



UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



LÍLIA DIAS MARIANNO

**O PENSAMENTO PROCESSUAL DE ALFRED NORTH WHITEHEAD:
aplicações multidisciplinares da ética relacional**

Rio de Janeiro
Outubro de 2021

FICHA CATALOGRÁFICA

CIP - Catalogação na Publicação

MM333p Marianno, Lília Dias
 O PENSAMENTO PROCESSUAL DE ALFRED NORTH
WHITEHEAD: aplicações multidisciplinares da ética
relacional / Lília Dias Marianno. -- Rio de Janeiro,
2021.
 326 f.

 Orientador: Mércio Pereira Gomes.
 Coorientador: Evandro Vieira Ouriques.
 Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio
de Janeiro, Decania do Centro de Ciências
Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação
em História das Ciências e das Técnicas e
Epistemologia, 2021.

 1. Alfred North Whitehead. 2.
Transdisciplinaridade. 3. História das ciências. 4.
Gestão do conhecimento. 5. Epistemologia. I.
Pereira Gomes, Mércio, orient. II. Vieira Ouriques,
Evandro, coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

LÍLIA DIAS MARIANNO

**O PENSAMENTO PROCESSUAL DE ALFRED NORTH WHITEHEAD:
aplicações multidisciplinares da ética relacional**

Tese submetida em cumprimento às exigências do Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro para a obtenção do título de doutora em HCTE, com ênfase em Epistemologias, lógicas e teorias da mente.

Orientador: Mércio Pereira Gomes

Co-orientador: Evandro Vieira Ouriques

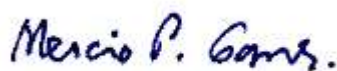
Rio de Janeiro
Outubro de 2021

LILIA DIAS MARIANNO

**O PENSAMENTO PROCESSUAL DE ALFRED NORTH WHITEHEAD:
APLICAÇÕES MULTIDISCIPLINARES DA ÉTICA RELACIONAL**

Tese submetida ao corpo docente do Programa de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em História das Ciências, das Técnicas e Epistemologia.

Aprovada em: 15 de outubro de 2021



Prof. Dr. Mércio Pereira Gomes
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Evandro Vieira Ouriques
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Claudio Carvalhaes
Columbia University - Union Theological Seminary – New York



Prof. Dr. Hilan Nissior Bensusan
Universidade de Brasília



Profª. Drª. Priscila Tamiasso-Martinhon
Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Luiz Pinguelli Rosa
Universidade Federal do Rio de Janeiro

**Aos meus decanos,
meus “cabeças-brancas”**

Ao professor Dr. John Cobb,
pelo contínuo investimento de confiança e semeadura incansável
na formação de uma nova geração de pensadores do processo.
Sua participação na minha história é um marco temporal.

Ao professor Dr. Jorge Pixley, teólogo da libertação e biblista
Que me pescou aqui no Brasil e me levou à criativa Califórnia
apresentar-me ao *Pensamento Processual*

Ao professor D. Dr. Milton Schwantes (*in memoriam*),
Em cada texto que escrevo ainda te escuto falando:
“Lília, o menos é mais, mas escrever pouco é difícil”.

AGRADECIMENTOS

Meu reconhecimento neste “elenco da gratidão” vai para os Drs. Jorge Pixley, Ignacio Castuera, Herman Greene e Górgias Romero Garcia, pelo modo como me introduziram nos estudos whiteheadianos a partir de 2011. Ao Dr. John Cobb Jr. meu agradecimento é maior, pelo investimento de recursos, energia e convicção de que a pesquisa processual no Brasil era possível. Sua indicação foi fundamental para que eu fosse acolhida como membro do International Process Network e da ampla rede de pesquisadores do Center for Process Studies, em Claremont, na Califórnia. Há pesquisas que a gente escolhe, mas outras pesquisas escolhem a gente. A pesquisa sobre Whitehead me escolheu, mas a ponte foi construída por vocês, meus engenheiros do conhecimento.

No IPN e CPS também reconheço o incentivo do Dr. Vesselin Petrov e da Dra. Maria Tereza Teixeira da Universidade de Coimbra, por presentear-me com sua tradução de *Processo Realidade* além de facilitar a aquisição de vários exemplares para bibliotecas nas instituições de ensino superior brasileiras. Aos amigos brasileiros e portenho Drs. Lourdes Brazil, Ágabo Borges, Nicolas Panotto, Raimundo Barreto, Marcos Custódio e Claudio Carvalhaes por terem concordado em atender ao convite feito pelo Dr. Cobb para participarmos da Conferência de Whitehead de 2015, sem dúvida alguma, um marco temporal nesta pesquisa.

No Brasil minha gratidão vai, primeiramente para esta querida casa, a Universidade Federal do Rio de Janeiro que me acolheu como aluna especial nos programas de História Social, Antropologia e Sociologia e Engenharia de Produção por anos a fio desde 2008. Por fim tornou-se a instituição que representei como servidora e como pesquisadora a partir de 2014. Aqui cabe o reconhecimento ao Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia – HCTE, que desperta em cada um de nós esta atração persuasiva pela infinita possibilidade de construção de saberes, entramos e daqui não queremos mais sair. Sinto-me abençoada por ter desenvolvido minha pesquisa doutoral neste Programa.

Os professores Drs. José Antonio Borges, Maira Monteiro Froes, Mércio Pereira Gomes e Evandro Vieira Ouriques são seres humanos que carrego em meu coração como exem-

plos de generosidade acadêmica. Ter sido aluna, orientanda e coordenada por vocês foi uma dádiva, a construção de uma amizade muito cara. Especialmente o professor Mércio, meu orientador, uma gratidão especial por ter lido atentamente cada linha desta pesquisa corrigindo os mínimos detalhes de digitação e editoração além tradução truncada apontando as injustiças que acabei cometendo com minha assertividade deselegante em duas situações. Fui abençoada! Este tipo de coisa a gente carrega para o resto da vida. Principalmente o modo como deram suporte à formação do Grupo de Pesquisa sobre *Pensamento Processual* e Estudos Whiteheadianos na América Latina junto à UFRJ e ao CNPQ.

Ao professor Dr. Hilan Nissior Bensusan e aos pesquisadores whiteheadianos do Departamento de Filosofia da Universidade de Brasília, agradeço por todos os esforços envidados para o acolhimento da 12ª. Conferência Internacional sobre Whitehead na referida universidade em agosto de 2019, evento que representou um “avanço criativo” na pesquisa brasileira e latino-americana sobre o *Pensamento Processual*.

Uma gratidão carinhosa preciso registrar aos meus heróis: os professores engajados com a quebra de paradigmas na Educação Matemática, nominalmente: Luemy Ávila, Daniela Mendes Silva, Luiz Felipe Lins e Daniel Ferretto, além dos professores Ion Moutinho e Victor Giraldo pela abertura ao diálogo sobre a formação dos professores de matemática na Licenciatura.

À Comissão de Aperfeiçoamento Docente do Ensino Superior - CAPES pela bolsa que possibilitou a dedicação integral à esta pesquisa.

Aos meus filhos, Daniel e Samuel, por terem sido as “baterias” no motor da minha sobrevivência, mesmo quando o barco parecia estar afundando. Vocês me encheram de propósito quando tantas causas pareciam estar perdidas. Aos meus pais, Jary e Gecylea, por terem me apresentado a fé em Deus, a quem agradeço por último, mas não o menos importante.

Ruah: és meu vento, meu ar, meu sopro, meu movimento, meu alento, em toda a minha existência, especialmente nestes dois últimos anos quando o respirar se tornou um ato de consciência. Este vento que adeja sobre minha cabeça e que faz minhas entranhas se movimentarem numa dança circular, este movimento espiralado que tu fazes, é que ilumina meu caminho, orienta minhas decisões, me empurra para avanços criativos, para sair do lugar estreito, mesmo quando ele parece ser a opção mais segura. És a nuvem durante o dia e o fogo durante a noite. Tua presença é que me torna lucidamente insana, insanidade que preciso para saltar do penhasco, bater asas e voar. A corrida de São Silvestre 2021 será para ti, se me permitires viver.

Todos nós deparamos com lugares que se tornam estreitos em determinado momento. Estes lugares, que outrora serviram para nosso desenvolvimento e crescimento, se tornam apertados e limitadores. No processo de saída de um lugar estreito, o corpo não gosta de sair, de mudar. São a estreiteza e o desconforto que o convencem de que não existe outra saída. A ideia de acampar, em si, é uma forma de “empacar”. Aquele que propõe o retorno reconhece o poder do lugar estreito. Esse lugar do hábito é tão poderoso que foi uma ilusão se deixar levar pelo sonho de sair. A proposta de voltar pressupõe uma vida estreita e em conformidade com a realidade e as limitações que esta impõe. Lutar, por sua vez, é a crença de que se poderá fazer do próprio lugar estreito um lugar mais amplo. A resposta de D’us às vacilações do corpo, ou seja, resposta proveniente da fonte de toda alma e todo futuro, é igualmente decisiva e intrigante: “Diga a Israel que marche”. Se o lugar estreito é poderoso para impor-se como realidade, o que resta é desafiá-lo, como se a estreiteza fosse externa e não um processo de relação entre o mundo externo e o interno. Jamais devemos esquecer que o lugar estreito um dia não o foi. Conhecemos esse processo através de nosso nascimento. Em determinado momento, o lugar mais maravilhoso, aconchegante e repleto de nutrientes para o corpo se desenvolver se torna estreito. O útero materno deixa de ser amplo e se transforma em um mitsraim (Egito). A saída pelas águas a seco é difícil e pressupõe uma coragem que só se torna possível se alma e corpo andam de mãos dadas. Saber entregar-se às contrações do lugar estreito rumo ao lugar amplo é um processo assustador, avassalador e mágico.

Nilton Bonder – A Alma Imoral

RESUMO

Esta Tese analisa aspectos cruciais da vida e da obra de Alfred North Whitehead e seu *Pensamento Processual* em perspectiva histórica e epistemológica e em perspectiva técnica. A biobibliografia de Whitehead é apresentada cronologicamente, evidenciando as etapas da carreira em Cambridge, Londres e Harvard. Num segundo momento, apresenta a *Filosofia do Organismo* como teoria do conhecimento, isto é, uma epistemologia. A partir daí a Tese chama atenção para a ética relacional presente no *Pensamento Processual*. O terceiro momento da Tese se dá numa análise de perspectiva sociotécnica: a educação matemática passa a ser observada de maneira inter e transdisciplinar, recebendo provocações das ciências atuariais e respostas tanto da filosofia da educação quanto da pedagogia. O modo como as relações entre estes campos acontece é processual e evidenciado em quatro diferentes laboratórios que promovem um tipo de educação matemática produtora de resultados totalmente opostos aos apresentados no relatório estatístico. As relações das práticas de laboratórios, analisadas em perspectiva filosófica e sociotécnica, perpassam a formação cultural brasileira, a cosmovisão, o desenvolvimento socioeconômico brasileiro e os resultados no mundo do trabalho. No último bloco são apresentados os principais pesquisadores que tratam sobre a pesquisa processual no Brasil e ao redor do mundo, evidenciando seus campos de conhecimento e atuação, fornecendo indicações para outros pesquisadores que desejem prosseguir na pesquisa processual em suas áreas. A conclusão desta Tese indica que a ética relacional presente no *Pensamento Processual* de Alfred North Whitehead constitui-se como uma epistemologia adequada e ideal para sustentar estudos inter e transdisciplinares, e deveria constituir uma cátedra em Programas de Pós-graduação destas naturezas.

