argumentado desde o início, se concentra nessa segunda espécie para fins de esclarecimento das questões epistêmicas que envolvem os erros científicos.

Dentro dessa compreensão dos erros na investigação científica os filósofos da ciência têm visões diferentes sobre os erros científicos. Como vimos no capítulo I, as tradições filosóficas racionalistas e empiristas concebem ao erro um significado negativo para a construção do conhecimento científico e eliminável (pois apenas serviria de degrau para a verdade). Em Bachelard o erro tem aspecto positivo, porém eliminável e transitório quando chega-se no verdadeiro conhecimento científico. Na concepção pluralista de Douglas Allchin também encontramos aspecto positivo, não transitório, porém caso a ciência encontre suas causas pode-se diminuir esses erros. Isso assume uma posição metafísica que depõe mais contra Allchin do que em favor dos argumentos que ele lança em favor do erro.

Dentro do debate em mote de natureza dos erros, Feyerabend estaria mais próximo da visão não transicional do que da transicional do erro.

“*Esses ‘erros’*”, apresentados pelo autor entre aspas, expõe sua intenção de trazer uma nova perspectiva em que os erros não se afastam da ciência, mas são fundamentais para que a ciência progrida, diferente do que pode parecer para as doutrinas racionalistas tradicionais. Assim sendo, todo sentido pejorativo que poderia acompanhar o sentido de erro se perde e passa a ser ressignificado como: i) positivo, “*precondição para o progresso*” e ii) não eliminável, “*parte essencial do nosso conhecimento*” (FEYERABEND, 2011a, p. 207 grifo e aspas do autor).

Dentro da compreensão dos erros nos postulados científicos, os critérios são importantes no julgamento dos postulados e enunciados científicos como erro ou acerto (ABBAGNANO, 2007). Nesse sentido, e com base nessa perspectiva pluralista de Feyerabend, os erros na ciência envolvem um tripé elucidativo e dependente, formado pelos aspectos filosóficos, históricos e contextuais, uma vez que o entendimento dos erros aparece com uma natureza conceitual e os critérios para julgá-los não são nem atemporais nem ahistóricos.

3.3.1.1.1. Os erros e a febre puerperal

Considere, por exemplo, a história da febre puerperal e do médico húngaro Ignaz Semmelweis, ocorrida no século XIX. Na tentativa de encontrar as causas da febre puerperal que acometia as parturientes no Primeiro Serviço da Maternidade localizado no hospital Geral de Viena, Semmelweis procurou uma alternativa à teoria vigente considerada correta. A explicação dos cientistas na época era de que existia uma atmosfera que causava doenças naquela região, descrita como mudanças cósmico-telúrico-atmosféricas (HEMPEL, 1974). Tais influências atmosféricas também podiam ser conhecidas como teoria do miasma, que servia para explicar doenças produzidas por cheiros de coisas estragadas e podres que, durante o século XVIII e início do século XIX, levaram a uma grande melhora da saúde pública através da limpeza e da melhor ventilação nos hospitais (MARTINS, 1997). Uma ideia amplamente aceita, pois existiam evidências que levaram a comunidade científica, na época, a aceitar essa teoria:

A teoria contava com muitas evidências favoráveis, por exemplo, a malária ocorria em regiões pantanosas, e moléstias de todos os tipos eram mais comuns em cortiços, quartéis, navios e “casas de trabalho” (*workhouses*) onde em geral pairava uma atmosfera mal-cheirosa. Além disso, a teoria do miasma levou a reformas bem-sucedidas. Era sustentada por Chadwick, que lutou por melhoramentos no sistema de esgotos, de drenagem e de limpeza, e pela regulamentação das construções na Grã-Bretanha da década de 1840 [...]. Nos hospitais, a teoria favoreceu a crença na importância da limpeza, do ar fresco, de evitar a superlotação etc. Entre seus adeptos, encontrava-se também Florence Nightingale (GILLIES, 2005, p. 161-3 *apud* OLIVEIRA e FERNANDEZ, 2007, p.54).

Assim, a teoria do miasma conseguia explicar a causa de muitas doenças e muitas vezes levar a diminuição de várias dessas doenças. Contudo, a febre puerperal passava no século XIX por um momento diferente, pois estava em estágio de endemia, acometendo milhares de mulheres (OLIVEIRA e FERNANDES, 2007).

Diante do cenário endêmico da doença, o médico Semmelweis realizou algumas investigações no hospital Geral de Viena. E após a morte acidental de seu amigo que se feriu com um bisturi de um estudante e que foi diagnosticado com os mesmos sintomas da febre que acometiam as parturientes, o médico Semmelweis considerou que a doença seria causada por envenenamento do sangue, pois os médicos estudantes realizavam exames de autópsias e lavavam as mãos superficialmente, sendo que logo em seguida realizavam os partos no Primeiro Serviço da maternidade. Assim Semmelweis concluiu que a febre puerperal era

causada pela contaminação de material cadavérico, e, em experiências posteriores Semmelweis alargou sua hipótese afirmando que essa febre também era causada por matéria pútrida de um organismo vivo (HEMPEL, 1974).

Apesar de o médico realizar alguns experimentos através da comparação com o outro serviço da maternidade, o mesmo não obteve aceitação da comunidade científica. Com isso, o paradigma teórico existente (teoria do miasma), aceito amplamente pela comunidade científica, se constituiu na verdade um obstáculo ao desenvolvimento e aceitação da teoria proposta por Semmelweis. As grandes dificuldades na aceitação da sua teoria pela comunidade científica da época eram por razões tanto estritamente científicas, como éticas, políticas e sociais as quais envolviam o contexto na época (OLIVEIRA e FERNANDEZ, 2007).

A teoria de Semmelweis pressupunha a existência de seres invisíveis e microscópios capazes de matar um ser humano ou a nossa espécie e isso, para a época, deveria parecer mais uma conversa de louco ou de ignorante do que uma proposta científica, com uso de uma concepção materialista, pois apesar da presença de microrganismos na água ser conhecida na época, não se considerava nocivos (MARTINS, 1997). Sem a teoria dos microrganismos, ou seja, sem o uso de um anacronismo, as ideias e teorias de Semmelweis não eram melhores - de amplo alcance e fortemente justificadas - do que as teorias da época. E a sua teoria foi então considerada errada.

Logo, ambas as teorias (miasma e a de Semmelweis) estariam inicialmente em empate nessa luta. Entretanto, a teoria vigente contava com uma vantagem de estar de acordo com os padrões da época, satisfazendo questões políticas, científicas e sociais:

Após as modificações jurídicas, políticas e territoriais introduzidas pelo Congresso de Viena (1814-1815), à Áustria coube a anexação da Hungria, de parte da Polônia e da Itália, além da presidência da Confederação Germânica (Alemanha), configurando-se assim a formação do chamado Império Austro-Húngaro. A relação entre a capital do Império e as nacionalidades submetidas ao Império sempre foi tensa, como sói acontecer. O clima político carregado refletia-se também no âmbito acadêmico. Em primeiro lugar, a disputa de forças antagônicas estava claramente colocada, com as gerações mais velhas de professores tendendo ainda ao ranço conservador do *Ancien Régime*, enquanto que as mais novas, insatisfeitas com o autoritarismo na Universidade (e no hospital), reivindicavam uma reforma liberal – política e educacional. Para além disso, a tensão política ecoava em um outro nível, mais subjetivo: devido ao grande número de estudantes estrangeiros – das mais diversas nacionalidades dominadas – concentrados na capital, pairava entre eles, como é compreensível, uma constrangedora sensação de desconforto e humilhação. Esse pano de fundo histórico ajuda a

explicar a polêmica que se formou a respeito da teoria de Semmelweis (OLIVEIRA e FERNANDEZ, 2007, p. 55).

Essas tensões políticas, sociais e de preconceitos, dos que advogavam por manter a teoria vigente para conservar seus interesses, formaram uma grande barreira para a teoria de Semmelweis que estava em posição oposta. Essas são uma das lutas que uma teoria alternativa precisa enfrentar para ser considerada no debate científico.

Não obstante, frente a todo esse cenário contrário Semmelweis ainda cometeu vários erros que deram a seus adversários fortes argumentos contra sua teoria:

Em primeiro lugar, tendo descoberto a causa da febre puerperal e concebido um método eficaz, para a sua prevenção, seria de esperar que ele realizasse experimentos controlados, no laboratório [...]. Entretanto, tal não ocorreu. [...]. Outra decisão desfavorável refere-se ao fato de Semmelweis não ter lançado mão de uma tecnologia em franca expansão: o microscópio. [...] O terceiro ponto diz respeito ao problema da divulgação dos resultados encontrados por Semmelweis. [...] Isto, como vimos, tampouco foi feito. (OLIVEIRA e FERNANDEZ, 2007, p. 58,59).

Portanto, Semmelweis cometeu erros epistêmicos e metodológicos que afetaram a aceitação da sua teoria por parte da comunidade da época. Entretanto, um dos motivos ainda mais que sobressaiu na rejeição da teoria foi à acusação de que os médicos eram responsáveis pela disseminação do material que infeccionou e levou a morte de milhares de mulheres, ferindo o orgulho da comunidade médica de Viena, que jamais aceitaria tal acusação e, portanto, sua teoria (OLIVEIRA e FERNANDEZ, 2007).