Palavras-chave: **Alfred North Whitehead; epistemologia e teoria do conhecimento; educação matemática; história das ciências; transdisciplinaridade; gestão do conhecimento.**

ABSTRACT

This Thesis purports to analyze the life and work of Alfred North Whitehead and his *Process Thought* in an historical, epistemological and technological configuration. The Whiteheadian bio-bibliography is presented in chronological lines, stressing the evolution of his career in Cambridge, London, and Harvard. In the second part, the Thesis presents the *Philosophy of Organism* as a theory of knowledge, an epistemology that allows the connection of main points of relational ethics found in *Process Thought*. To demonstrate the application of Whitehead's ideas in a social-technological perspective, four laboratorial projects in mathematics education were observed in interdisciplinary and transdisciplinary contexts. Their conclusions were found to be quite different from those deriving from statistical analyses. These projects were evaluated as relational processes as they were contextualized in a philosophical and socio-technical perspective that engaged an anthropological view of Brazilian ethos, culture, and economic development, including the influences it can have on the job market. In the last part, this Thesis presents an overview of outstanding researchers of Whitehead and his *Process Thought*, in Brazil and across the world. The roster describes the researchers' fields of knowledge and offers information to researchers who might want to know better Whitehead and his philosophy. The conclusion of this Thesis points to the author's conviction that the relational ethics demonstrated in Alfred North Whitehead's *Process Thought* is an effective and perhaps ideal epistemology to support interdisciplinary and transdisciplinary studies, and should be considered a full-fledged discipline in transdisciplinary graduate program.

Key-words: Alfred North Whitehead; Epistemology and Theory of Knowledge; Mathematical Education; History of Science; Transdisciplinarity; Knowledge Management

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1: Entidade atuante

Figura 2: Ocasão atuante

Figura 3: Preensão

Figura 4: Nexos

Figura 5: Sociedade

Figura 6: Objeto eterno

Figura 7: Proposições

Figura 8: Multiplicidade

Figura 9: Partes de uma célula

Figura 10: Mapa conceitual 01: Acessos ao organismo

Tabela 1: Pesquisa whiteheadiana brasileira

Tabela 2: Distribuição da pesquisa

Tabela 3: Áreas de conhecimento

LISTAS DE SIGLAS

ABIB – Associação Brasileira de Pesquisa Bíblica

ANW – Alfred North Whitehead

BBC – British Broadcasting Corporation

CGU – Claremont Graduate School

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CPS – Center for Process Studies

HCTE / PPGHCTE – Programa de Pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia

IPN – International Process Network

IWC – International Whitehead Conference

JHU – John Hopkins University

OFE – Os fins da Educação

P&R – Processo e Realidade

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

UnB – Universidade de Brasília

WRP - Whitehead Research Project

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – SUMÁRIO BIBLIOGRAFIA E CATEGORIAS DE ANW

ANEXO II – AS CATEGORIAS DA EXPLICAÇÃO

ANEXO III - #INOVAREAPRENDER

ANEXO IV – LABORATÓRIO SUSTENTÁVEL DE MATEMÁTICA

ANEXO V – EDUCADOR NOTA 10

ANEXO VI – FERRETO MATEMÁTICA

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
 CAPÍTULO 1: A HISTÓRIA: A VIDA E A OBRA DE ALFRED NORTH WHITEHEAD	
Considerações iniciais	24
1.1. Os biógrafos de Whitehead	25
1.2. As famílias Whitehead e Buckmaster	26
1.3. Infância e formação elementar (1861 – 1875)	29
1.4. Em Sherborne, Dorset (1875 – 1880)	30
1.5. No Trinity College, o universitário (1880 – 1884)	31
1.6. Em Cambridge: Fellow e “Apóstolo” (1884 – 1888)	33
1.7. A cátedra matemática no Trinity College (1888 – 1910)	35
1.8. <i>Treatise of Universal Algebra</i> (1890 – 1898)	37
1.9. Uma década nos <i>Principia Mathematica</i> (1903 – 1913)	38
1.10. <i>The Axioms of Geometry</i> e últimos anos em Cambridge (1903 - 1910)	42
1.11. <i>Introdução à Matemática</i> e o foco na educação (1910)	45
1.12. Whitehead e os estudos sobre a relatividade (1911 - 1914)	48
1.13. Durante e no pós-guerra: as decanias (1914 - 1923)	50
1.14. <i>The organization of thought</i> e <i>Os fins da educação</i> (1917 e 1929)	54
1.15. A filosofia pré-especulativa de Whitehead (1917 - 1922)	56
1.16. <i>An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge</i> (1919)	57
1.17. <i>O conceito de natureza</i> (1920)	59
1.18. <i>The Principle of Relativity with Applications to Physical Science</i> (1922)	61
1.19. Atravessando o oceano (1924)	65
1.20. <i>Ciência e o mundo moderno</i> (1925)	66
1.21. <i>Religion and the Making</i> (1926)	68
1.22. <i>Simbolismo: o seu significado e efeito</i> (1927)	72
1.23. <i>Processo e realidade</i> (1929)	75
1.24. <i>A função da razão</i> (1929)	76
1.25. <i>Adventure of Ideas</i> (1933)	78

1.26. <i>Nature and Life</i> (1934) e <i>Modes of Thought</i> (1938)	84
1.26. <i>Essays in Sciences and Philosophy</i> (1948)	87
Síntese e perspectivas	88

CAPÍTULO 2 : A EPISTEMOLOGIA:

A FILOSOFIA DO ORGANISMO E SUA ÉTICA RELACIONAL

Considerações iniciais	93
2.1. A plataforma whiteheadiana: a nova generalização	94
2.2. A estrutura da obra <i>Processo e Realidade</i>	96
2.3. Acessos ao Organismo (as categorias da existência)	98
2.3.1. Entidade atuante	98
2.3.2. Ocasão atuante	101
2.3.3. Preensão	103
2.3.4. Nexo	105
2.3.5. Sociedades	107
2.3.6. Objetos eternos	109
2.3.7. Proposições	113
2.3.8. Multiplicidades	118
2.3.9. Contrastes	119
2.4. O funcionamento das relações (as obrigações categoriais)	122
2.5. A ética relacional processual (as categorias da explicação)	122
2.5.1. Teoria das preensões	124
2.5.2. Teoria da extensão	132
a) divisão coordenada	132
b) conectividade extensiva	134
c) tensões	136
d) medições	138
2.6. Mapeando a cosmologia whiteheadiana	140
2.7. Estatutos da <i>Filosofia do Organismo</i>	142
Síntese e perspectivas	145

CAPÍTULO 3: A TÉCNICA

O PENSAMENTO PROCESSUAL E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Considerações iniciais	147
3.1. Os sentires preendidos durante a experiência	148
(i) Excurso: As Múltiplas Inteligências de Howard Gardner	150
3.2. Esboço de uma problematização	154
3.3. O estudo publicado pelo IPEA: uma leitura de superfície	163
(ii) Excurso: O papel do IPEA na gestão estratégica nacional	163
3.4. A visão dos teóricos da Educação Matemática: uma leitura de profundidade	171
3.4.1. A Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose	172
3.4.2. A Etnomatemática de Ubiratan D’Ambrósio	176
3.4.3. As comunidades de prática de Dario Fiorentini	178
3.4.4. O Projeto Fundação do Instituto de Matemática da UFRJ	182
3.5. Avanços criativos e novas realidades na Educação Matemática	184
3.5.1. Robótica na Escola #inovareaprender: Luemy Ávila (SEMED-Macaé)	184
3.5.2. Laboratório Sustentável de Matemática: Daniela Silva (SEEDUC-RJ)	189
3.5.3. Educador Nota 10: Luiz Felipe Lins (SEMED-RJ)	194
3.5.4. O YouTuber seguido 2 milhões de vezes: Daniel Ferretto	198
3.6. A proposta whiteheadiana para a Educação Matemática e universitária	202
3.6.1. A finalidade da educação segundo ANW	205
3.6.2. O ritmo com o qual aprendemos	207
3.6.3. Disciplina e liberdade: contrastes na aprendizagem	210
3.6.4. Ciência e Humanidades: parceiras na educação tecnológica	211
3.6.5. Um currículo de matemática na visão de Whitehead	214
3.6.6. A organização do pensamento e o papel da universidade	215
3.7. E o relatório do IPEA?	220
3.8. A fenomenologia brasileira	222
3.9. O desenvolvimento brasileiro visto pela Antropologia Hiperdialética	228
(iii) Excurso: a Lógica Hiperdialética	228
Síntese e perspectivas	234

CAPÍTULO 4: A TRANSDISCIPLINARIDADE

APLICAÇÕES VARIADAS DO *PENSAMENTO PROCESSUAL*

Considerações iniciais	241
4.1. A pesquisa brasileira em diálogo com ANW	241
4.1.1. Sobre <i>Pensamento Processual</i> e ANW	242
4.1.2. Pesquisas em diálogo com <i>Pensamento Processual</i> e ANW	243
4.1.3. Pesquisas em andamento	245
4.2. A atividade processual internacional contemporânea	249
4.2.1. Pesquisadores com atuação acadêmica	252
4.2.2. Gestores com atuação processual	253
4.2.3. Ativistas nutridos pela epistemologia processual	260
4.3. Desafios processuais para pesquisadores/as/es brasileiros/as/es	262
4.3.1. Gestão do conhecimento	257
4.3.2. Mediação de conflitos	263
4.3.3. Tecnociências e Teorias da Mente	264
4.3.4. Estudos étnico-raciais	266
4.3.5. Estudos migratórios	266
4.3.6. Estudos de gênero e interseccionalidades	267
4.3.7. Educação Matemática na Universidade	267
4.3.8. Estudos antropológicos decoloniais e a questão indígena	268
4.3.9. Teologia pública: justiça social, fé e política, diálogo inter-religioso	269
4.3.10. Arte e performance	270
4.3.11. Estudos ambientais	271
Síntesefinal	272
 CONCLUSÃO	 274
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 280

INTRODUÇÃO

A presente pesquisa, intitulada *O Pensamento Processual de Alfred North Whitehead: aplicações multidisciplinares da ética relacional* é uma abordagem inédita na pesquisa acadêmica brasileira. Apresenta a vida e obra de Alfred North Whitehead (ANW), enquanto História da Ciência, Epistemologia, Técnica e Aplicações Transdisciplinares. Cada análise produziu um capítulo dessa Tese evidenciando um cientista e filósofo que seria digno de uma cátedra com seu nome no PPGHCTE pela base que seu pensamento oferece aos estudos transdisciplinares. Trata-se de uma pesquisa epistemológica, de teoria do conhecimento, que contribui diretamente com a Gestão do Conhecimento e da Inovação. Sendo o HCTE um programa inter e transdisciplinar, é minha convicção que o produto desta pesquisa não apenas contribuirá para a produção acadêmica no campo filosófico-epistemológico do seu acervo de teses e dissertações como também evidenciará que o *Pensamento Processual* fornece uma fundamentação teórica orgânica para as inúmeras pesquisas produzidas e que colocam Ciência e Tecnologia em diálogo com Humanidades.

Desde o início da minha investigação em 2011, não encontrei uma pesquisa produzida no Brasil que tratasse este autor de maneira sistematizada como é feito aqui. Whitehead continua sendo um autor desconhecido para a maior parte de matemáticos, físicos, filósofos, sociólogos e cientistas da religião bem como dos educadores de cada uma destas áreas. Uma omissão imperdoável das editoras, já que somente três de suas obras foram publicadas no Brasil e só duas continuam sendo publicadas.

A maior dificuldade para a realização desta pesquisa foi a escassez de obras autorais do próprio Whitehead publicadas no Brasil ou sobre Whitehead produzida por brasileiros, tribulação que acompanha todo pesquisador que queira dedicar-se a este autor que referirei recorrentemente apenas como ANW. Mesmo os pensadores whiteheadianos mais acessados como Gilles Deleuze e Bruno Latour, omitem consideravelmente esta inspiração no escopo geral de suas obras. Este é o motivo que levou esta pesquisa ser iniciada seis anos antes do meu ingresso no HCTE e só está sendo concluída agora.

Coincidentemente, apenas em 2011 a obra magna de ANW - *Processo e Realidade* – foi traduzida para a língua portuguesa, mas em Portugal. Sem esta tradução dificilmente esta pesquisa teria sido realizada. Os investimentos de confiança e de recursos do Dr. Cobb foram imprescindíveis para que eu conseguisse este engajamento. Espero que a envergadura desta pesquisa tenha recompensado o investimento de maneira digna.

Ao longo desta década muitas iniciativas foram se concretizando. A primeira foi a participação de whiteheadianos no Congresso Internacional de Pesquisa Bíblica da Associação Brasileira de Pesquisa Bíblica – ABIB (2012), apresentando-nos a hermenêutica processual. Em seguida foi a criação de um *Network* Latino-Americano sobre *Pensamento Processual* (2013). Os esforços do Dr. Cobb possibilitaram que uma primeira equipe de acadêmicos brasileiros comparecesse à *International Whitehead Conference* - IWC na Califórnia (2015) e no mesmo ano passei a integrar o *International Process Network* - IPN. Logo que ingressei oficialmente no doutorado do HCTE tornei-me *Fellow Researcher* do *Center for Process Studies* - CPS (2017). Dois novos acontecimentos incrementaram este engajamento: a realização da IWC em agosto de 2019 na Universidade de Brasília e a certificação do Grupo de Pesquisa Pensamento Processual e Estudos Whiteheadianos na América Latina no Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ sediado no PPG HCTE em 2020. Chegar até aqui é um esforço em rede que enfatiza a ética relacional proposta por Alfred North Whitehead.

(i) Problematização

Em pesquisas sociotécnicas é comum que haja apenas um único problema que será objeto de estudo do pesquisador. Mas em estudos filosóficos-especulativos, geralmente o problema central desdobra-se em alguns problemas corolários. Esta pesquisa usa um pouco das duas fórmulas.

O problema central que a pesquisa pretende responder é: a transdisciplinaridade carece e pode possuir uma epistemologia integrativa que forneça acessos às diversas aproximações de distintos campos de conhecimento? Outra forma de elaborar a mesma pergunta seria: o *Pensamento Processual* de Alfred North Whitehead, com sua proposta de ética relacional é uma epistemologia que atende conceitualmente e satisfatoriamente aos estudos transdisciplinares?

Problemas corolários que se desdobram a partir desta primeira pergunta se refletem nos seguintes questionamentos: a) quem foi Alfred North Whitehead e que contribuições sua vida e obra deixaram para a História da Ciência? b) o que é o *Pensamento Processual* e como es-

quematizar esta epistemologia evidenciando os subsídios relacionais que oferece para os diferentes saberes? c) como esta epistemologia pode ser aplicada a um campo de conhecimentos específico e como sua técnica pode ser usada em abordagens transdisciplinares? d) quais as outras áreas de conhecimento ou temas que podem dialogar com o *Pensamento Processual*?

O modo como os capítulos desta pesquisa foram construídos visa responder a cada uma destas questões. Apesar de possuírem uma relação orgânica entre eles, apresentam identidades bem delimitadas e dinâmicas internas próprias, tanto no desenvolvimento metodológico quanto nas considerações.

Respondendo à pergunta corolária (a), no primeiro capítulo apresentamos a vida e obra de Alfred North Whitehead em forma de biobibliografia. A escolha deste modelo de apresentação deve-se ao escasso conhecimento sobre este autor na pesquisa brasileira de forma geral. Os poucos pesquisadores que dele fizeram uso raras vezes usaram mais que três dos seus títulos, sempre aqueles já publicados no Brasil.

A resposta à pergunta corolária (b) encontra-se no segundo capítulo, que apresenta o *Pensamento Processual*, seus principais conceitos e a sua relacionalidade, utilizando o recurso de mapas mentais ou mapas conceituais.

A aplicação do esquema processual sobre uma área de conhecimentos será demonstrada na Educação Matemática por ser uma área sensível que demanda abordagens transdisciplinares e uma compreensão por parte dos educadores de uma matemática para a vida. O terceiro capítulo realiza, portanto, este exercício de aproximações transdisciplinares sobre o ensino da matemática, evidenciando que o pensamento de Whitehead já propunha, nas primeiras décadas do século XX, boas respostas aos problemas neste campo e que ainda não foram usadas pela maior parte dos educadores, mas que, quando usadas, comprovam-se eficazes, respondendo, assim, à pergunta corolária (c).

O quarto capítulo é um grande catálogo de áreas do conhecimento que estão fazendo uso do *Pensamento Processual* e que ainda poderão fazer uso. Evidencia a pesquisa brasileira existente, os nomes de referência dos pesquisadores e empreendedores sociais presentes na pesquisa internacional bem como onze áreas de conhecimento que atraem uma abordagem processual e que podem estimular a futuros pesquisadores.

(ii) Metodologia

As bases conceituais para o ato da pesquisa foram fornecidas por autores de metodologia da pesquisa que são referências nos campos de Ciência e Tecnologia e Humanidades, a

saber: AZEVEDO, I. B. *O prazer da produção científica* (2000); BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G.; WILLIAMS, J. M. *A arte da pesquisa* (2000); ECO, U. *Como se faz uma tese em Ciências Humanas* (1997/2007) e GODOY, A. S. *Entendendo a pesquisa científica* (2008) e VAN AKEN, J.E. *The Research Design for Science Research in Management* (2011).

Os critérios que orientaram a leitura as fontes contidas nesta pesquisa, a saber: elementar, inspeccional, analítica e sintópica, foram propostos por Mortimer Adler e Charles Van Doren em *Como ler livros: o guia clássico para a leitura inteligente* (1972/2010) e *How to mark a book* (1940). No trato das fontes primárias, principalmente, a leitura foi analítica, dissecando as obras de maneira profunda, intertextual, fazendo a obra conversar com ela mesma e com os autores que lhe servem de fonte, o que exige mais de uma leitura completa da mesma obra. Isto foi feito principalmente com *Processo e Realidade* e *Os fins da educação*, obras lidas três vezes.

Adler e Van Doren (2010) também nos apresentam o nível sintópico, um tipo de leitura em cinco etapas que tem por objetivos: 1) encontrar passagens relevantes que respondam aos questionamentos do leitor; 2) fazer o autor chegar num acordo com o leitor; 3) esclarecer as questões; 4) definir as divergências e 5) analisar a discussão. Este tipo de leitura também foi realizado nas duas obras supracitadas. Os métodos usados, agora não mais para ler as fontes, mas para discorrer sobre elas, foi orgânico, processual, ecológico por assim dizer, entendendo ecologia no seu sentido mais amplo. O primeiro capítulo traz uma Historiografia da Ciência, o segundo capítulo é de natureza filosófico-sistemática. O terceiro capítulo adaptou-se ao uso de bibliografia associada aos relatos de experiência em substituição à pesquisa de campo inviabilizada pela Pandemia. O quarto capítulo foi elaborado tendo a pesquisa bibliográfica como sua principal referência.

A respeito da confluência de métodos usados em cada parte da pesquisa Arilda Godoy (2008, p. 359) nos diz que “a realização das pesquisas científicas é motivada pelo enfrentamento de problemas ou de questões para as quais não temos uma explicação satisfatória...”. Segundo esta autora, as pesquisas devem ser classificadas de duas formas: 1) quanto à **natureza de seus objetivos** (exploratória, descritiva e explicativa) e 2) quanto ao **tipo de metodologia** (quantitativas e qualitativas).

Quanto à **natureza dos objetivos**, é possível encontrar neste texto características dos três tipos, pois pesquisas exploratórias dedicam-se à descoberta de ideias e intuições, mas as pesquisas explicativas verificam quais fatores determinam ou contribuem para a um determinado fenômeno ocorrer estabelecendo relações causais entre as variáveis, do mesmo modo que nas pesquisas experimentais.

Quanto ao **tipo de metodologia** esta pesquisa define-se como qualitativa ao trazer os estudos de casos da Educação Matemática. Pesquisas qualitativas comportam vários tipos de pesquisa no seu bojo e, além dos estudos de casos, também acolhem as etnografias. Cada tipo de pesquisa qualitativa adota sistemáticas diferenciadas.

Os levantamentos de dados medem as atitudes, as preferências, as crenças e os comportamentos, pois são feitos depois dos eventos e estudam as variáveis em retrospectiva. Todavia os dados levantados não explicavam o problema na sua complexidade, demandando estudos de casos e também elementos de etnografia. Os estudos de caso são investigações empíricas que observam um fenômeno contemporâneo na sua realidade contextual com base nas evidências, mas são o tipo de análises qualitativas que não tratam os dados estatísticos com muita sofisticação ou padronização dos resultados como se faz nas etnografia, já que se preocupa em mostrar a complexidade de dimensões presentes em determinadas situações.

Assim como Whitehead usou o pensamento cíclico e recursivo como uma dança de ideias na elaboração de *Processo e Realidade*, os diferentes métodos qualitativos precisaram cirandar nesta pesquisa, cada um dando sua contribuição, trazendo a ética relacional para o diálogo com as fontes. Só por isso esta pesquisa conseguiu ser concluída em plena Pandemia, pois os bloqueios geográficos, o isolamento social, as quarentenas impediram que a etnografia fosse realizada com os rigores demandados. A etnografia é a metodologia que mais atende aos estudos organizacionais pois adota a perspectiva da cultura urbana para compreender a cultura das organizações. Ela contribuiu na pesquisa de maneira periférica e sugestiva.

Sendo o HCTE um programa inter e transdisciplinar, que acentua e estimula o atravessamento entre os diferentes saberes e ciências acredito ter produzido uma abordagem que não apenas condiz com a natureza das pesquisas aqui produzidas, como exemplifica, de maneira única no Brasil, como este cruzamento de saberes acontece sem, contudo, deixar o discurso correr solto, mas ancorando-o firmemente na abordagem filosófico-sistemática que Whitehead nos deixou como legado: a *Filosofia do Organismo*.

(iii) O trato com as fontes bibliográficas

A seleção das fontes primárias usou como critério uma resposta direta à seguinte pergunta: a quem eu desejo escutar? É um procedimento comum que, ao se analisar um pensador, acabe-se usando muito mais os seus intérpretes do que o próprio pensador. Muitas vezes as obras dos intérpretes estão mais acessíveis na língua do pesquisador então se opta por mencionar um pensador por meio dos seus intérpretes. Nesta pesquisa se fez o caminho inverso. O

exercício foi o de ouvir o próprio Whitehead. Além do próprio Whitehead, apenas o seu biógrafo mais conceituado, Victor Lowe, foi considerado com o mesmo peso, mas somente até os anos de Whitehead em Cambridge. Na medida em que aumentava o número de escritos whiteheadianos também aumentou a necessidade de distanciamento do seu biógrafo. O *corpus* whiteheadiano foi a principal fonte de informações do primeiro capítulo, obra por obra, em língua original, exceto quanto a obra já se encontrava traduzida para o português. Para o segundo capítulo a obra de referência foi *Processo e Realidade* e para o terceiro capítulo: *Os fins da educação*.

Foi uma opção minha, a de não me distrair com outros intérpretes, exceto em pequenas incursões biográficas em Lowe e semióticas em Sherburne e Cobb por terem produzido bons glossários. Mesmo usando *Processo e Realidade* em português foi necessário “traduzir a tradução”, ou seja, reinterpretar Whitehead com novas lentes, democratizando o acesso ao seu pensamento complexo.

Também foi minha escolha referenciar as obras ao longo do texto, não pela data da edição em português ou de outras edições em inglês, mas pela data de sua primeira edição original, já que o esforço de produzir uma biobibliografia implica na ordenação do surgimento das obras na cronologia biográfica do autor, considerando o livro como evento da história do autor. Referenciar ao longo do texto pelas datas das edições mais recentes atrapalharia a compreensão que queria proporcionar.

Outro procedimento adotado, à moda de pesquisas produzidas em alguns países europeus, foi a compilação de uma primeira referência de cada capítulo com um elenco das obras utilizadas nesta parte da pesquisa, antecipando a menção ao longo do texto e facilitando a consulta ao final.

(vi) Meu lugar de sentido para dialogar com Whitehead

Enquanto lia o prefácio fluido e descontraído do *Tratado sobre o entendimento humano* que John Locke chamou de “Carta ao leitor”, fui cativada pelo estilo usado por Locke para explicar como aquele texto veio à tona. Gostei tanto do que li que decidi seguir o exemplo. Assim concluo esta introdução com a minha própria “carta ao leitor”.

Em exegese temos uma diretriz metodológica basilar para todo esforço interpretativo. Cinco perguntas são obrigatórias neste exercício: 1) quem é seu autor? 2) de onde fala? 3) quando fala? 4) para quem ele fala? 5) por quê fala (sua ideologia)? Estas perguntas nos

permitem estabelecer o *sitz im leben* (contexto vivencial) onde o autor se “assenta” para redigir seu texto, isto é, seu lugar de sentido ou o seu *locus* hermenêutico.