Lembra-nos Oliveira e Fernandez (2007), que a teoria de Semmelweis não obteve aceitação, o que deixou o médico frustrado, além de que os anos seguintes da sua vida foram conturbados até a sua precoce morte em 1865 aos 47 anos de idade, não havendo qualquer reconhecimento de sua teoria mesmo após sua morte. Apesar de tentar esclarecer em seu livro de que os médicos não tinham intensão na transmissão das doenças, sua teoria pesava sobre os médicos as implicações dos procedimentos de autópsia, que levaram a morte de várias mulheres (SEMMELEWEIS, 1983).

Posteriormente a teoria de Semmelweis foi considerada “correta”. Quatro décadas depois, mais especificamente nos finais dos anos 80 com os trabalhos de Joseph Lister o qual realizou várias pesquisas que levaram a instituição de práticas de assepsia em hospitais de todo o mundo. Então, Semmelweis foi redescoberto e considerado como precursor da teoria microbiana das doenças e elevado ao status de gênio (OLIVEIRA e FERNANDEZ, 2007).

Um olhar atento consegue perceber as questões filosóficas, históricas e contextuais que envolvem a determinação do “erro” na teoria do miasma e na de Semmelweis. Se a história é vista com um padrão filosófico que preza pela imagem mais positiva e de unidade da ciência, a teoria do miasma seria considerada posteriormente como “erro”, mas, como um aspecto de uma aproximação gradual até a verdade atual. Ou seja, erro como aspecto negativo e transitório. Portanto, a determinação do que é um erro pode servir para sustentar uma concepção filosófica ou padrões filosóficos, como afirma Feyerabend:

se pensadores de épocas posteriores atacarem as idiosincrasias, dando-as como “erros” resultantes de uma ignorância do “verdadeiro modo”, então poderemos admitir que não estamos apenas lidando com falhas técnicas e propósitos particulares, *mas com um modo de vida coerente* [...] (FEYERABEND, 2011a, p. 230 aspas do autor, grifo do autor).

Portanto, para Feyerabend a análise dos erros deve considerar os padrões da época. Ou seja, o que aparentemente para os padrões atuais pode ser ‘erro’ com sentido negativo, estava coerente com padrões da época. Ademais, os erros não seriam apenas ignorância sobre as verdadeiras causas ou simples falhas técnicas, mas devem ser vistos como parte de um sistema contextual. Tal argumento também pode ser visto no caso de Galileu e o heliocentrismo:

O assim chamado julgamento de Galileu consistiu em dois processos ou julgamentos separados [...] Com relação ao primeiro ponto, os especialistas pronunciaram a teoria “insensata e absurda em sua filosofia” ou, ou para usar termos modernos afirmaram que era não científica. Essa situação foi feita sem referência à fé ou à doutrina da Igreja, sendo baseada exclusivamente na situação científica da época. Foi compartilhada por muitos cientistas ilustres (Tycho Brahe foi um deles) - e *estava correta*, pois estava baseada nos fatos, nas teorias e nos padrões da época (FEYERABEND, 2011a, p.172 e 173).

Essa situação de Galileu expressa claramente como os padrões e teorias da época são determinantes para o julgamento das teorias. Ademais, a consideração de uma teoria como errada está relacionada com o sentido pejorativo do termo posto nas teorias alternativas, na tentativa de neutralizar quaisquer condições de sobrevivência dessa teoria ao revelar os erros e lacunas da teoria vigente. Tal situação deve-se principalmente a esse desejo de filósofos e cientistas por unidade e permanência de uma teoria para justificar uma ontologia de que a ciência caminha em direção a uma teoria única e verdadeira, que na verdade esconde uma vontade incessante de manter seus padrões de dominação. Como afirma Feyerabend:

É surpreendente a relutância com que filósofos e cientistas adaptam suas concepções gerais a uma atividade em que já estão presentes aquelas teorias falhas (e que, se perguntados, não desejariam abandonar). Essa relutância, essa resistência psicológica é que faz necessário combinar o argumento abstrato com o malho da história (FEYERABEND, 1977, p.244).

O que Feyerabend argumenta é que mesmo após teorias alternativas exporem os erros das teorias favoritas, aqueles que advogam pela permanência dos padrões e do *status quo* resistem e condenam as alternativas, mesmo ao ver na história da sua disciplina a importância das alternativas na mudança e crítica. Com essa resistência vemos um real prejuízo para a própria ciência. Tal como exemplificado por Feyerabend (1977) a Física enfrentaria momentos de estagnação caso não encontrasse novas ideias. Por esse motivo o referido autor argumenta a favor da proliferação de alternativas.

Utilizando o mesmo exemplo do miasma, uma atitude pluralista consideraria a alternativa de Semmelweis e permitiria que sua teoria sobrevivesse, o que custaria menos tempo para tentar reviver sua teoria posteriormente. Portanto, a ciência se beneficiaria grandemente da pluralidade de alternativas.

Assim, dependendo da concepção filosófica em que se analisam os erros na ciência esses podem mudar de posição e importância. Como vimos no capítulo anterior os erros científicos podem ser vistos como elementos dispensáveis e/ou superáveis. Além disso, muitas teorias são consideradas erradas porque não estão de acordo com as teorias vigentes que servem melhor a certa concepção filosófica e que prima pela “preservação do que é antigo e familiar” (FEYERABEND, 2011a, p.50).

Nesse sentido, teríamos muito mais vantagem se a ciência se mantivesse pluralista e considerado a alternativa de Semmelweis ao invés de simplesmente descartá-la.

Por outro lado, a análise dos erros evidentemente deve passar pelo viés histórico, uma vez que a história das ciências “se faz porção inseparável da própria ciência” (FEYERABEND, 2011a, p.), pois demonstra como as condições para que as ideias consideradas erradas mudem de um estágio histórico para outro. No caso de Semmelweis sua teoria antes era considerada “errada” e a teoria do miasma como “certa”, entretanto, isso se reverteu no curso histórico e em que as condições mudaram. O ponto central não é a mudança apenas, mas também a real admissão de erro na assunção de uma proposta considerada certa.

A história das ciências está repleta de episódios concretos de erros dos cientistas e de afirmações científicas que antes se mostravam confiáveis. Certamente há algo na história das

ciências que, embora não nos forneça uma fórmula para evitar os erros, parece ajudar a entender o aspecto positivo do erro e o processo de construção do conhecimento científico:

Um meio complexo, onde há elementos surpreendentes e imprevistos, demanda procedimentos complexos e desafia uma análise baseada em regras que tenham sido estabelecidas de antemão e sem levar em consideração as sempre cambiantes condições da história. [...] Se é assim, a história da ciência será tão complexa, caótica, repleta de enganos e interessante quanto a mente daqueles que as inventaram. Inversamente, uma pequena lavagem cerebral fará muito no sentido de tornar a história da ciência mais tediosa, mais uniforme, mais ‘objetiva’ e mais facilmente acessível a tratamento por meio de regras estritas e imutáveis (FEYERABEND, 2011a, p.33).

Feyerabend argumenta a favor de uma história multiforme, variada, condizente com as condições complexas que envolvem as ciências. Bem diferente do que alguns historiadores podem mostrar com recortes e relatos simplórios que servem as suas próprias convicções, na busca de afirmar uma suposta tendência de unificação das ciências. Tal como pode ser visto na mesma história de Semmelweis e a febre puerperal contada por Carl Gustav Hempel em seu livro *Filosofia da Ciência Natural* (1974). O autor recorre ao relato histórico da febre puerperal, para ilustrar os aspectos de uma investigação científica demonstrando uma história em que Semmelweis seguiu vários passos de um método científico rigoroso e chegou ao final com êxito em suas pesquisas e da cura e prevenção para a febre puerperal. Algo bem diferente do que realmente aconteceu, mas a descrição de Hempel (1974) serviu para mostrar uma história de progresso em direção a uma teoria verdadeira, entretanto, como visto anteriormente, a real história mostra a rejeição e consideração da teoria de Semmelweis como errada, que só foi reconhecida décadas depois. Portanto, a história mostra como a ciência não tem caminhado em direção a uma única teoria verdadeira, pois o que se considera correto pode mudar no seu percurso. O que também pode ser ilustrado com a teoria heliocêntrica:

Depois de Aristóteles e Ptolomeu, a ideia de que a terra se move – essa estranha, antiga e “inteiramente ridícula” noção pitagórica - foi jogada na lata de lixo da história, apenas para ser revivida por Copérnico e por ele forjada em uma arma para vencer os que a tinha derrotado (FEYERABEND, 2011a, p.61).

Vemos como a história traz reviravoltas nas afirmações do que é erro, a ideia de movimento da Terra foi descartada, sendo revista por Copérnico, mas apenas considerada correta muito tempo depois.

É evidente que essa determinação histórica não pode estar separada de seu contexto. De forma complementar, o contexto revela as condições que envolvem o estabelecimento de

definição dos erros e em dado momento histórico. Ou seja, as condições sociais, econômicas, políticas e filosóficas que envolvem os erros científicos. A teoria do miasma mesmo hoje sendo um “erro” em seu contexto estava “certa” e na época esse “erro” serviu para a ciência e para diminuir inclusive alguns sintomas de várias doenças. Assim, o conceito simples era limitado - até mesmo enganoso pelos padrões de hoje -, mas totalmente justificado dentro de um determinado domínio (ALLCHIN, 1995).