Cada texto traz para suas páginas experiências de distintos grupos, os narradores, os escritores, os leitores, os intérpretes do texto original bem como os redatores da interpretação. Nem sempre o melhor momento para entender um autor é quando a obra acabou de ser publicada. Quem leu *Process and Reality - P&R* na Inglaterra não o compreendeu. Hoje em dia Whitehead se mostra um autor sensível a muitas questões do nosso século. Portanto, é natural que pensadores vanguardistas, visionários e pioneiros só consigam ser entendido um ou dois séculos depois de ter escrito certas obras. Mas seus leitores também trazem para o contato com o texto suas pré-disposições, pressuposições, pré-concepções e preconceitos, além da bagagem da sua própria história. Por isso, considero necessário situar o meu “locus hermenêutico”.

Quem fala é Lília Dias Marianno, mulher, cisgênero, mãe, divorciada, aos cinquenta e cinco anos de idade nesta defesa de tese, administradora, cientista da religião, empresária, gestora por formação, educadora por vocação, de tradição religiosa judaico-cristã, protestante, evangélica. Uma pessoa processual.

Quando era entrevistada pelo Dr. Herman Greene sobre quais motivos me traziam ao IPN eu disse: “no meu entendimento, o *Pensamento Processual* é uma lógica interior de pensar e agir, uma espécie de estilo de vida, um jeito de perceber o mundo e se relacionar com ele, que se reflete em todos os ambientes e com todas as coisas com as quais lidamos. O Dr. Greene sorriu e disse: “essa é realmente uma boa forma de definir o *Processo*”. Esse modo de pensar e agir, me trouxe até aqui, e espero que também traga meus leitores.

CAPÍTULO 1: A HISTÓRIA

A VIDA E A OBRA DE ALFRED NORTH WHITEHEAD¹

O propósito deste capítulo é apresentar o filósofo da ciência Alfred North Whitehead, matemático, lógico e filósofo metafísico que viveu no Reino Unido e nos Estados Unidos na segunda metade do século XIX e primeira metade do século XX (1861-1947), a partir de seus biógrafos e de sua bibliografia autoral.

Whitehead faz parte da geração dos pensadores que testemunharam as densas e velozes transformações nas estruturas sociopolíticas e culturais ocorridas na Europa, embebidas em revoluções e guerras. Transformações no modo de pensar que impactaram a civilização ocidental com semelhante intensidade às transformações que testemunhamos na era digital, guardadas as devidas proporções.

Embora haja uma infundável discussão sobre o conceito “modernidade” ou “pós-modernidade” que não nos interessa agora, fato é que a civilização ocidental era uma antes das duas grandes guerras e se tornou outra após as guerras. Ser um pensador vivo na intercorrelação destes eventos demarcadores na história da civilização ocidental e mais, um produtor

¹ Um hábito da academia alemã que adoto há muitos anos em minhas publicações consiste em apresentar as obras que foram usadas em cada capítulo divididas em categorias, como nota inicial, a fim de facilitar a consulta às referências completas ao final da pesquisa. Como cada bloco desta pesquisa adotou um conjunto de fontes significativamente diferentes adotarei este sistema ao início de cada capítulo. As referências utilizadas na construção deste capítulo estão assim classificadas: **Biografias sobre ANW:** Victor LOWE, *Alfred North Whitehead: the man and his work* (1985) vol. 1 (1861-1910); (1990) vol. 2 (1910-1947); ANW (verbete) *Enciclopédia Britannica* (2019); Andrew IRVINE e Ronald DESMET, ANW (verbete) *Stanford Encyclopedia of Philosophy*; Gary L. HERSTEIN ANW (verbete) na *Enciclopedia of Philosophy Southern Illinois Universit.* **Obras em coautoria com Bertrand RUSSELL:** *Principia Mathematica* vol. I (1910); *Principia Mathematica* vol. II (1912); *Principia Mathematica* vol. III (1913). **Obras originais de ANW:** Alfred North WHITEHEAD: *Treatise on Universal Algebra* vol.1(1898); *Axioms of Descriptive Geometry* (1914); *An Introduction to Mathematics* (1911); *The Organization of Thought Educational and Scientific* (1917); *An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge* (1919); *The concept of nature* (1920); *The Principle of Relativity with Applications to Physical Science* (1922); *Science and the Modern World* (1925); *Religion in the Making* (1926); *Process and Reality* (1929); *The Function of Reason* (1929); *Adventures of Ideas* (1933); *Nature and Life* (1934); *Modes of Thought* (1938); *Essays in Science and Philosophy* (1948). **Obras de ANW traduzidas para o português:** *Introdução à matemática* (1948); *Os fins da educação e outros ensaios* (1969); *A função da razão* (1985); *Simbolismo: o seu significado e efeito* (1987); *O conceito de natureza* (1993); *A ciência e o mundo moderno* (2006); *Processo e realidade: ensaio de cosmologia* (2011); *As tradições da ciência* (2020) e *Os fundamentos da física dinâmica* (2021) Traduções de Rafael. F. MARTINS dos dois capítulos iniciais de *An Enquiry*. **Obras em diálogo com ANW:** Luiz Pingueli ROSA. *Tecnociências e humanidades* (volumes 1, 2 e 3).

de formação de pensamento é um evento, por si só, muito significativo, como veremos nas próximas páginas.

Considerações iniciais

Em meu campo de trabalho com a linguística aplicada à exegese histórico-social existe certa obsessão pela busca da expressão de um autor em seu desenvolvimento autoral, isto é, nas diferentes etapas de produção do pensamento ao longo da sua vida. Norteamos o trabalho exegético por um conjunto de perguntas preliminares e suplementares listados a seguir: 1) Quem fala? 2) Quando fala? 3) A partir de qual localização geográfica fala? 4) Qual o contexto ideológico/cultural de onde fala? e 5) Para quem fala (seu público destinatário)? As perguntas suplementares a estas e que orientam o trabalho do exegeta são: 6) Qual o eixo central da narrativa (o que fala)? 7) Qual estilo/gênero literário? 8) Qual o código linguístico (semântica e semiótica)? 9) Qual objetivo (*intentio auctoris*)? 10) Qual intenção do leitor (*intentio lectoris*)? 11) Como o texto foi recebido (interpretado e reproduzido por outros pensadores)? Esta estrutura é a base dos métodos histórico-críticos e histórico-social e detalhar as diferentes correntes, escolas exegéticas e autores é desnecessário aqui por se tratar de um campo muito vasto e nem ser o foco desta pesquisa, apenas menciono estas estruturas que subsidiam o tipo de análise literária que fiz nesta pesquisa.

Todas estas questões funcionam praticamente no modo automático na mente do exegeta, portanto, ainda que não tenha explicitado, será possível às leitoras e leitores deste primeiro capítulo observar que esta metodologia subjaz toda esta etapa descritiva. Este esforço resultou nesta forma biográfica de apresentar seu *corpus* literário, denominada originalmente de biobibliografia.

Neste primeiro capítulo as obras serão apresentadas de maneira panorâmica, fruto de uma leitura sintópica (ADLER; VAN DOREN, 2010), mas os sumários de cada uma aparecerão no ANEXO I. Isto por dois motivos: até 2019 eu não havia encontrado qualquer pesquisa brasileira que apresentasse Alfred North Whitehead de maneira sistemática e abrangente. Como o grupo de pesquisa que coordeno se propõe a popularizar o conhecimento e o uso didático do pensamento de Whitehead, tal apresentação, embora extensa, continua sendo relevante ao estado da arte da pesquisa whiteheadiana brasileira. O segundo motivo é o fato de que grande parte dos escritos filosóficos de Whitehead eram conferências acadêmicas sequenciadas que podem ser usadas pelos professores como núcleos de pensamento, facilmente aplicáveis no ensino de graduação. Os sumários pretendem listar os títulos destas conferências

para facilitar o acesso dos educadores e estudantes que pretendem aprofundar seus conhecimentos sobre este filósofo.

1.1 Os biógrafos de Whitehead

As resenhas biográficas digitais mais completas sobre Alfred North Whitehead estão publicadas na *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, na *Internet Encyclopedia of Philosophy* e na *Encyclopedia Britannica*.

A resenha de Stanford foi publicada em 1996 por Andrew Irvine e Ronald Desmet e vem sendo regularmente atualizada pela equipe do Laboratório de Pesquisa Metafísica do Centro para o Estudo da Linguagem e Informação da Universidade Stanford. A última atualização desta biografia foi realizada em 2018. A segunda resenha foi produzida por Gary L. Herstein da Southern Illinois University, localizada na cidade de Carbondale, Illinois, Estados Unidos. A terceira resenha foi publicada na *Encyclopedia Britannica* em 1998 e também recebe regulares revisões, sendo a última em 2019. O autor desta resenha foi o professor Victor Lowe, considerado pelos autores anteriores como o melhor dos biógrafos de Alfred North Whitehead. Todavia nestes verbetes contrapostos à biografia de Lowe encontramos algumas tensões entre as narrativas o que despertou curiosidade.

Alfred North Whitehead: the man and his work é uma extensa biografia em dois volumes² somando aproximadamente setecentos e cinquenta páginas de um autor visivelmente encantado com a trajetória de Whitehead. Victor Lowe (1907 – 1988) foi professor de filosofia na John Hopkins University – JHU desde 1947 e tornou-se amplamente conhecido por ser a maior autoridade sobre a vida e o pensamento de Whitehead. Publicou o primeiro volume em 1985 e faleceu antes de concluir o segundo volume, que já contava com uma quantidade significativa de material literário concluído.

Na medida em que percebia seu enfraquecimento na saúde e antes mesmo da publicação do primeiro volume Lowe encarregou o professor Jerome B. Schneewind, também da JHU, como seu executor editorial, garantindo que toda a pesquisa realizada até aquele momento fosse publicada, o que ocorreu em 1990 também pela John Hopkins University Press. Estes dois volumes foram amplamente utilizados nesta etapa da pesquisa, sempre em leitura

² O primeiro volume abarcou os anos de 1861 a 1910 e o segundo volume os anos de 1910-1947 da vida de Alfred North Whitehead.

comparada com as próprias obras em língua original preferindo as versões já traduzidas para o português quando isto ocorreu.

Em virtude do engajamento emocional com o ofício do biógrafo, perceptível com frequência nos escritos de Lowe, manteve distanciamento crítico de muitos dos seus pontos de vista que se mostraram avaliativos de caráter, relacionamentos, intenções, o que é sempre temerário num trabalho acadêmico desta grandeza³.

Não menos importantes são as notas autobiográficas do próprio Whitehead intituladas *Memories*, que constituem os dois capítulos introdutórios de sua obra póstuma *Essays in Science and Philosophy*, publicada em 1948.

Antes de morrer Whitehead orientou sua família a queimar todos os rascunhos e manuscritos que nunca chegou a publicar, mas em 2019 seu neto doou ao Center for Process Studies vários manuscritos que a família nunca destruiu. Estes manuscritos vêm sendo discutidos em edições críticas publicadas por pesquisadores do Whitehead Research Project -- WRP, não estando finalizadas ou totalmente disponíveis no momento em que esta pesquisa se dá por encerrada.

Whitehead testemunhou revoluções de várias naturezas e as transformações no entendimento humano que elas provocaram, transformações históricas de proporções globais como a fase mais tardia da Revolução Industrial (séculos XVIII e XIX), a Revolução Russa (1917), as duas Grandes Guerras (1914 – 1945) e a ascensão do socialismo-comunismo. Por isso não é exagerado dizer que sua *Filosofia do Organismo* ou *Pensamento Processual* foi produzida a partir de uma vivência embebida em processos históricos, políticos e econômico que remexeram o pensamento ocidental deixando-o de ponta-cabeça e em processo de avanço criativo sobre muitas questões.

1.2 As famílias Whitehead e Buckmaster

Há uma famosa entrevista de Bertrand Russell à British Broadcasting Corporation - BBC, gravada em 1952, na qual Russell, que havia sido aluno de Whitehead, afirmava que seu professor teria sido “descendente de uma longa linhagem de bispos”, o que o próprio Whitehead corrige com a informação de que seus ancestrais Whitehead eram dedicados à

³ É perceptível ao longo de todo escopo biográfico muita insistência em perscrutar se Whitehead era teísta ou ateu, religioso ou agnóstico, a natureza de sua amizade com Russell, se Evelyn Whitehead mostrava-se uma “boa companhia” enquanto esposa para Whitehead que tornam a obra mais extensa do que o necessário e carregada de juízos de valores dispensáveis numa obra desta envergadura.

educação, administração e religião (WHITEHEAD, 1948, p. 7), mas como as escolas funcionavam nas paróquias, alguns deles também administraram paróquias, não significando, com isso, que ocupassem cargos de sacerdócio.