Vale ressaltar que os domínios filosóficos, históricos e contextuais da visão do erro não estão separados, ao contrário, estão totalmente imbricados se pensarmos no erro com uma visão histórica em seu contexto. Como adverte Feyerabend:

Essas são de fato duas *coisas* diferentes, especialmente por serem feitas por duas *disciplinas* diferentes (história da ciência e filosofia da ciência) que são bastante ciosas de sua independência. Mas a questão não é que distinções uma mente fértil é capaz de imaginar quando confrontada com um processo complexo, ou como algum material homogêneo pode ser subdividido; a questão é em que medida a distinção feita reflete uma diferença real e se a ciência pode avançar sem forte interação entre os domínios separados. (Um rio pode estar subdividido por fronteiras nacionais, mas isso não faz dele uma entidade descontínua.) (FEYERABEND, 2011a, p.196, grifo do autor).

Assim sendo, não podemos separar uma análise da ciência sem a história e a filosofia. Portanto, os erros científicos devem ser analisados com as condições históricas, filosóficas e contextuais que o determinam. Tais contextos têm demonstrado como a ciência se beneficiaria de uma pluralidade de alternativas e das alternativas advindas do que se é considerado como errado. Pois, em uma concepção pluralista os erros científicos não são simplesmente enganos que não trazem contribuição para a ciência ou um estágio que deve ser ou é naturalmente superado, mas tem seu papel importante para fornecer críticas e enriquecendo o conhecimento e a investigação científica, e não tem aspecto transicional, é o que veremos abaixo.

3.3.2 Revalorização dos erros com o pluralismo feyerabendiano

A teoria do miasma não estava simplesmente errada. Como percebemos no breve relato anterior essa teoria contribuiu para fornecer respostas a vários questionamentos sobre as doenças que afetavam a população da época. Assim, os “erros” científicos servem a humanidade e a ciência por um longo período melhorando práticas científicas, elaborando respostas diferentes a alguns questionamentos da comunidade científica e fornecem conteúdos que serão, inclusive, usados posteriormente na ciência. Ou seja, enriquecendo o conhecimento

e a investigação científica, esse, claro, é um pensamento pluralista sobre o erro. Como afirma Feyerabend “não há nenhuma ideia por mais antiga e absurda, que não seja capaz de aperfeiçoar nosso conhecimento” (2011, p.59).

Tomamos, por exemplo, um relato pessoal descrito por Hasok Chang (2012) em seu livro:

Tornei-me um pluralista sobre a ciência porque não podia honestamente me convencer de que a teoria do flogístico estava simplesmente errada - ou mesmo genuinamente inferior à teoria química baseada no oxigênio de Lavoisier. Ok, a história não é tão simples assim, mas eu realmente fui puxado para um modo pluralista de pensar sobre a ciência por um conjunto de episódios históricos em que teorias passadas descartadas acabaram não sendo tão absurdas em um olhar mais atento. (CHANG, 2012, p.253, tradução nossa).

O que Chang procura esclarecer é que no pluralismo científico os “erros” têm um papel fundamental que não deve ser negligenciado e que é importante expô-los na história de desenvolvimento da ciência. Logo, uma epistemologia pluralista dos erros científicos compreende-os como fundamentais para a investigação científica.

Assim sendo, a história das ciências revela como esses erros fazem parte da construção do conhecimento científico, como exemplificado por Feyerabend (2011, p. 16) “Processos por erros científicos de tratamento fizeram com que os médicos ficassem mais cuidadosos, mas também, os forçaram a consultar opiniões alternativas”. Então os erros além de levarem a mudanças de técnica, levaram a busca por alternativas. Como no caso dos controles experimentais em que os cientistas tentando se antecipar a possíveis críticas e confusão faziam um segundo experimento, teste de duplo-cego. No século XIX esses experimentos foram articulados para expor o potencial papel causal das variáveis de um método e o termo controle foi introduzido. Assim, os cientistas aprenderam com reflexão e com os erros (ALLCHIN, 2012).

Nesse sentido, podemos afirmar que as ideias e teorias científicas também se desenvolvem com erros. Muitos poderiam argumentar contra, afirmando que os erros são elimináveis, pois a ciência tem obtido sucesso. Sobre isso Feyerabend contrasta,

a ciência pode ser bem sucedida, mas há também muitos fracassos (...) Cientistas são como arquitetos que constroem os edifícios de diferentes tamanhos e diferentes formas, que podem ser avaliados somente depois do evento, isto é, só depois de terem concluído sua estrutura. Talvez ela fique de pé, talvez desabe – ninguém sabe (FEYERABEND, 2011a, p.20, 21).

O que Feyerabend argumenta é que não sabemos se o que chamamos de sucesso científico hoje não pode desabar posteriormente, a final de contas quantas vezes na história teorias tidas como bem confirmadas se mostraram estar erradas e acabaram por desmoronar todo um conjunto de teorias e ideias fundamentadas nela? Veja o geocentrismo, por exemplo, quando no desenvolvimento da ciência a teoria de que a Terra girava em torno do Sol serviu para a compreensão de vários fenômenos científicos, entretanto, no curso da história de desenvolvimento da ciência as ideias baseadas no geocentrismo tiveram que ser revistas até mesmo os relatos bíblicos tiveram de ser reinterpretados - como o relato bíblico de que o Sol e a Lua pararam.

Então, a história das ciências demonstra como os “sucessos” nas ciências incluem e muitas vezes dependem dos erros. “E isso não é uma exceção - é o caso normal: as teorias tornam-se claras e “razoáveis” apenas *depois* que partes incoerentes delas tenham sido usadas por longo tempo” (FEYERABEND, 2011a, p.41, grifo nosso). Por exemplo: se onde chegamos, avançamos o conhecimento foi devido a tal relação com o erro, então, também há uma grande chance de que estejamos pisando em erros novamente. Logo, proliferar é uma necessidade dada nossa ignorância e limitação sobre se temos conhecimento seguro ou não. Em outras palavras nossa ignorância e limitação diante da complexidade da natureza e do que mostra a história das ciências nos leva a proliferar.

Sobre os erros, Feyerabend em seus argumentos contra as ideias de um racionalismo restrito a leis e a tese de unidade da ciência, procura demonstrar que a ciência é muito mais plural do que descrita por alguns racionalistas. Nesse sentido o autor diz:

Isso porque o que parece ser “negligência”, “caos” ou “oportunismo”, quando comparado com tais leis, tem uma função importantíssima no desenvolvimento dessas mesmas teorias que consideramos atualmente partes essenciais do nosso conhecimento da natureza. *Esses “desvios”, esses “erros” são precondições de progresso.* Permitem que o conhecimento sobreviva no mundo complexo e difícil que habitamos, permitem que nós permaneçamos agentes livres e felizes. Sem “caos”, não há conhecimento. Sem um frequente abandono da razão, não há progresso. Ideias que na atualidade formam a própria base da ciência existem porque houve coisas como preconceito, presunção, paixão; porque essas coisas *opuseram-se à razão*; e porque *se lhes permitiu fazerem o que quisessem.* (FEYERABEND, 2011a, p.207 e 208, aspas e grifo do autor).

Portanto, para Feyerabend os erros devem ser considerados como essenciais para o desenvolvimento da ciência, esse é o papel do erro na ciência, indispensável. Esse argumento também foi expresso pelo autor em sua obra *A Ciência em uma Sociedade Livre*:

Todo conhecimento contém elementos valiosos ao lado de ideias que impem a descoberta de coisas novas. Tais ideias não são simplesmente erros. Elas são necessárias para a pesquisa: o progresso em uma direção não pode ser obtido sem bloquear o progresso em outra. Mas a pesquisa naquela “outra” direção pode revelar que o “progresso” conseguido até então era apenas uma quimera (FEYERABEND, 2011b, p. 110).

Assim, os erros científicos funcionariam como alternativa indispensável para o próprio progresso das ciências, e, portanto, devem ser considerados como fonte de aprendizado e alternativa crítica à teoria vigente, e a história das ciências demonstra claramente que muitos entendimentos considerados como avanço se mostraram, em seu curso histórico, incoerentes. Algo revelado na história das ciências, pois essa,

contém ideias, interpretações de fatos, problemas criados por interpretações conflitantes, erros e assim por diante. Se é assim a história da ciência será tão complexa, caótica, repleta de enganos e interessante quanto as ideias que encerra, e essas ideias serão tão complexas, caóticas, repletas de enganos e interessantes quanto a mente daqueles que as inventaram (FEYERABEND, 2011a, p.33)

Assim, a visão pluralista feyerabendiana sobre o lugar dos erros na ciência não está fora do que um olhar mais atento para o que a história das ciências revela. Ademais, nessa visão esses erros não ocorrem apenas em alguma etapa do desenvolvimento das ideias ou das teorias, porém, podem ocorrer em todas as etapas. Sobre isso Feyerabend fundamenta:

A razão admite que ideias que introduzimos a fim de ampliar e aperfeiçoar nosso conhecimento podem surgir de maneira muito desordenada e que a origem de um determinado ponto de vista talvez dependa de preconceitos de classe, paixão, idiossincrasias pessoais, questões de estilo e até mesmo de puro e simples erro. Mas a razão exige também que, ao julgar tais ideias, só sigamos certas regras bem definidas: nossa avaliação de ideias não deve ser invadida por elementos irracionais. Ora, o que nossos exemplos históricos parecem mostrar é isto: há situações em que nossos juízos mais liberais, e nossas regras mais liberais teriam eliminado um ponto de vista que consideramos, hoje, essencial para a ciência, e não teriam permitido que prevalecesse — e tais situações ocorrem com bastante frequência. As ideias sobreviveram e, *agora*, diz-se que estão de acordo com a razão. Elas sobreviveram por causa de preconceito, paixão, vaidade, erros e pura teimosia (FEYERABEND, 2011a, p. 156, grifo do autor).