Vários membros da família paterna eram homônimos, o que confunde o leitor apressado. Thomas Whitehead, avô paterno, teve três filhos: Tom Whitehead, Henry Whitehead e Alfred Whitehead, este filho mais novo foi o pai de Alfred North Whitehead.

Thomas Whitehead era um cidadão de classe média, bem-sucedido e bem reputado na cidade costeira de Ramsgate, lado oriental de Kent, na Inglaterra. Ele alternava ocupações entre pescador-fazendeiro, professor ou até médico – já que não havia educação superior para estas funções no século XVIII. De tradição Quaker, os Whitehead eram pessoas ativas na comunidade, conhecido pelo comportamento de elevado padrão moral (WHITEHEAD, 1948, p. 8). Thomas Whitehead fundou uma escola para meninos na cidade e era requisitado frequentemente arbitrar em tópicos do interesse comunitário. Morreu em 1877 quando o jovem Alfred tinha dezesseis anos, o que fez com que Whitehead testemunhasse e colaborasse com a intensa atividade educacional de seu avô.

Em uma época em que o estudo da ciência era totalmente ignorado na educação elementar, a dedicação de Thomas ao preparo de suas aulas, com preparo de uma conferência específica com o melhor material informativo possível, ilustrando “alguns tópicos científicos com experimentos” contratando “peritos externos para trazer outros exemplos” (LOWE, 1985, p. 15)⁴ podem ter sido as sementes que transformou Whitehead no educador que veio a ser⁵. Todos os filhos de Thomas se engajaram com educação em dedicação integral ou parcial.

Tom bacharelou-se em Artes (termo abrangente da graduação)⁶ pelo Wadham College em Oxford e até o fim da vida dedicou-se à direção de uma escola preparatória (Christ's College em Fincheley) nos arredores de Londres depois de duas décadas atuando como páro-

⁴ Minha tradução a partir de: “At a time when most schools ignored Science, he bought the best apparatus, gave a carefully prepared lecture weekly on some scientific subject, illustrating it with experiments, and hired outside experts to give some others”.

⁵ Desmet e Irvine registram que Russell se referia a Whitehead como um professor extraordinariamente perfeito, que tinha particular interesse nos estudantes com quem ele conseguia dialogar sobre seus pontos fortes e fracos. Que conseguia extrair de um estudante o melhor da sua capacidade, sem nunca ser repressor, sarcástico ou superior, como outros professores, não tão nobres quanto ele, costumavam fazer. “Inspirou a todos os jovens com quem teve contato, como inspirou a mim uma admiração real e duradoura” (RUSSELL, 1956, p. 104).

⁶ O Bacharelado em Artes formava o estudante em letras clássicas e matemática, o que introduzia os estudantes ao livre trânsito na filosofia e na literatura.

co em Ramsgate e Buckingham. Ficou famoso na literatura britânica por uma narrativa histórico-cultural bastante cuidadosa sobre sua região⁷ (LOWE, 1985, p.17).

Henry dedicou-se à carreira como escritor e clérigo. Ficou conhecido por ser um homem abnegado quieto, amável e bem-humorado que ninguém conseguia tirar do sério. Foi um reformador conhecido por sua fé simples e prática, ocupada em atender às necessidades do ser humano, especialmente os mais vulneráveis. Não envolvia-se em discussões teológicas complexa (especialmente entre teólogos e evolucionistas daqueles anos) mas seu trabalho com os mais pobres o fez envolver-se no cuidado dos infectados durante a epidemia de cólera em 1854, e seu esforço editorial dirigiu-se à popularização do conhecimento, criando salas de leituras para serem frequentadas por pessoas pobres, especialmente os jovens. Escreveu diversos artigos, livros e estudos sobre antiguidade e foi editor de conferências acadêmicas sobre literatura, ciência e mecânica.

Alfred W. (1827-1898), o pai do jovem Alfred North também bacharelou-se em Artes e alternava a ocupação de professor com a de pároco. Um pároco naquele contexto era um líder comunitário local já que a paróquia acabava sendo o “auditório municipal”, espaço catalizador dos interesses da comunidade, portanto não era sinônimo de liderança religiosa, que era, geralmente, exercida por sacerdotes ordenados. Alfred North menciona na sua autobiografia (1948) lembrar-se de frequentemente acompanhar seu pai em visitas a outras três diferentes escolas paroquiais da região, demonstrando com isso que a ocupação educacional permeava toda a estrutura da família paterna; em minha percepção, a carreira como educador pode ter significativa relação com as atividades no berço familiar⁸.

Os Buckmaster eram uma família aristocrática londrina cujo patriarca era um próspero alfaiate de uniformes militares em Londres. A mãe de Whitehead, Mary Sarah, era filha primogênita dentre treze filhos. Entre os Buckmaster havia juristas, atletas e diplomatas. Eles viviam com o conforto de herdeiros aristocratas nos bairros privilegiados de Londres assistindo aos passeios da Rainha Vitória como uma cena comum das janelas da casa. Eram muito religiosos e seguiam dedicadamente o severo sistema moral daquela era, com forte contenção

⁷ “*Village Sketches, descriptive of Club and School Festivals and other Village Gathering and Institutions*”. A obra chegou ter três edições publicadas por trazer peculiaridades que os grandes historiadores haviam negligenciado.

⁸ Lowe documentou uma narrativa de Bertrand Russell que, com a idade de cinco anos de idade (em 1877) estando em visita com seus pais a uma destas escolas, ouvira dizer que a Terra era redonda e furiosamente não acreditava, tendo sido o “pai de Whitehead, quem o chamou e o persuadiu” (LOWE, 1985, p. 24).

na linguagem e comportamentos sociais. O contexto cultural da Era Vitoriana confinava as mulheres aos afazeres domésticos sem qualquer destaque social. Uma mulher não poderia ser reputada como espirituosa, inteligente ou mesmo divertida. Isto ofendia os costumes sociais daquele tempo. Por isso, as memórias sobre Mary Sarah não acrescentam quaisquer detalhes sobre sua ocupação ou personalidade.

1.3 Infância e formação elementar (1861 – 1875)

Alfred North Whitehead nasceu em 15 de Fevereiro de 1861, na região de Ramsgate, na Ilha Thanet, mesma cidade onde seu avô fundara a escola para meninos e onde a família paterna viveu a maior parte do tempo, sendo o mais novo dos quatro filhos de Alfred Whitehead e Mary Sarah Buckmaster. A cidade natal tinha longa tradição histórica com fatos da ascensão do Império Romano, do cristianismo, a chegada dos primeiros missionários na Bretanha, a construção de inúmeras igrejas e catedrais medievais, que Whitehead reporta como uma atmosfera cultural que propiciou o grande interesse de Whitehead pela história medieval e artes sacras (WHITEHEAD, 1948, p. 7-8), refletido em suas obras mais tardias.

Devido ao sarampo que teve na infância pré-escolar, a família o considerava muito pequeno e frágil para frequentar a escola e as atividades físicas aplicadas aos alunos. Isto fez com que Whitehead estudasse no sistema doméstico durante toda a formação elementar, contando com o ensino dos próprios professores na família até ingressar no colegial. Isso lhe proporcionou mais tempo livre e uma atividade social mais escassa que acabaram produzindo nele hábitos contemplativos e meditativos que contribuíram para o desenvolvimento de sua capacidade reflexiva, espelhada no seu pensamento filosófico. Lowe (1985, p. 32) nos diz que o pequeno Alfred North era uma criança muito amiga dos serviços das famílias, pessoas que contribuíram informalmente para grande parte da sua educação. Gostava da vida ao ar livre, era amigo do jardineiro da casa e com ele aprendeu muito sobre o desenvolvimento das plantas. Em notas autobiográficas (WHITEHEAD, 1948) menciona que não houve maior benefício para ele, na infância, do que o par de horas que tinha diariamente para se retirar e pensar.

Quando Whitehead visitava os avós maternos em Londres era tutorado pela governanta que sempre lia *Copperfield* e *Pickwick* para ele. Por ser o mais novo, era mimado por todos os membros da família, e seus irmãos, Charles e Harry, o adoravam e celebravam suas conquistas com muito entusiasmo (LOWE, 1985). A educação em casa era tão exigente quanto a educação oferecida na escola, assim ele estudava muita matemática, grego e latim.

1.4 Em Sherborne, Dorset (1875 – 1880)

Desde 1879 a escola secundária H. D. Harper's Sherborne School, em Dorset, recebia os irmãos Whitehead para a educação secundária. Harry tornara-se, inclusive, professor na mesma instituição quando o jovem Alfred North Whitehead foi aceito para os estudos secundários. A escola possuía uma significativa tradição envolvendo dinastias reais desde Henrique VIII até o lendário Rei Arthur, sua atmosfera era impregnada de mística, artefatos e arquitetura da antiguidade.

Aqueles foram os anos em que o sistema de educação pública da Inglaterra estava sendo inaugurado. Educação pública na Inglaterra daqueles anos significava uma educação fora da residência, mas acessível apenas à elite. Os pobres não tinham acesso à educação, donde vinha toda a dedicação de seus parentes paternos à educação de meninos pobres. Nos primeiros anos em Sherborne Whitehead frequentava os estudos privativos já que sua família queria preservá-lo de esforços físicos, pois o futebol era a atividade física curricular aplicada a todos os alunos. O sistema de estudos privativos inspirava-se nas estruturas monásticas. A rotina de estudo era repleta de ritos religiosos, orações e frequência às clausuras para estudo focado (LOWE, 1985, p. 50). Toda a estrutura escolar introduzia os jovens em disciplina “militar” de serviço a Deus, à Igreja e ao Estado, por isso o tripé: matemática, letras clássicas (latim e grego) e filosofia formavam a base da estrutura curricular. A maior fonte de leitura em grego e latim vinha dos textos bíblicos.

A estrutura educacional era integrada por prefeitura do campus com subprefeituras lideradas por alunos que eram escolhidos conforme o desempenho de suas reputações moral, intelectual e atlética. Whitehead destacou-se rapidamente como um jovem prodígio na matemática, e na medida em que seu organismo desenvolvia-se na adolescência, também se tornou um atleta destacado em futebol, rugby e críquet. Sua liderança como capitão da equipe de futebol ficou famosa pela distinção única na história daquela escola, energia, habilidade com as pessoas e capacidade de persuasão, sem notícias de modelos coercitivos ou tiranos de liderança. Durante os anos em Sherborne Whitehead recebeu nove premiações em matemática (1878, 79 e 80) e tornou-se membro da Sociedade de História Natural naqueles mesmos anos.

Segundo Lowe (1985, p. 66)⁹, nesta fase vários aspectos do caráter e da personalidade de Whitehead foram formados, como o respeito pela diversidade da natureza humana.

⁹ Aqui a biografia de Lowe perde a objetividade evidenciando uma seleção de testemunhos apaixonados pela pessoa de Whitehead, refletindo, talvez muito da própria opinião do biógrafo sobre seu objeto de estudo. A biografia toma tons quase romaneados nesta etapa, comprometendo a assertividade da abordagem

Desde esta época Whitehead evitava conhecer os aspectos negativos no caráter das pessoas. Seu juízo sobre alguém era sempre o mais positivo possível. Sempre manteve o decoro de não expor nomes de pessoas e instituições, mesmo nos seus trabalhos mais críticos na maturidade. Quando atacado ou afrontado por colegas de escola, ignorava e agia como se nada tivesse ocorrido. Desenvolveu hábitos corteses, moderados, gentis, disciplinados e muito firmes a respeito do cumprimento de regras. Acreditava firmemente na necessidade de discordância, especialmente quando a concordância levava ao acolhimento de um grande mal. Fazia questão de deixar os princípios e termos esclarecidos e inconfundíveis. Acreditava que a firmeza “pressupõe que todos têm um entendimento claro de quais são as regras” e de como elas funcionam. Desgostava de ambiguidade vagueza e falta de posicionamento firme. A mudança da educação doméstica para a escola secundária em Dorset “foi crucial para o seu desenvolvimento – tanto quanto sua mudança posterior de Cambridge para Londres e de Londres para a Cambridge americana” (LOWE, 1985, p. 45)¹⁰.

A partir de sua passagem por Sherborne, Whitehead tornou-se um “homem de escola pública” e isto não apenas forjou sua forma de pensar a educação, de educar e de propor modelos, como também forneceu a base para sua crítica ao sistema educacional inglês que publicaria anos depois em *Os fins da educação* (LOWE, 1985, p. 48)¹¹.

1.5 No Trinity College, o universitário (1880 – 1884)

Em 1880 o jovem Alfred conseguiu uma bolsa de estudos e ingressou como calouro no Trinity College, uma das faculdades mais cobiçadas da Universidade de Cambridge, a casa acadêmica de ninguém menos que Sir Isaac Newton.

Segundo Lowe (1985) Cambridge sabia atrair com um apetite voraz o talento dos estudantes brilhantes, atraindo o jovem Alfred que foi aprovado como calouro numa acirrada disputa nos exames de ingresso. Entretanto, a rigidez institucional em Cambridge podia tornar a vida de um estudante bastante miserável. Os tutores individuais eram perfeccionistas e opressivos, não escutavam a opinião dos estudantes nem gostavam de reconhecer seus talentos.

¹⁰ Minha tradução para: “I shall quote from it and enlarge on it, for Whitehead’s move from Thanet to Dorset and Sherborne was crucial to his development – as much so as his later moves from Cambridge to London and from London to the American Cambridge.”

¹¹ Este fato adquire significativa relevância para entendermos sua crítica aos sistemas educacionais públicos, à educação universitária e à composição curricular que ainda nos dizem respeito quando estamos repensando o papel sociopolítico, científico e econômico que a universidade pública ocupa no contexto social brasileiro.

Contudo, a autodisciplina e a habilidade autodidata desenvolvida nos anos de educação doméstica protegeram Whitehead dos danos geralmente causados por aquele sistema educacional opressivo.

Em Cambridge Whitehead destacou-se também nos círculos intelectuais para fora da matemática, mergulhando cada vez mais fundo numa formação dialógica com muitas áreas de conhecimentos. Os currículos de Cambridge, conhecida como uma universidade de excelência matemática colocavam os estudantes obrigatoriamente em contato com as letras clássicas, a poesia e a filosofia. Os exames *Tripes* avaliavam os estudantes de graduação em conhecimentos físicos, matemáticos, composição literária e poética. Estes exames eram muito importantes na vida do estudante, pois no primeiro ano nivelavam a base do conhecimento geral que adquiriram ao chegar à universidade e no terceiro ano revelavam os estudantes brilhantes, favorecendo-lhes a entrada nos cursos de licenciatura/mestrado.

Enquanto era estudante da graduação, no Trinity College, Whitehead aplicou-se com dedicação aos estudos de história, literatura, política, religião e filosofia. Participou do corpo editorial do *Cambridge Review*, o que o obrigava a ler obras de todos os gêneros e todos os tipos de fontes: cartas, resenhas, e textos sobre os debates intensos que interessavam àqueles dias, como o pensamento de Spinoza, Hegel, Thoreau, Ruskin até as traduções do “*Sozialdemokratische Lieder*” e discussões sobre Positivismo e Ateísmo.

Os círculos de amigos normalmente derivavam de companheiros dos mesmos grupos de estudo da faculdade e a formação destes grupos de estudo determinada pela instituição. Os melhores amigos da universidade eram os que passavam todos os anos de bacharelado frequentando os mesmos grupos de estudo. Mas Whitehead nunca se conformou-se a esta restrição. Entre seus melhores amigos havia filósofos e biólogos. Estas influências aguçaram seu interesse por filosofia, biologia, magnetismo, eletricidade, semiótica e teoria do conhecimento. Por causa desta convivência envolveu-se formalmente com os estudos de filosofia e nas sessões de discussão filosófica oportunizadas pelo próprio campus.

O estilo transdisciplinar da sua formação não lhe foi imposto pela universidade, foi uma escolha pessoal. Isso o ajudou a se destacar em vários campos do conhecimento das ciências da natureza que não eram curriculares no bacharelado em Artes que ele cursava. Ao tornar-se um dos quatro melhores estudantes de graduação, obteve a bolsa de estudos para a licenciatura/mestrado como Fellow logo nos anos subsequentes ao bacharelado.

Victor Lowe (1985) faz uma crítica às demais biografias sobre Whitehead por não mencionarem o papel do exame *Tripes* na vida dos estudantes de Cambridge, o que Lowe acabou fazendo com significativo detalhamento. O exame *Tripes* do último ano era um exa-

me extenso e muito desgastante composto por três etapas e que se estendia por um semestre inteiro. Para os matemáticos, o *Tripes* exigia conhecimento equilibrado de matemática pura e aplicada (álgebra, geometria euclidiana, trigonometria, geometria analítica e espacial, dinâmica, hidrostática, ótica e astronomia), de física newtoniana, e de filosofia, somados aos testes de capacidade física (corridas). Obter uma classificação entre os quatro primeiros aprovados no *Tripes* do último ano significava não apenas figurar entre os quatro melhores representantes da tradição newtoniana de Cambridge daquele ano, quanto garantia a bolsa para a licenciatura. A terceira fase do *Tripes* consistia em uma monografia de candidatura ao cargo de *Fellow* e, curiosamente, Whitehead não selecionou um tema da matemática para seu ensaio, mas um tema da física: *Clerk Maxwell's Treatise on Electricity and Magnetism*. “Ouso dizer que a generalidade e a simplicidade da teoria foram o que a tornou atrativa para Whitehead, o matemático”¹² (LOWE, 1985, p. 108).

1.6 Em Cambridge: Mestre e “Apóstolo” (1884 – 1888)

Nos dias atuais, quando a dicotomia entre Ciências Humanas e Ciências da Natureza limita a tantos pesquisadores e a formação universitária, ainda centrada na superespecialização, acaba fazendo da transdisciplinaridade uma utopia, na maior parte das vezes, por não oferecer muitas possibilidades de intersecções transdisciplinares. É importante destacar que uma das grandes transgressões realizadas por Whitehead em sua fase formativa foi a sua voluntária inserção em círculos filosóficos.

A sociedade “Os Apóstolos de Cambridge”, que Whitehead frequentava desde o último ano da graduação (1884), assumiu importância maior na sua carreira de educador. Era uma sociedade de graduandos e pós-graduandos, especificamente filosófica, cuja presidência Whitehead chegou a ocupar durante um tempo. Era considerada como o clube de discussões filosóficas mais importante em toda a comunidade acadêmica de Cambridge e seus membros pertenciam a diferentes áreas de formação.

Funcionava como um grupo de intelectuais que dirigia uma severa crítica aos modelos culturais tradicionais da Europa do final do século XIX. Era classificada como *Conversazione Society* e tinha sido fundada em 1820. Nos dias de Whitehead apenas seis pensadores estavam arrolados como membros, tendo sido um tempo de pouco ativismo nas atividades do

¹² Minha tradução de: “I hazard the conjecture that the generality and simplicity of the theory were what made it attractive to Whitehead the mathematician”.

clube, mas na visão de Lowe (1985), sem esta importante inserção Whitehead não teria se tornado o respeitado filósofo da sua maturidade acadêmica.

As atividades da sociedade compreendiam discussões programáticas sobre quaisquer assuntos. A finalidade era o diálogo e não o debate competitivo. Importava muito mais encontrar a verdade sobre os tópicos discutidos do que alcançar qualquer nível de “vitória” nas discussões, por isso nenhum tema era censurado. Seus membros eram teístas e ateístas, mesmo assim os temas religiosos sempre vinham à tona para estudo nos encontros (LOWE, 1985, p. 136-140)¹³. Entre os “Apóstolos” cultivava-se uma cultura de coexistência e respeito à opinião do colega, mesmo quando divergente, muito frequente na estrutura do *Pensamento Processual*.

Certamente a vivência religiosa da família exerceu influência sobre Whitehead, mas ele não ficou confinado ao sistema dogmático de crenças da fé cristã. Desde muito cedo era inclinado a compreender Deus na vivência ética e não condicionado pelas fórmulas doutrinárias. Anos após a saída de Whitehead a sociedade ganhou fama de ser predominantemente ateu e nos anos 1930 chegou a ter fama de ser subversiva. Somente em 1970 uma aluna foi admitida como membro. Em suas notas autobiográficas o próprio Whitehead afirmou que “Os Apóstolos de Cambridge” exerceram uma “maravilhosa influência” sobre sua formação, principalmente porque os alunos de matemática só eram inscritos em disciplinas matemáticas, nunca frequentavam qualquer curso fora de sua área de formação (WHITEHEAD, 1948, p. 10).

Nos anos de licenciatura Whitehead dedicou-se a um trabalho social nas favelas de Londres como atividade extracurricular de Cambridge promovida pela associação Toynbee Hall, e por dois anos Whitehead foi secretário do Comitê Geral de Cambridge nesta Associação. Mesmo depois de casado, continuou apoiando o trabalho nestas favelas, mas seu nome desapareceu dos documentos da associação. Nestes anos Whitehead também escreveu três contos de ficção que foram publicados nos periódicos dos estudantes de Cambridge.

¹³ Lowe registrou com significativo detalhamento sobre vários dos temas discutidos nesta sociedade, com um interesse especial nas respostas dadas por Whitehead que permaneceram no arquivo em votos escritos. Perguntas como: “nós acreditamos em Deus?” (Whitehead respondeu SIM). “Devemos transcender nossas limitações?” (ANW: “eu quero ver Deus”). “Nós desejamos a imortalidade?” (ANW: “Eu quero algo parecido com isto”). “Deveríamos desejar a aniquilação” da espécie humana? (ANW: “sim”). “Devemos ser humildes?” (ANW: “Sim, pensando como nosso ideal”). “A Bíblia é mais do que um livro ordinariamente moral?” (ANW: “sim”). “Devemos adorar ao Pai, ou ao Filho, ou a Barrabás?” (ANW: “na ordem em que merecem”). “Podemos cair o credo?” (ANW: “não”).

1.7 A cátedra matemática no Trinity College (1888 a 1910)

Logo no início de sua licenciatura Whitehead foi contratado como professor tutor de matemática para os graduandos do Trinity. Nestes anos o matemático Andrew R. Forsyth veio lecionar no Trinity e teve importante significado nos primeiros anos da carreira de ANW (LOWE, 1985, p. 150), reaparecendo no final de carreira quando Whitehead demitiu-se de Cambridge, como será visto num tópico futuro. Durante as férias mais extensas Whitehead participava de séries de conferências na Alemanha, onde teve contato com importantes nomes da Matemática como Hermann Grassmann e com Georg Cantor. Também dedicou-se como professor no Girton College, uma escola de formação universitária para mulheres, já que Cambridge não admitia mulheres no corpo discente. Mais tarde (1922) uma de suas ex-alunas do Girton convidaria o casal Whitehead para a primeira visita à América.

Antes mesmo do término de sua licenciatura, Whitehead se convencera e afirmava frequentemente que as definições tradicionais da matemática eram totalmente inadequadas para o tratamento da abstração. Durante toda a sua vida defendeu a substituição deste sistema. Como o tema de sua dissertação tratava da matemática aplicada aos eventos físicos, ele escolheu pesquisar as teorias sobre eletromagnetismo de Maxwell e a dinâmica dos fluidos, especialmente líquidos viscosos, dedicando-se à construção de um esquema amplo que apresentasse as ideias abstratas com simbolismos diversos aplicáveis à física. Até aqui Whitehead não passava de mais um nome dentre os matemáticos, sem qualquer reconhecimento de possuir um pensamento inovador no campo da Matemática. Sua dissertação sobre matemática pura e aplicada foi publicada em duas partes no periódico quadrimestral de Cambridge durante o ano seguinte.