Nesse trecho percebemos o argumento do autor a favor da admissão dos erros, assim como outros elementos tidos como irracionais, demonstrando serem contra entendimentos de que os erros ocorrem apenas na primeira etapa do conhecimento, de forma transicional. O

mesmo ressalta que nossas teorias contêm esses elementos e a ciência só progrediu porque não deixou isso de lado. Nesse sentido, os erros científicos são vistos como promotores do conhecimento que podem e devem ser concebidos em quaisquer etapas da construção do conhecimento científico e o que parece erro no momento, não sabemos, pode ser essencial para a ciência no futuro.

Tendo em vista que os erros científicos são condições para o progresso, uma visão pluralista recomenda que as fontes de erros sejam bem vindas. O pluralismo feyerabendiano nota que o paradigma atual tenderia a apontar para outras teorias consideradas erradas. Mas, o paradigma a fim de desestimular o foco nelas e estimular a concentração de esforços em si mesmo iria assim promover a redução do número de teorias via uma desvalorização do erro. Por causa disso o pluralismo feyerabendiano sugere que as pessoas pesquisem outras teorias, aquelas que o paradigma atual considera como erradas, e a partir de então que busque por teorias consideradas "erradas" (do ponto de vista do paradigma) a fim de estimular a proliferação de teorias e o progresso. Essa proliferação de teorias vai de encontro à sugestão monista de se concentrar esforços na teoria mais bem sucedida até o momento. Logo, embora Feyerabend não tenha uma teoria do erro ou do acerto, a revalorização do erro e revalorização do acerto são partes de seu pluralismo.

Nessa perspectiva, as alternativas podem expor os erros e lacunas da teoria aceita como bem confirmada. Pensando assim, percebemos como a ciência se beneficia por uma proliferação de teorias, uma vez que propõem um ponto de crítica importante tanto para revelar os seus possíveis erros, quanto suas limitações, como explica Feyerabend:

A função dessas alternativas concretas é, no entanto, a seguinte: elas fornecem meios de criticar a teoria aceita de uma maneira que vai além da crítica provida por uma comparação dessa teoria 'com os fatos': por mais que uma teoria pareça refletir os fatos, por mais universal que seja seu uso, e por mais necessária que pareça ser para aqueles que falam o idioma correspondente, sua adequação factual só pode ser afirmada depois de ter sido confrontado com alternativas cuja invenção e o desenvolvimento detalhado devem, portanto, preceder qualquer afirmação final de sucesso prático e adequação factual (FEYERABEND, 1999, p.80).

Dentro dessa função descrita pelo autor das teorias alternativas fazerem uma crítica de confronto com a teoria aceita e das alternativas revelarem lacunas na teoria, as teorias alternativas são essenciais para a compreensão dos erros da teoria aceita, de modo que uma teoria não consegue responder sozinha a complexidade do fenômeno. Sobre isso concordamos com Douglas Allchin na afirmativa:

Para funcionar efetivamente, a ciência precisa de perspectivas críticas alternativas - de várias culturas, classes sociais, gêneros, disciplinas, origens biográficas, etc. Opiniões contrastantes ajudam a ressaltar como a evidência é fraca ou incompleta. Eles ajudam a expor *blinkers* (farol pisca-pisca) conceituais. A ciência, portanto, tem uma dimensão comum vital - e se beneficia da diversidade entre cientistas (ALLCHIN, 2009, p.11, tradução nossa).

Assim sendo, é necessário mantermos e proliferar as alternativas. Em um exemplo usado por Feyrabend sobre a persistência de Galileu em uma ideia considerada errada para o contexto da época, percebemos como uma teoria alternativa deve permanecer e ser explorada para não ser posta de lado antes de revelar suas virtudes e contrapor a teoria vigente:

Podemos dizer hoje que Galileu estava no caminho certo, pois sua busca persistente de algo que, em certa ocasião, pareceu ser uma cosmologia ridícula veio entretanto a criar o material necessário para defendê-la contra todos aqueles que aceitam um ponto de vista somente se for expresso de certa maneira e só confiam nele se contiver certas frases mágicas chamadas 'relatos observacionais'(FEYERABEND, 2011a, p.41).

A persistência de Galileu permitiu que a ciência progredisse, pois se sua teoria considerada errada fosse totalmente extinta, talvez não teríamos os entendimentos heliocêntricos que temos atualmente. Entretanto, vale ressaltar que apesar da exposição desses erros vindos das alternativas, isso não significa uma correção automática desses erros, uma vez que a ciência não possui um sistema de autocorreção:

Muitas vezes os cientistas propõem teorias contendo falhas lógicas e obtêm resultados interessantes com seu auxílio, isso porque versões logicamente perfeitas (se é que tais versões existem) em geral surgem depois das versões imperfeitas terem enriquecido a ciência com suas contribuições (FEYERABEND, 2011a, p.38)

Assim, temos na construção do conhecimento científico o surgimento de erros que enriquecem a ciência gerando novas respostas a fenômenos e novas teorias baseadas nesses erros de modo que não sabemos se será corrigido futuramente.

Dessa forma, os erros no entendimento pluralista não são fruto da falta de conhecimento das causas verdadeiras do fenômeno. Mas os cientistas não possuem conhecimento completo sobre os fenômenos, tendo em vista toda complexidade da natureza. Entretanto, a falta de conhecimento não justifica o entendimento de que é uma questão de tempo e esforço até que a ciência chegue à resposta correta ou um valor exato, antes, esses

erros “são uma parte da natureza e levam a uma visão natural da impossibilidade de obter resultados com precisão” (SUPPES, 1978, p. 10, tradução nossa).

Apesar desse entendimento, temos a impressão de senso comum de que a ciência caminha para a correção dos seus erros e a tendência é desculpá-la em nome do progresso, muito em função de um entendimento Monista e da Tese de Unidade da Ciência. Allchin trata isso como mito de autocorreção da ciência:

Meus exemplos não foram esotéricos, eles são comumente conhecidos. Por que, então, a imagem e a retórica da autocorreção persistem? Certamente, um fator importante é que o conceito funciona para ajudar a justificar o valor da ciência. “Autocorreção” se é verdade, parece ser uma ciência privilegiada como uma forma de saber. Sim, é uma norma idealizada, mas, o ideal parece ter sido transformado em um fato inatacável. Ao inscrever a idealização na história, pode-se apelar para a história como suporte, a história defeituosa esconde os próprios pressupostos que foram usados para montá-lo (ALLCHIN, 2015, p.31 tradução nossa).

Portanto, afirmamos que a ciência não possui um sistema de autocorreção. E isso não é uma exceção - é o caso normal: “as teorias tornam-se claras e “razoáveis” apenas *depois* que partes incoerentes delas tenham sido usadas por longo tempo” (FEYERABEND, 2011a, p 41).

É humano pensarmos em corrigir nossos erros e tentar melhorar, isso não é diferente na ciência, assim como em outras formas de conhecimento. No entanto, a ciência não possui um sistema que automaticamente virá a corrigir seus erros com o passar do tempo, como se desculpássemos sempre a ciência de seus erros e imperfeições apenas porque está tentando algum dia chegar a uma suposta resposta correta. E para desmitificar isso precisamos de um entendimento mais plural sobre os erros na ciência que os revele como necessários e não como transicionais.

Usando a história das ciências como guia podemos facilmente desmitificar essa ideia de autocorreção da ciência. Tomemos o caso da teoria do miasma em que foram necessários 40 anos para admissão de que os microrganismos pudessem causar doenças e não uma atmosfera pútrida. Mas devemos aceitar que quatro décadas depois é válido como autocorreção? Ou devemos justificar porque a ciência tentou? A resposta a essas duas questões é não. Não podemos aceitar os erros científicos como “tentativas” e achar que as ciências podem se autocorrigir. O que devemos entender é que as ciências erram e os erros são necessários para o progresso, mas a incerteza persiste, por isso devemos deixar vivas todas as alternativas.

Percebemos que muitos erros na ciência persistiram por décadas e sua “correção” não se deu por um sistema científico, mas geralmente ocorre por acaso e ainda assim não temos como saber se a resposta atual é a certa, o que sabemos é que no contexto atual certas teorias têm se mostrado promissoras para algumas respostas, mas não conseguem responder a outras. Por exemplo, a teoria da evolução de Charles Darwin possuía o conceito de variação biológica como importante para o processo de seleção natural, no entanto, Darwin não conseguiu explicar como as variações surgem e ao invés de deixar sua teoria incompleta, recorreu a outras fontes, como o meio ambiente, ou uso e desuso, ou hábito, na geração de variações favoráveis. Isso pareceu com a ideia anterior de Lamarck da herança de caracteres adquiridos. Outras opções estavam disponíveis no momento. Por exemplo, Alfred Russel Wallace, o co-descobridor da seleção natural, repreendeu Darwin em uma de suas cartas sobre a não necessidade de explicar a variação (ALLCHIN, 2009). Portanto, a teoria de Darwin sozinha não dava conta de explicar todas as facetas que envolvem a evolução biológica.