Em maio de 1888, tendo concluído a licenciatura, Whitehead foi promovido de professor assistente a um dos seis professores adjuntos titulares do corpo docente da matemática. Desmet e Irvine (2018) registraram depoimentos sobre ANW como sendo um professor extraordinariamente perfeito, com particular interesse nos estudantes com quem ele dialogava sobre seus pontos fortes e fracos, conseguindo extrair de um estudante o melhor da sua capacidade, sem nunca ser repressor, sarcástico ou superior, como outros professores, não tão nobres quanto ele, costumavam fazer. “Inspirou a todos os jovens com quem teve contato como inspirou em mim uma admiração real e duradoura” (DESMET & IRVINE, Citando RUSSELL, 1956, p.104).

Ao completar trinta anos de idade Whitehead possuía um emprego respeitável e estável, mas segundo Lowe ele enfrentava dois grandes conflitos de ordem pessoal que drenavam sua autoconfiança. O primeiro deles dizia respeito a como se posicionar a respeito da própria fé; e o segundo era o esquema que desenhava para o seu primeiro tratado matemático. Aliado a estas duas preocupações havia uma visão romântica sobre a vida conjugal. Whitehead acreditava em casamento somente por amor, caso contrário preferia viver num monastério (LOWE, 1985, p. 169).

Sobre fé religiosa, Whitehead não estava convicto de que a Igreja Anglicana fosse a opção mais adequada para seu exercício de fé, embora fosse a de sua tradição familiar. Num determinado momento deste ano ANW encontrou-se com o Cardeal Newman, um teólogo e sacerdote anglicano que havia sido capelão em Cambridge, famoso por sua conversão ao catolicismo. Lowe (1998) acredita que após este encontro ANW teria se convertido ao catolicismo, permanecendo neste segmento durante oito anos. Mas a posterior leitura de um determinado tratado teológico provocou sua desistência da religião. Daí vendeu todos os seus livros sobre teologia e religião deixando de pertencer a qualquer segmento¹⁴.

Sobre casamento, nas discussões entre os “Apóstolos” durante seus anos de formação as temáticas de sexo, conjugalidade e amor vinham à baila e nas respostas registradas por Whitehead um modo de pensar sobre estes assuntos fugiam do rigor do pensamento vitoriano de sua época. Não concordava com o quiriarcado que torna um homem o senhor de sua esposa, conforme a referência bíblica da primeira epístola de São Pedro, que reputa às mulheres à condição de vaso mais fraco da relação. Este pensamento vanguardista se fez visível no tipo de casamento que Whitehead realizou. Em 1890 Whitehead conheceu sua futura esposa, Evelyn, num encontro entre amigos de sua família.

Evelyn era uma bela e elegante mulher, de grande lealdade, com um espírito ativo, personalidade forte e que não se dobrava facilmente às pressões da sociedade. Sua família era irlandesa, oriunda de um contexto aristocrático, filha de um oficial militar que fugia do padrão das mulheres configuradas sob os padrões vitorianos. O comportamento de seus pais também

¹⁴ Victor Lowe (1998) ainda bastante preocupado sobre o lado da fé religiosa ocupava na vida de ANW declara que o agnosticismo de Whitehead não sobreviveu à Primeira Grande Guerra. Ele teria retornado à fé cristã sem afiliação religiosa depois da morte de seu filho Eric. Em minha percepção aqui vai mais um juízo de valor dos que Lowe frequentemente comete pois o fato de uma desistência de afiliação religiosa não significa, necessariamente, agnosticismo ou ateísmo, assim como o retorno à fé cristã não pode ser medido pelas declarações sobre Deus que ele faz em suas obras produzidas nos Estados Unidos. Todavia, nota-se claramente que o conceito de Deus que Whitehead apresenta é muito mais abrangente, expresso na diversidade e orgânico do que o Deus apresentado pelo dogmatismo cristão.

era considerado inadequado aos padrões de moralidade daquela sociedade. Do lado materno de sua família, os Harleys eram aparentados com condes ingleses.

Nascida na França, Evelyn fora educada num convento, mas aos dezessete anos mudou-se para a Inglaterra para viver de maneira emancipada. Ela tinha vinte e quatro anos e sustentava-se como professora de francês para crianças britânicas quando Whitehead a conheceu. Francês era sua língua nativa e suas dificuldades com o inglês nos primeiros anos de casamento, além da falta de uma formação universitária para mulheres como as do Girton, a tornaram alvo de preconceito e segregação entre as esposas dos professores de Cambridge. Lowe menciona que alguns colegas de Cambridge criticavam a esposa de Whitehead por ele ter se casado com alguém de “fora do *Tripes*”, ou seja, sem um “pedigree” acadêmico¹⁵ (LOWE, 1985, p. 177).

O trânsito de Evelyn no campo das artes e da estética contribuiu grandemente para que a *Filosofia do Organismo* dialogasse fortemente com estes temas. Whitehead casou-se com Evelyn em 1891, durante seu esforço autoral na produção de seu primeiro livro. Sobre sua esposa ele declara:

O contexto original de minha esposa é completamente diferente, a dizer, militar e diplomata. Sua vivacidade tem me ensinado que beleza, moral e estética são os objetivos da existência; e esta bondade, e amor, e satisfação artística estão entre suas formas de realização. A Lógica e a Ciência são revelação de padrões relevantes, e também almejam a evitação de irrelevâncias.¹⁶ (WHITEHEAD, 1948, p. 11)

1.8 *Treatise of Universal Algebra* (1890 a 1898)

Whitehead recebeu a titulação de Mestre no ano de 1888. No ano de 1890 o jovem Bertrand Russell ingressou como calouro da Licenciatura em Cambridge e Whitehead fez parte da banca de seleção de bolsa de estudos para Russell. Com o tempo Russell tornou-se amigo

¹⁵ Aqui ele parece aderir conscientemente a este preconceito escolhendo os seguintes termos para definir a mulher por quem Whitehead se apaixonou: “Evelyn não teria sido aprovada em nenhum dos exames de admissão em Cambridge”. Se o assunto fosse verbos irregulares em francês, cartas e memórias da França, talvez ela se saísse bem, mas em temas clássicos da educação de Cambridge a “história era tediosa, matemática ininteligível e nenhuma ciência significava qualquer coisa para ela. Ela não estava interessada em conhecimento, apenas em pessoas e em coisas belas” (LOWE, 1985, p. 177). Não nos parece que esta descrição misógina fosse geral, mas dirigida a Evelyn Whitehead porque há discretos sinais de existência de certa antipatia entre os dois e ela raramente é descrita de forma positiva. Em várias partes da biografia Lowe fez afirmações sutilmente depreciativas de Evelyn.

¹⁶ Minha tradução para: My wife’s background is completely different, namely military and diplomatic. Her vivid life has taught me that beauty, moral and aesthetic, is the aim of existence; and that kindness, and love, and artistic satisfaction are among its modes of attainment. Logic and Science are the disclosure of relevant patterns, and also procure the avoidance of irrelevancies.

íntimo da família e aparece referenciado tanto por Lowe quanto nos escritos autobiográficos de Whitehead pelo apelido de Bertie.

Em janeiro de 1891 Whitehead começou seu primeiro grande projeto autoral, que levou sete anos para seu concluído *Treatise of Universal Algebra*. O esquema geral que ele dedicara significativa energia para elaborar ficara definido poucos meses antes de conhecer Evelyn. Ele diz “infelizmente quando foi publicado, ninguém o entendeu; ele estava um século à frente do seu tempo” (WHITEHEAD, 1948, p. 12).

Em *Treatise* Whitehead usou a teoria de Grassmann (*Ausdehnungslehre*) como ponto de partida. Seu objetivo era elaborar um estudo comparativo e detalhado dos sistemas de raciocínio simbólico na álgebra ordinária. Concluiu esta obra em fevereiro de 1898 e dedicou-a a Evelyn.

A obra completa fora projetada para dois volumes e Whitehead chegou a trabalhar no segundo volume de 1898 a 1903, quando dois outros projetos de maior envergadura acabaram absorvendo-lhe as energias: *The axioms of Geometry* (1903 - 1907) e os três volumes do *Tratado Principia Mathematica* (1898 a 1909) em coautoria com Russell

O primeiro volume do *Tratado* foi concluído em 1898, com aproximadamente seiscentas páginas e lhe rendeu recomendação para ser membro da Royal Society of Science, considerada a academia científica mais antiga e com existência contínua, funcionando desde 1660. Diversas publicações de Whitehead foram *papers* e conferências submetidos à Royal Society como parte de sua produção acadêmica como membro pesquisador. Como se trata de uma obra essencialmente matemática, de difícil compreensão para as pessoas de fora deste campo de conhecimento, não trarei neste tópico excertos importantes desta obra, porém vários aspectos serão mencionados no capítulo sobre educação matemática.

1.9 Uma década nos *Principia Mathematica* (1903 – 1913)

Victor Lowe (1985) dedicou energia substancial à compreensão da participação efetiva de Whitehead na produção do conjunto da obra. Esta discussão chega a ocupar praticamente a metade do primeiro volume de sua biografia. Para tanto ouviu Russell, leu um volume inúmerável de cartas, entrevistou o próprio Whitehead nos anos finais de sua vida, recorreu à autobiografia de Russell, aos biógrafos de Russell e às notas autobiográficas de Whitehead (1948). Não foi possível realizar todo este esforço sem acabar mergulhando na subjetividade da relação de intimidade entre a família Whitehead e Bertrand Russell. Lowe se excede em alguns momentos quanto à assertividade sobre o tema, impregnando com pontos de vista pessoais

expressos em proposições avaliativas que merecem minimamente a suspeita investigativa de seus leitores.

A motivação de seu aprofundamento é justificável, uma vez que os *Principia* figuram entre as obras mais importantes do mundo e Whitehead consta como coautor, todavia o projeto editorial de filosofia matemática era de Russell. Houve certo estranhamento entre os acadêmicos da época quanto à real participação de Whitehead na autoria, se teria sido efetiva ou só consultiva, havendo inclusive, entre matemáticos de Cambridge, comentários ácidos sobre o assunto dizendo que Whitehead teria feito o “trabalho de cão” de Russell (LOWE, 1985, p. 291), isto é, o trabalho pesado de elaborar as provas dos argumentos que Russell não dava conta de explicar de maneira convincente, estes comentários depreciavam o papel de Whitehead no processo e Victor Lowe realmente se esforçou para mostrar a efetiva coautoria de ANW no compêndio literário.

De fato os *Principia* tornaram Russell famoso como filósofo, mas não fizeram nada semelhante por Whitehead como matemático. O que é possível resumir a partir da extensa argumentação de Victor Lowe é que Alfred North Whitehead ganhou o coração de Bertrand Arthur William Russell muito cedo, desde que foi admitido como Fellow em 1890 e que “se não fosse Whitehead, Russell nunca teria tido o desejo de ser um matemático profissional” (LOWE, 1985, p. 223).

Enquanto aluno da licenciatura Russell foi impactado pela nobreza que Whitehead trazia para seu tratamento com os temas, bem como no relacionamento com seus alunos, mas considerava-o “sênior” demais para pertencer ao círculo de amigos mais íntimos. Entretanto Whitehead reconhecia o brilhantismo de Russell e constantemente o provocava a produzir argumentos mais convincentes e completos a respeito de suas propostas. Aqui Lowe (1985) novamente resvala para afirmações avaliativas, dizendo que apesar do brilhantismo de Russell (e da personalidade forte, passional e contraditória) ele necessitava de aprovação e reconhecimento dos mentores que respeitava, e Whitehead emprestava esta presença mentora e até certo ponto paternal da qual Russell carecia, de forma que Whitehead tornou-se o único crítico a quem Russell escutava incondicionalmente nos primeiros trinta anos de carreira, justamente por sua cortesia e pela capacidade de extrair o máximo do potencial de cada aluno. A relação entre os dois era meramente acadêmica até 1900 quando os dois casais estiveram juntos em Paris, no Congresso de Filosofia.

Neste evento Russell e Whitehead assistiram conferências com Giuseppe Peano, que estava no auge de sua fama, e engajaram-se intensamente durante e após o Congresso nas discussões sobre os temas da lógica matemática sobre os quais Russell já trabalhava para compor

os *Principia*. Estes foram os fatos que originaram a composição a duas mãos que tomou uma década de trabalhos dos dois. *Principia Mathematica* foi produto desta época de “intoxicação intelectual” para usarmos as palavras do próprio Russell (RUSSELL, 1967, p. 144-145).