Vale destacar que ideias equivocadas e ideias bem-sucedidas podem ter uma origem comum, isso demonstra a imprevisibilidade e incerteza do conhecimento científico. Darwin teve bastante sucesso com sua teoria, entretanto, respondia erroneamente sobre a origem da variação biológica.

Nesse sentido, mais uma vez a história ilustra que apenas uma teoria não consegue sozinha responder a todas as partes do fenômeno, assim como visto no exemplo de Darwin que teve de recorrer a teorias externas a sua. Embora houvesse a opção de deixar a teoria incompleta, essa busca por certeza e completude vinda da tese de Unidade da Ciência está presente na prática científica, que muitas vezes atrapalha fazendo-a estagnar em nome do paradigma. Por isso, mais uma vez ressaltamos a necessidade da ciência ser pluralista.

Em suma, as ideias principais do pluralismo, dito anteriormente, complexidade da natureza e proliferação de teorias exploradas de forma muito profunda por Feyerabend, mostram que os erros científicos estão colocados nessa perspectiva como condição determinante e não eliminável para o progresso da ciência desde que, sejam motivadas pela criação e sustentação das teorias alternativas. Portanto, uma epistemologia pluralista dos erros coloca os erros científicos como partes inerentes de sua natureza, que podem ocorrer em quaisquer que sejam as etapas da investigação científica e são essenciais para que a ciência progrida, pois, os erros científicos enriquecem o conhecimento e a investigação científica porque têm aspectos diferentes do que é considerado certo para responder as diferentes facetas do fenômeno. Ademais, as ideias erradas servem como críticas à teoria vigente.

Após essa compreensão da revalorização dos erros no pluralismo feyerabendiano, algumas questões aparecem como suporte para esse entendimento, como: quais são os tipos de erros tratados por Feyerabend? Esse questionamento nos levou a construir o tópico que se segue.

3.4. TAXONOMIA DOS ERROS CIENTÍFICOS

Os erros ocorrem em quaisquer das etapas da pesquisa científica. Diante disto, os cientistas procuram corrigir os seus erros ou evitá-los. Pensando nisto alguns autores se debruçaram na elaboração taxinômica dos erros científicos (ALLCHIN, 2001).

Allchin em suas pesquisas construiu uma tipologia ampla dos erros que ocorrem na ciência. De acordo com autor as fontes de erros abrangem de erros simples no laboratório até erros mais complexos que alcançam questões culturais. Assim, sua tipologia dos erros envolve quatro categorias: Material, Observacional, Conceitual e Discursivo. O objetivo do autor com essa taxonomia é permitir uma análise aprofundadas dos erros para que então os cientistas possam evitar, reduzir e localizar os erros na intensão de aprofundar a confiabilidade das afirmações científicas.

Nesse sentido, Allchin (2001) argumenta que uma taxonomia dos erros pode ajudar a ciência na produção de conhecimento confiável, definido pelo autor:

Uma maior confiabilidade depende de demonstrar que as conclusões também estão livres de erros. Essa lacuna entre a verificação ostensiva e a confiabilidade final é um princípio básico da análise de erros. “Nada é concluído até que o erro seja excluído” (ALLCHIN, 2001, p.49, tradução nossa).

Assim sendo, Allchin traz uma perspectiva de excluir os erros para chegar a um conhecimento confiável, dessa forma, a taxonomia dos erros serviria para a ciência como uma análise que permitiria, por conseguinte, a eliminação dos erros. Essa é uma visão em que conduz a um entendimento de que 1. A ciência produz conhecimento confiável, pois pode eliminar seus erros e 2. Os erros não estão presentes no conhecimento tido como confiável.

Esse argumento de Allchin é retomado posteriormente na sua afirmação de que a ciência não possui um sistema de autocorreção dos erros (ALLCHIN, 2015, 2016). Mas a proposta da sua taxonomia é justamente fornecer esse método de análise e correção dos erros, como podemos perceber em suas palavras: “devemos nos abster de lamentar nossas deficiências epistêmicas e, em vez disso, desenvolver estratégias para lidar com elas. Essa

postura epistêmica é a base do programa chamado análise de erros” (ALLCHIN, 2001, p.40). Consegue-se perceber uma opinião em relação à correção dos erros na perspectiva de Allchin, o que inviabiliza o uso de sua taxonomia nesse trabalho, uma vez que não temos como objetivo fornecer uma análise aprofundada dos tipos de erros para que os cientistas possam evitá-los e corrigi-los. Entretanto, o objetivo desse trabalho, com base na perspectiva de Feyerabend é entender como os erros ocorrem na ciência e suas dimensões para contrapor com entendimentos da tradição racionalista de que o erro reside em algumas etapas da investigação científica e possível eliminação no conhecimento verdadeiro.

Ainda em 2001 na tentativa de redução dos erros Allchin afirma a que a taxonomia dos erros pode colaborar para diminuir a quantidade de alternativas excludentes. Algo oposto ao pluralismo de Feyerabend que considera a necessidade de proliferar alternativas muitas vezes incompatíveis para revelar lacunas das teorias e dessa forma as fraquezas e erros das teorias estariam mais expostos, considerando a incapacidade de uma única teoria responder sozinha aos domínios dos fenômenos dada a complexidade da natureza. Nesse sentido, em Feyerabend nunca teremos certeza de exclusão dos erros na ciência, não teremos um método eficaz na correção dos erros científicos e desse modo não teremos certeza de que a teoria escolhida está correta, por isso necessidade de proliferar.

Feyerabend admite que a ciência procura corrigir seus erros, como discutido no tópico anterior, como parte do processo em que os erros são condições essenciais para esse progresso. Contudo, isso não garante que estaríamos chegando mais próximo de uma verdade.

Nesse sentido, é possível distinguir em Feyerabend uma tipologia de erros, mas com o objetivo de entender que os erros cometidos na ciência possuem dimensões de alcances diferentes. Alguns erros podem ser facilmente identificados e corrigidos sem atingir domínios maiores na ciência e sociedade, por outro lado outros erros podem alcançar dimensões que atingem conhecimentos sociais e culturais. É o que Feyerabend caracteriza como Erros Restritos e Erros Abrangentes, respectivamente. Vejamos sua definição:

Para começar a pesquisa nem sempre é bem sucedida e muitas vezes produz monstruosidades. Pequenos erros envolvendo áreas restritas, talvez possam ser corrigidos internamente, mas erros abrangentes que envolvem “ideologia básica” da área podem ser e com frequência só são revelados por estranhos ou por cientistas com uma história pessoal incomum (FEYERABEND, 2011b, p.124 aspas do autor).

Feyerabend explica que alguns erros que ocorrem internamente na pesquisa científica podem ser facilmente corrigidos, enquanto outros erros podem alcançar proporções externas à

ciência. Estes ‘erros’ internos o autor denomina como Restritos, enquanto que os erros cometidos pela ciência que envolve certa visão política e social são denominados de Abrangentes. Assim, em Feyerabend temos uma tipologia breve, porém ampla dos tipos de erros que ocorrem na ciência, pois, traz uma perspectiva de alcance desses erros.

Nesse entendimento, erros Restritos ocorrem internamente geralmente nas situações de laboratório como erros na amostragem, em procedimentos experimentais e de raciocínios lógicos conceituais ou ainda falhas entre a teoria e os fatos. Esse último exemplo foi explorado por Feyerabend como discordâncias numéricas e falhas qualitativas:

Como exemplo final de dificuldades qualitativas, menciono mais uma vez a teoria heliocêntrica à época de Galileu. Logo terei ocasião de mostrar que essa teoria era inadequada, tanto qualitativa como quantitativamente, bem como filosoficamente absurda. Para resumir essa lista breve e muito incompleta: para onde quer que olhemos, sempre que tivermos um pouco de paciência e selecionemos nossa evidência de maneira não preconceituosa, descobriremos que as teorias falham em reproduzir de modo adequado certos *resultados quantitativos* e são *qualitativamente inidôneas em grau surpreendente*. A ciência nos oferece teorias de grande beleza e sofisticação. A ciência moderna desenvolveu estruturas matemáticas que excedem em coerência, generalidade e êxito empírico qualquer coisa que tenha até agora existido. Contudo, para realizar esse milagre, foi preciso atribuir todas as dificuldades surgidas à *relação* entre teoria e fato, bem como ocultá-las por hipóteses *had hoc*, aproximações *ad hoc* e ainda outros procedimentos (FEYERABEND, 2011a, p. 79, grifo do autor).

Temos uma descrição de Feyerabend que evidencia como na história das ciências são comuns os erros entre as teorias propostas e as diferenças quantitativas e qualitativas em relação aos fatos. Entretanto, essas falhas não se constituem obstáculos para a permanência da teoria, ao contrário o procedimento habitual é agir como se estas teorias não tivessem falhas (FEYERABEND, 2011a).

O autor demonstra como a relação da refutação das teorias pela grande quantidade de fatos não se sustenta:

De acordo com nossos resultados atuais, praticamente nenhuma teoria é consistente com os fatos. A exigência de admitir apenas as teorias consistentes com os fatos disponíveis e aceitos deixa-nos mais uma vez sem teoria alguma. (Repito: sem teoria alguma, pois não há uma única teoria diante que não se encontre em algum tipo de dificuldade.) Consequentemente, uma ciência tal como a conhecemos pode existir só se abandonarmos também essa exigência e mais uma vez revisarmos nossa metodologia, admitindo, agora, a contraindução além de admitir hipóteses não fundadas (FEYERABEND, 2011a, p. 80, grifo do autor).

Portanto, para Feyerabend os fatos possuem uma relação de dependência com as teorias, recomendando que o cientista adote uma *metodologia pluralista* através da comparação das ideias com outras ideias do que com os fatos.

Por outro lado, existem erros científicos que segundo Feyerabend têm dimensões externas que muitas vezes conduzem a “monstruosidades”, tais como erros que conduzem a mortes ou consequências físicas irreparáveis, erros que envolvem discriminação e preconceito com viés sociocultural, fraudes, entre outros. Esses tipos de erros são aqueles que atingem níveis sociais e políticos da ciência.

Dentro do exemplo utilizado da febre puerperal temos demonstrações de Erros Abrangentes. A epidemia da febre puerperal que levou centenas de parturientes a morte no sec. XVIII foi causada pelo próprio desenvolvimento da ciência que levou muitos médicos e estudantes a procedimentos que conduziram ao aumento epidêmico da contaminação da doença. Tal envolve o processo de desenvolvimento da chamada anatomia patológica que se diferenciava pela dissecação de corpos enfermos com enfoque na identificação de padrões patológicos em diferentes estruturas. A anatomia patológica se disseminou pelos hospitais da Europa. Médicos e estudantes de medicina realizavam procedimentos de dissecação e autopsias e posteriormente examinavam as pacientes lavando as mãos de forma superficial, “Foi, portanto, a “febre” de dissecações, promovida por um avanço da ciência médica, a causa da epidemia de febre puerperal” (OLIVEIRA e FERNANDEZ, 2007, p.75).

Nesse evento histórico temos o exemplo de erro abrangente, uma vez que uma prática científica, que embora tenha representado um grande avanço para os estudos de doenças, causou a morte de um incontável número de mulheres. Ademais, a resistência da ciência às teorias alternativas, como a teoria de Semmelweis, não permitiu a redução dos desastres causados pelo seu próprio erro.

Não são raros os exemplos de erros científicos que atingem a sociedade e embora sejam vistos como parte do processo de desenvolvimento da ciência, Feyerabend não admite que escondamos nesse argumento as dimensões desses erros, ao contrário, o autor propõe sua exposição de forma que o cidadão de posse do entendimento das limitações, erros e capacidades das ciências possa estar melhor preparado na tomada de decisão crítica. Essa é uma recomendação do tipo de Educação Científica proposta por Feyerabend.

3.5. UM NORTEAMENTO DA EDUCAÇÃO PLURALISTA FEYERABENDIANA DE EXPOSIÇÃO DOS ERROS

Primeiramente esclarecemos que a visão de unidade da ciência e a ontologia monista são visões que muitas vezes são herdadas na educação científica. Tal argumento aqui pode ser facilmente observado num sistema educacional que restringe o foco em apenas uma abordagem científica tida como teoria principal (a exemplo da teoria da evolução, da relatividade, heliocentrismo, entre outras). Não obstante, as escolhas dessas teorias dizem são pelos seus resultados, em detrimento de uma educação que abrange a pluralidade científica em sua diversidade de alternativas que mostra o quanto a ciência, apesar de produzir resultados, ainda não está acabada. Pelo contrário, em seu desenvolvimento se mostra mutável e falível.

À vista disso os entendimentos sobre os erros mostrados até aqui têm como compromisso alertar para a importância das ideias consideradas erradas para a investigação científica. O que pode ser melhor aceito dentro da filosofia das ciências, entretanto, pode causar estranheza quando proposta para a educação científica, principalmente para aqueles que advogam a favor de uma educação científica pautada numa suposta superioridade da ciência e de alguma teoria favorita por conta dos seus sucessos e resultados. Contudo, não podemos fingir ou minimizar os erros científicos como sendo desprezíveis para o seu próprio entendimento, como questionado por Feyerabend:

Devemos ficar satisfeitos com seus resultados? Devemos admitir que tudo o que aconteceu depois de Newton (ou depois de Hilbert) é perfeição? Ou devemos admitir que a ciência moderna talvez tenha falhas básicas e possa estar precisando de uma mudança global? (FEYERABEND, 2011a, p.273)

Em resposta a essas questões encontramos em Feyerabend um sentido de admissão dos erros na ciência, com aspecto positivo e necessário. É nesse sentido que o autor recomenda uma exposição dos erros científicos:

A objeção de que os cidadãos não têm a competência de um especialista para julgar assuntos científicos não leva em conta que problemas importantes frequentemente cruzam os limites de várias ciências, de modo que os cientistas em cada uma dessas ciências também não têm as qualificações necessárias. Além do mais, casos duvidosos sempre apresentam especialistas a favor de um dos lados, especialistas a favor do outro e especialistas que defendem uma posição intermediária. A competência do público geral, contudo, poderia ser *grandemente melhorada* por uma educação que *expusesse a falibilidade* dos especialistas, em vez de agir como se ela não existisse (FEYERABEND, 2011a, p. 318, grifo nosso).

Nessa passagem Feyerabend se contrapõe ao argumento de que os cidadãos não estariam preparados para conhecer a pluralidade de opiniões na ciência e suas falhas. Em sua oposição, esse tipo de argumento não é suficiente para excluir as informações dos cidadãos, pelo contrário, uma educação que exponha os erros é o caminho para a preparação da população na tomada de decisão crítica:

A maturidade não é encontrada largada pelas ruas, ela precisa ser aprendida. E não é aprendida nas escolas, pelo menos não nas escolas atuais em que o aluno se depara com cópias dessecadas e falsificadas de decisões passadas, ela é adquirida por meio da participação ativa em decisões que ainda precisam ser tomadas (FEYERABEND, 2011b, p.108).

A intensão do referido autor por uma educação pluralista que propicie uma tomada de decisão ativa e com uma exposição dos erros é parte de uma necessidade de minimizar os aspectos do problema da educação científica, assim descrito:

O problema da educação, porém [...], é que fornece um argumento *contra* o *status quo* e não a seu favor: dificilmente, qualquer aderência à ciência, à medicina científica, aos procedimentos racionais foi uma escolha dessa forma de vida entre uma grande variedade de alternativas; o ponto de vista científico foi imposto pela ‘educação’, mas não escolhido, e os grupos que querem deixá-lo e retornar às formas mais tradicionais de vida fazem isso cheios de conhecimento dos esplendores que estão abandonando: eles saborearam o banquete do racionalismo científico e o acharam insuficiente (FEYERABEND, 1999, p. 223, grifo do autor, tradução nossa).

Nessa descrição, Feyerabend argumenta que a educação científica impõe a visão científica de forma dogmática, com imagem de uma ciência com tradição única. O autor alertou para a disseminação do ideal monista, notadamente nos procedimentos pedagógicos e manuais científicos (OLIVEIRA, 2017). Parte desse problema deve-se ao fato da simplificação da história das ciências, em que seus erros são omitidos e o conhecimento científico se mostra como um processo acabado, onde a educação científica,

tem precisamente esse objetivo. Simplifica a “ciência”, pela simplificação de seus participantes: primeiro, define-se um campo de pesquisa. Esse campo é separado do resto da história (a física, por exemplo, é separada da metafísica e da teologia) e recebe uma “lógica” própria. Um treinamento completo, em tal “lógica”, condiciona então aqueles que trabalham nesse campo; torna as suas ações mais uniformes e também congela grandes porções do *processo histórico*. Fatos “estáveis” surgem e se mantêm, a despeito das vicissitudes da história (FEYERABEND, 2011a, p. 33, 34, aspas e grifo do autor).

A educação científica ao omitir os erros científicos acaba por simplificar toda complexidade que envolve as ciências e pode ser visto pela sua real história, conduzindo a um entendimento também incompleto sobre a natureza da ciência e todo aspecto da ciência que resta são os seus bons resultados, não existindo lugar para as suas dificuldades, fraquezas e erros que são passíveis de uma atividade humana e limitada diante da complexidade da natureza, dito pelo autor esse tipo de educação

não pode ser conciliada ‘com uma atitude humanista. Está em conflito “com o cultivo da individualidade, a única coisa que produz ou pode produzir seres humanos bem desenvolvidos” (Mill, 1961, p.258); “mutila por compressão, tal como mutila o pé da dama chinesa, cada parte da natureza humana que, sobressaia perceptivelmente, e tende a fazer que certa pessoa tenha um perfil marcadamente diferente” (ibidem, p.265) dos ideais de racionalidade que por acaso, estejam em moda na ciência ou na filosofia das ciências (FEYERABEND, 2011a, p. 34, 35, aspas do autor).

Nessa comparação do sapato de uma dama chinesa o autor expõe o caráter opressor de uma educação que limita epistemicamente aos sucessos científicos de apenas uma teoria científica principal, sem demonstrar as lacunas dessa teoria, apontados pelas alternativas, e os erros científicos cometidos pela ciência ao longo de sua história. Se ao contrário uma educação que preza pela pluralidade de teorias, posições, que demonstre tanto acertos quanto erros, não teriam o objetivo de afastar os estudantes da ciência, pelo contrário os deixariam mais próximos de suas vidas e atitudes humanas, além do mais, favoreceria a criticidade dos estudantes e suas escolhas não se dariam por uma imposição, mas por esclarecimento. Como argumenta Feyerabend: “O pluralismo de teorias e concepções metafísicas não é apenas importante para a metodologia; é, também parte essencial da perspectiva humanitarista” (2011a, p.64).

Oliveira (2017) destaca que essa perspectiva humanista sugerida por Feyerabend tem justamente o propósito de preparar o cidadão para fazer as escolhas diante das pluralidades de modo a examinar e debater com os padrões estabelecidos, ou seja: “*tão somente no sentido de alguém que alcança proficiência em um jogo, isto é, sem comprometimento sério e sem roubar ao espírito a capacidade de também entregar-se a outros jogos*” (FEYERABEND, 1977, p.339, grifo do autor).

Assim, temos em Feyerabend uma educação pluralista com perspectivas humanitarista e cidadã, contra um dogmatismo pedagógico que restringe aos padrões de grupo de teorias em particular, que restringe a liberdade, subjugando a mente dos estudantes. Em suas palavras:

A educação geral deve preparar o cidadão para *escolher entre* os padrões ou para encontrar seu caminho na sociedade, onde se incluem grupos dedicados a padrões vários, *mas ela não deve, em condição alguma, desvirtuar seu propósito, de modo a acomodá-lo aos padrões de um grupo determinado* (FEYERABEND, 1977, p. 338, grifo do autor).

Feyerabend é direto ao dizer que a educação (denominada como Educação Geral pelo autor) não deve servir a um grupo específico de prevalência da ideologia monista, mas que deve ter o compromisso com formação do homem de modo a fornecer condições necessárias para um amadurecimento intelectual para escolher por conta própria (OLIVEIRA, 2017).

Em suma, a proposta de Feyerabend é por uma educação científica pluralista que ressalte a pluralidade de alternativas e exponha os erros científicos, com a intensão de fornecer ferramentas básicas para a atuação e decisão crítica dos cidadãos na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo compreender a relação entre os erros científicos e o pluralismo de Paul Feyerabend, com vistas a fornecer um entendimento valorativo para os erros dentro da filosofia das ciências, essa dissertação partiu do problema da secundarização dos erros científicos na filosofia das ciências para chegar a apresentação da proposta do pluralismo feyerabendiano de revalorização dos erros.

No primeiro capítulo foi abordada a visão dos erros na filosofia de Bachelard que em diálogo com as filosofias vigentes de Bacon e Descartes nos permitiu conhecer a profundidade do problema, de modo que, na filosofia das ciências os erros são marginalizados a despeito das teorias do acerto que recebem maior atenção e destaque, trazendo-os como aspectos transitórios no suposto caminho para a verdade. Não obstante, se encontra no fundo do debate uma vontade de conceber uma única teoria verdadeira para os fenômenos naturais, presentes de forma ontológica nas Teses Monistas e metodológica na ideia de Unidade da Ciência. Nesse contexto, esclarecemos que a tentativa de Bachelard de valorização dos erros esbarra em seu próprio racionalismo ainda limitado pelo entendimento de uma busca por objetividade que deixa pelo caminho todos os erros e chega a um nível de abstração concedido ao verdadeiro pensamento científico. Portanto, ainda temos muito trabalho filosófico a realizar no sentido das teorias sobre os erros, de forma valorativa, alcançar maiores interesses e visibilidade na filosofia das ciências.

Diante do problema, no capítulo dois nos debruçamos em criar uma base de entendimento, embora básico, mais substancialmente fundamental sobre o pluralismo científico. Na concepção pluralista a natureza é muito complexa para aceitarmos simplesmente que uma única descrição pode dar conta, de modo que esse entendimento está em contraste direto com a tese de Unidade da Ciência e com o aspecto dogmático do Monismo. Nesse sentido, a principal reivindicação do pluralismo de proliferação de teoria se constitui como possibilidade da melhor forma de buscar por respostas sobre os fenômenos, entretanto, permanecem os referenciais de incerteza sobre a resposta final e os erros aparecem como parte permanente do processo de busca por resposta. Nessa visão pluralista destacamos também o pluralismo de Douglas Allchin, com um pluralismo que procura incluir os erros de forma mais sistemática. Para tanto, o autor estabelece que na fase de desenvolvimento da ciência, em que as teorias paradigmáticas estão firmadas, é necessário mantermos as teorias alternativas como um ponto de crítica e de demonstração dos erros. Entretanto, Allchin advoga por uma análise sistemática e apurada desses erros e das ideias alternativas

consideradas erradas para evitá-los, remediá-los ou excluí-los. Assim sendo, compreendemos que em seu pluralismo e epistemologia dos erros Allchin encontra a possibilidade de eliminação dos erros em última análise quando devidamente examinados por um sistema específico de análise dos erros e superação das alternativas para o estabelecimento do paradigma.

A partir desses pressupostos conceituais do pluralismo científico, no capítulo três foi possível levantar a hipótese desse trabalho, estabelecendo a base do pluralismo feyerabendiano da escolha do seu pluralismo para o entendimento dos erros científicos, uma vez que Feyerabend fala diretamente sobre os erros científicos advogando por uma valorização destes e Allchin ainda advoga por sua superação.

Certamente há no pluralismo feyerabendiano a possibilidade de explorar várias dimensões pluralistas. Mas nesse trabalho, nos atentamos para os seus principais argumentos que nos ajudariam a entender sua relação com os erros científicos. Diante disto, identificamos que o pluralismo feyerabendiano tem como marca fundamental a proliferação de alternativas em viés epistêmico, metodológico, cultural e ontológico.

Através da análise da literatura pudemos entender que em Feyerabend temos uma revalorização dos erros na filosofia das ciências, pois o autor estabelece os erros científicos como condição para o progresso, ou seja, como fundamental para que haja progresso na ciência, que está explícito em suas palavras:

Esses “desvios”, esses “erros” são condições do progresso. Permitem que o conhecimento sobreviva no mundo complexo e difícil que habitamos, permite que nós permaneçamos agentes livres e felizes. Sem “caos” não há conhecimento. (FEYERABEND, 2011a, p. 207 grifo e aspas do autor)

Feyerabend demonstra uma preocupação de apresentar os erros entre aspas para que não sejam confundidos com uma interpretação racionalista equivocada, esses passam a ter um sentido valorativo e é esse significado que deve ser exposto e considerado numa revalorização dos erros na filosofia das ciências. Ideias, conceitos, teorias, observações, experimentos que contêm erros deverão agora ser considerados não apenas normais, como alguém poderia expressar: Erros acontecem! Mas deverão ser expressos como sinal de progresso. Dando um novo valor para os erros.

Portanto, temos os erros científicos como partes inerentes de sua natureza, que podem ocorrer em quaisquer que sejam as etapas da investigação científica e são essenciais para que a ciência progrida, pois, os erros científicos enriquecem o conhecimento e a investigação

científica porque têm aspectos diferentes do que é considerado certo para responder as diferentes facetas do fenômeno. Ademais, as ideias erradas servem como críticas à teoria vigente.

Esse entendimento está dentro de sua proposta pluralista, ao qual uma proliferação de alternativas oferece melhores condições para explicação dos fenômenos naturais, e isso, frente à admissão do quanto a natureza é complexa. A proliferação de alternativas, com vistas à manutenção das teorias alternativas mostra-se uma exigência mínima para que a ciência seja pluralista. A razão para tal exigência está no fato de que as alternativas têm a função de fornecer pontos de crítica à teoria vigente permitindo sua refutação, maximização do conteúdo empírico e revelação das lacunas da teoria se fundamentam.

Em Feyerabend temos uma descrição breve de uma tipologia dos erros, mas com o objetivo de compreensão da dimensão desses erros. Essa tipologia nos ajuda a entender como os erros cometidos na ciência possuem alcances diferentes, com dimensões que podem atingir a esfera social.

Outra noção, sobre os erros científicos, descrita pelo autor se refere a uma exposição dos erros na educação científica. É importante ressaltar que a exposição dos erros na educação pluralista feyerabendiana passa pelo argumento da consideração das alternativas à teoria paradigmática que considera as outras como erradas. A recomendação de Feyerabend, de que os cidadãos devem conhecer mais sobre a ciência, com possibilidade de alcançar *proficiência no jogo* é parte de uma concepção de educação científica bem diferente do dogma monista atual a que vimos na educação. É imprescindível que os aspectos de sua perspectiva filosófica sobre os erros alcancem as dimensões pedagógicas educacionais, uma vez que essas têm sido o alvo intencional de manutenção do *status quo* criticado por alguns, reverenciado por muitos, e mudado por tão poucos. Portanto, ainda há muito a ser explorado sobre os erros na educação pluralista.

Em suma o que encontramos nesse trabalho é que o pluralismo de Feyerabend contribui para um entendimento valorativo dos erros na filosofia das ciências, concebendo aos erros um papel de destaque fundamental para o conhecimento científico, necessário para a compreensão de como a ciência trabalha e nessa concepção pluralista temos mais espaço para aspectos muitas vezes considerados fora de uma ciência tida como “racional” e “objetiva”.

É claro que muitas questões começam a surgir com a revalorização dos erros encontrada em Feyerabend: O pluralismo feyerabendiano por si só daria conta da dimensão do tema na filosofia das ciências? Como os erros científicos revalorizados podem ser vistos pelos cientistas nessa perspectiva? Como ficam os erros fraudulentos, eles teriam algum aspecto

positivo nessa perspectiva? Como os erros podem ser trabalhos numa educação científica pluralista? Entre tantos questionamentos que foram surgindo no decorrer dessa pesquisa e que não daria conta de responder aqui.

Certamente não podemos responder as questões anteriores apenas na leitura das obras de Feyerabend realizadas aqui, mas isso nos instiga ao menos a observar a dimensão que os erros científicos têm no pluralismo feyerabendiano. Ou seja, quanto mais nos aproximamos do conhecimento percebemos o quanto ainda temos para explorar sobre o tema. Mas através desse trabalho de busca de conexões até então não muito exploradas, lançamos opções para a busca por respostas das questões acima e de erros que certamente surgirão. Sem erro não há conhecimento!

REFERÊNCIAS

- ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. São Paulo: Martins Fontes, 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/Dicionário_de_Filosofia_-_Nicola_Abbagnano Acesso em 20 out. 2019.
- ABRAHÃO, L. H. L. **O Pluralismo Global de Paul Feyerabend**. 2015. 352 f. Tese (Doutorado em Filosofia) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.
- ALLCHIN, D. How *not* to teach history in science. *In*: FINLEY F., ALLCHIN, D. RHEES, D. e FIFIELD, S. **Proceedings, Third International History, Philosophy and Science Teaching Conference**. Minneapolis, 1995, vol. 1, p. 13-22.
- _____. The Epistemology of Error. **Center for the Philosophy of Science**. Minnesota, v.1, n. 2, p.1-17, set. 2000. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/error-epistemology>. Acesso em 20 nov. 2018.
- _____. Error types. **Perspectives on Science**. Minnesota, n. 9, p. 38–59, 2001. Disponível em: <http://douglasallchin.net/papers/e-types.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2018.
- _____. Celebrating Darwin's errors. **American Biology Teacher**, v.71, n.2, p. 116-119, fev. 2009. Disponível em: <https://bioone.org/journals/the-american-biology-teacher/volume-71/issue-2/005.071.0213/Celebrating-Darwins-Errors/10.1662/005.071.0213.short> Acesso em 10 dez. 2017.
- _____. Teaching the nature of science through scientific errors. **Science Education**. v. 96, p. 904–926, jun. 2012. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.21019> Acesso em 20 jul 2017.
- _____. Correcting the “self-correcting” mythos of Science. **Filosofia e História da Biologia**, São Paulo, v. 10, n.1, p.19-35, 2015.
- _____. Is Science Self-Correcting? **The American Biology Teacher**. v.78, n.8, p.695-698, out. 2016. Disponível *online* em: <https://abt.ucpress.edu/content/78/8/695.figures-only> Acesso em 17 fev. 2019.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996, p. 17-266.
- BACON, F. **Novum Organum**. Versão para eBook eBooksBrasil.org Fonte Digital: O Dialético, 2002. Disponível em: <http://www.odialetico.hpg.com.br> Acesso em: 16 dez 2018.
- BARBOSA, E. Gaston Bachelard e o racionalismo aplicado. **Cronos**. Natal, v. 4, n. 1/2, p. 33-37, jan./dez. 2003.
- _____, GASTON BACHELARD “O Novo Espírito Científico” **Ideação**, Feira de Santana, v. 1, n. 25, p81-90, jul-dez, 2011.

CAT, J. The Unity of Science. **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Edward N. Zalta (ed.)), Disponível em <https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/scientific-unity/>.

CHANG, H. Is Water H₂O? Evidence, Realism and Pluralism. *In*: COHEN, R.S. RENN, J. GAVROGLU, K. **Boston Studies in the Philosophy of Science**. New York: Springer, 2012, v. 293, cap. 1-5, p.1-334.

CUNHA, I. F. Uma discussão sobre a unidade da ciência: Neurath e a utopia da ciência unificada. **Scientiæ Zudia**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 97-122, 2015.

DEMO, Pedro. **Introdução à Pesquisa Científica**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1985.

DESCARTES, René. **Discurso do Método**. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

DÍEZ, José A. MOULINES, Ulisses C. **Fundamentos da Filosofia de la Ciência**. Barcelona: Ariel, S.A. 1997.

FEYERABEND, Paul Karl. **Contra o método**. Rio de Janeiro: S.A., 1977. Disponível em: <http://groups.google.com/group/digitalsource> Acesso em 19 fev 2017.

_____. How to be a Good Empiricist; A Plea for Tolerance in Matters Epistemological. *In*: PRESTON, J. **Paul K. Feyerabend: Knowledge, Science and Relativism**, New York, 1999, v. 3, cap. 3, p. 78-103.

_____ (a) **Contra o método**. 2ed. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

_____ (b) **A Ciência em uma Sociedade Livre**. São Paulo: Editora Unesp, 2011.

GALLAGHER, J. Não é só na mente: estudo diz que anorexia também é causada por DNA. BBC News Brasil. 17 jul. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/topics/cdr56rd49g5t>. Acesso em 15 de agosto de 2019.

GILLIES, D. Hempelian and kuhnian approaches in the philosophy of medicine: the Semmelweis case, 2005. *In*: OLIVEIRA, M. B. de; FERNANDEZ, B.P.M. **Hempel, Semmelweis e a verdadeira tragédia da febre puerperal**. Scientiaezudia, São Paulo: v. 5, n. 1, p. 49-79, 2007.

HEMPEL, C. G. **Filosofia das ciências natural**. 2a ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

HODSON, Dereck. Existe um método científico? 2013 (Traduzido e adaptado de: “Is there a scientific method?”, **Education in Chemistry** v.19, n.2, 1982, p.112 – 116.

HILDEBRAND, David, John Dewey. **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. 2018. Disponível em <https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/dewey/> Acesso em 19 jul 2019.

KELLERT, S. H., LONGINO, H. E., & WATERS, C. K. **Scientific pluralism**. v.19 Londres: University of Minnesota Press, 2006.

LOPES, A.R.C. Bachelard: O filósofo da desilusão. **Caderno Catarinense do Ensino de Física**. v. 13, n.3, p.324-330, 1996.

MARTINS, R. A.; MARTINS, L. A. P.; FERREIRA, R. R.; TOLEDO, M. C. F. **Contágio: história da prevenção das doenças transmissíveis**. São Paulo: Moderna, 1997. Versão online disponível em: <http://www.ghc.usp.br/Contagio>. Acesso em 11 de dezembro de 2017.

MORA, J. F. **Diccionario de Filosofía**. Buenos Aires: Sudaamerica: 1964.

MARKIE, Peter, Rationalism vs. Empiricism. **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** 2017. Disponível em <https://plato.stanford.edu/archives/fall2017/entries/rationalism-empiricism/> Acesso em 19 jul 2019.

OLIVEIRA, D. G. S. **Anarquismo, Autonomia e Esclarecimento no Objetivo do Ensino das Ciências**. 2017. 217 f. Tese (Doutorado em Ensino, História e Filosofia das Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia e Universidade Federal de Feira de Santana, Salvador, 2017.

OLIVEIRA, M. B.; FERNANDEZ, B. P. M. Hempel, Semmelweis e a verdadeira tragédia da febre puerperal. **Scientice Studia**. v. 5, n. 1, p. 49-79, 2007.

POMBO, Olga. **Unidade da Ciência: Programas, Figuras e Metáforas**. Lisboa: Gradiva, 2011.

PRIESTLEY, J. 1790, 1: xviii-xix *In*: CHANG, H. CHANG, Hasok. Is Water H₂O? Evidence, Realism and Pluralism. *In*: COHEN, R.S. RENN, J. GAVROGLU, K. **Boston Studies in the Philosophy of Science**. New York: Springer, 2012, v. 293, cap. 1-5, p.1-334

REGNER, A. C. K. Feyerabend e o Pluralismo Metodológico. **Cad.Cat.Ens.Fis.**, v.13,n.3, p.231-247, dez.1996.

RIEL, R. Scientific Reduction. *In*: **The Stanford Encyclopedia of Philosophy** (Spring 2019 Edition), Edward N. Zalta (ed.), Disponível em: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2019/entries/scientific-reduction/>. Acesso em 19 jul 2019.

SEMMELEWEIS, I. **The etiology, concept, and prophylaxis of childbed fever**. Tradução e Introdução de K. Codell Carter. Wisconsin: University of Wisconsin Press, 1983.

SUPPES, P. The plurality of science. Paper presented at the **PSA: Proceedings of the Biennial Meeting** of the Philosophy of Science Association, 1978.

SUPPE, F. The Structure of a Scientific Paper. *In*: ALLCHIN, D. The Epistemology of Error. **Center for the Philosophy of Science**. Minnesota, v.1, n. 2, p.1-17, set. 2000. Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/error-epistemology>. Acesso em 20 nov. 2018.