Os dois casais aproximaram-se a partir deste evento. Aparentemente a relação de Russell com sua primeira esposa estava em crise, o que levou Evelyn Whitehead a convidá-los a dividirem a mesma residência por um ano e meio entre 1901 e 1902. A esposa de Bertrand, Aly Russell, ajudava a cuidar dos filhos de seus anfitriões, Thomas, Jessie e Eric, que era bem pequeno. O esforço de Evelyn para unir o casal em crise acabou surtindo o efeito contrário, provocando em “Bertie” a consciência de que ele não amava mais a sua esposa, Bertie acabara se apaixonando por Evelyn, não sendo, todavia, correspondido¹⁷.

Aparentemente os Whitehead não chegaram a tomar conhecimento do fato¹⁸, entretanto, a convivência na mesma casa por um ano e meio foi o ambiente propício para que Russell discutisse muitos assuntos do trabalho nos *Principia* e quando deixaram de residir na mesma casa, a partir de 1903, Russell frequentemente enviava seus manuscritos para a análise crítica de Whitehead, que neste tempo estava totalmente absorvido nas atividades de docência no Trinity College e na produção do segundo volume do *Treatise*.

Aspecto importante é que as extensas e detalhadas respostas de Whitehead a estas cartas, contendo de dez a quinze páginas de texto, provocando o raciocínio lógico de Russell, tornou a participação de Whitehead indiscutível no compêndio, de modo que ao prefaciá-lo, Russell declarou: “em cada etapa do meu trabalho, fui assistido mais do que eu posso expressar pelas sugestões, críticas e o generoso encorajamento de Mr. A. N. Whitehead”. Todo o processo de deduções da lógica matemática “chamou-lhe a atenção, e para minha grande alegria ele concordou em colaborar. Eu sabia que minha capacidade matemática não era equivalente para dar conta desta tarefa sem tal ajuda” (RUSSELL, 1947, p. 147)¹⁹.

Russell era o filósofo lógico e Whitehead era o matemático (LOWE, 1985, p. 265). Todas as propostas de Russell careciam de comprovações matemáticas e neste sentido, Russell não era exaustivo o suficiente. A ideia que deu origem aos *Principia* era tese de Russell, mas

¹⁷ Este fato ficou claro para os biógrafos de Russell, foi subliminarmente expressado no teor dos muitos comentários de Russell sobre os Whitehead em sua autobiografia, mas não pode ser confirmado no acervo whiteheadiano, pois Alfred era obcecado com sua vida privada e orientava à família a queimar todas as cartas.

¹⁸ Se este fato chegou ao conhecimento dos Whitehead ele foi tratado com a necessária discrição e elegância não havendo, portanto, qualquer registro de que este assunto tenha vindo à tona naqueles anos.

¹⁹ Victor Lowe (1985) declara que nos últimos anos de vida de Russell, Bertie teria insinuado que a participação de Whitehead nos *Principia* não fora assim tão determinante, o que parece deixar Lowe inconformado.

que jamais teria sido comprovada se não fosse o trabalho árduo de Whitehead de apontar os contrassensos, trabalhando nas correções das contradições.

Suas demonstrações matemáticas deixavam lacunas que acabaram levando Whitehead ao engajamento com a redação de muitas páginas, capítulos e tópicos do compêndio, drenando muito tempo e energia (já que tudo era feito por carta), de modo que, a partir de 1903 Whitehead desistiu oficialmente de concluir o segundo volume do *Treatise* e passou a dedicar sua energia à sua parte de produção nos *Principia*, que lhe tomaram todo o tempo das férias acadêmicas na docência no Trinity ao qual se dedicava de tempo integral. Há, ao longo dos três volumes, diversas referências do próprio Whitehead referindo-se às demonstrações realizadas por Russell em tal e tal lugar, evidenciando sua efetiva participação autoral no compêndio e não apenas como um analista crítico do trabalho de Russell²⁰.

O manuscrito dos três volumes dos *Principia* foi encerrado em 1909 e possuía o total de 4000 páginas, um pesadelo editorial para a Cambridge Press. Foi preciso alugar uma carruagem ao invés de uma charrete para entregar o texto na editora (LOWE, 1985, p. 287). Os três volumes foram impressos respectivamente nos anos 1910, 1912 e 1913. Também foram submetidos ao conselho da Royal Society para a responsabilidade pela publicação e candidatura à premiação.

Principia capturou mais interesse dos filósofos do que dos matemáticos. Representou uma verdadeira revolução no conceito geral de matemática, antes definido como: “uma ciência de discreta e de contínua magnitude”, depois dos *Principia* foi redefinida como: “a ciência que se ocupa com as deduções lógicas das consequências das premissas gerais de toda argumentação” (LOWE, 1985, p. 289).

Em notas autobiográficas Whitehead declarou:

Este foi um “primeiro volume”. Nós então descobrimos que nossos segundos volumes [do *Tratado* de Whitehead e dos *Princípios da Matemática*, Tese de Russell - 1903] eram praticamente sobre os mesmos tópicos, então fundimos na produção conjunta. Esperávamos que um período curto de aproximadamente um ano fosse suficiente para completar o trabalho. Então nosso horizonte expandiu e *Principia Mathematica* foi produzido ao longo de oito ou nove anos. (WHITEHEAD, 1948, p. 12)

Os biógrafos sumários de Whitehead sinalizam que o fim da parceria entre Russell e Whitehead teria se dado por conta de debates a respeito da entrada da Inglaterra na Primeira

²⁰ Nos *Bertrand Russell Archive* da McMaster University existem 102 cartas de Whitehead para Russell escritas majoritariamente nestes anos de produção conjunta. Há uma carta em junho de 1907 na qual ele comunica que encerrara o período letivo e estaria dedicando especial atenção aos *Principia* nos seus dois últimos anos de produção.

Guerra Mundial, entretanto, pelo que Lowe (1985) narra, a questão parece ter sido mais séria do que essa.

O volume IV dos *Principia* tratando de geometria ficara a cargo de Whitehead. Entretanto, por Whitehead ter um ritmo mais reflexivo e ponderado que Russell, não se emprestava ao processo de fazer declarações sobre conjecturas. Em vezes anteriores, percebera que aquilo que ainda estava amadurecendo em sua própria reflexão comentando os detalhes desta reflexão mais profunda com seu companheiro no projeto, Russell rapidamente se antecipava publicando como se fosse uma ideia própria. Naqueles anos Whitehead flertava com Einstein e com Minkowski e traria o produto destes diálogos no *Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge* que foi publicado em janeiro de 1917. Lowe afirma que, temendo que Russell “dançasse com suas ideias” antes de estarem ordenadas e amadurecidas, Whitehead cavalheirescamente teria deixado de enviar previamente as anotações que fazia para o volume IV dos *Principia* para Russell, encerrando, com isso a colaboração para a continuidade do compêndio, coincidindo com o momento pré-guerra no qual eles manifestavam visões políticas significativamente opostas.

Whitehead já percebia a realidade como *processo integrado*, enquanto Russell pensava de modo mais *compartimentado*. Em notas autobiográficas Whitehead anotou “Nossos pontos de vista – filosóficos e sociológicos – divergiram, então, com interesses diferentes, nossa colaboração naturalmente chegou ao fim” (WHITEHEAD, 1948, p.13). O que tornou esta colaboração possível por tanto tempo foi que cada parceiro preservou a individualidade, o respeito mútuo e a afeição.

1.10 *The axioms of Geometry* e últimos anos em Cambridge (1903 – 1910)

Os Whitehead eram uma família com cinco integrantes que não possuía o conforto financeiro que os Russell, de família nobre, possuíam, portanto enquanto colaborava com os *Principia*, Whitehead trabalhava profusamente nas aulas, orientações, produções de livros, artigos e cadernos didáticos para seus alunos e até 1903 ainda tentava concluir o segundo volume de *Treatise*. Em paralelo aos *Principia* ele produziu outros textos. Neste período o matemático e o filósofo são quase irreconhecíveis, mas se vê claramente sua insistência em conectar a matemática com a física.

É essência do trabalho de Whitehead propor à física novas entidades e novos relacionamentos entre entidades. A lógica matemática é apenas o grande instrumento pelo qual seus símbolos generalizantes tornam estas novas possibilidades visíveis. Desta

forma a obra é mais que uma análise da lógica da estrutura da física. É também uma excursão dentro da cosmologia matemática. (LOWE, 1985, p.304)²¹

Nos últimos anos em Cambridge Whitehead publicou dois pequenos livros: *The Axioms of Projective Geometry* (1906) e *The Axioms of Descriptive Geometry* (1907). Nesta obra ANW define os dois conceitos: uma geometria é chamada de “projetiva” quando linhas coplanares necessariamente se interceptam. A geometria “descritiva” é aquela em que esta intersecção não acontece.

Os dois livretos, impressos no formato de “Cambridge Tracts” eram didáticos, para aplicação nas aulas do próprio Whitehead. Foram compilados como apostilas e não tinham intenção de ser uma obra para o público em geral. Seu papel era basicamente partir da contravérsia (até então inconclusiva) entre as teorias absoluta e relativa do espaço para o estudo dos axiomas da geometria, exemplificando-os com temas da física. No prefácio de *Axioms* ele diz: “Tem sido meu objeto em ambos os panfletos estender as investigações o máximo possível para assegurar ao leitor que o todo da Geometria é realmente garantido pelos axiomas estabelecidos” (WHITEHEAD, 1907, p. 9)²².

Uma de suas declarações no verbete *Geometria* na Enciclopédia Britânica²³ diz: “não é intrinsecamente banal dizer que certo corpo definitivo ocupa esta parte do espaço e não aquela parte do espaço, sem referência a outros corpos ocupando espaço.”²⁴ Com isso ele afirmava que mensurabilidade era essencial a qualquer ideia de espaço (LOWE, 1985, p. 310)

Esta forma prática de Whitehead ensinar matemática com exemplos da física e da mecânica entusiasmava seus alunos a participarem de suas plenárias a ponto de se inscreverem uma segunda vez nas mesmas quando já tinham esgotado as disciplinas obrigatórias e lhes sobrava tempo na grade curricular.

Em geral as plenárias de matemática visavam preparar o estudante de Cambridge para os exames *Tripes*, mas o modo como eram proferidas era processado por vários estudantes

²¹ Minha tradução para: “it is of the essence of Whitehead’s work to propose for physics new entities and new relationships among entities. Mathematical logic is only the great instrument, which by its generalizing symbolism makes these novel possibilities visible. Thus the work is more than a logician’s analysis of the structure of physics. It is also an excursion into mathematical cosmology.”

²² Minha tradução para: “It has been my object in both tracts to extend the investigations just far enough to assure the reader that the whole of Geometry is really secured by the axioms stated”.

²³ Este verbete deixou de ser publicado na Enciclopédia nas últimas reimpressões, mas foi reescrito por Whitehead em *Essays in Science and Philosophy* (1947/1948) em Nova York e Londres respectivamente.

²⁴ Minha tradução para: “It is not intrinsically unmeaning to say that any definite body occupies this part of space, and not that part of space, without reference to other bodies occupying space”.

como pura perda de tempo. Whitehead fugia desse padrão e ensinava de modo simples. Sua abordagem era precisa, organizada e trazia ideias familiares ao senso comum para resolver uma gama de problemas dentro destas situações. Apesar de ser um professor com uma didática estimulante, como pesquisador matemático não possuía a mesma fluência²⁵.

Conhecido por sua personalidade altruísta engajava-se em iniciativas vanguardistas que seus companheiros não apoiavam, defendia a abertura de Cambridge para que as mulheres cursassem uma formação universitária. Também engajou-se no apoio às sufragistas, liderando, inclusive, o movimento masculino nacional que apoiavam o movimento (Men's League for Women's Suffrage) na seção de Cambridge (WHITEHEAD, 1948).

Alguns fatos marcantes impactaram os Whitehead nos últimos anos que viveram no campus da universidade. Uma sequência de doenças envolveu os membros da família, inclusive o contágio de influenza do próprio Whitehead em 1907. Neste mesmo ano o cunhado de Alfred, John Blanch, após profunda depressão, suicidou-se, e no ano seguinte o filho mais velho, North Whitehead, contraiu escarlatina.

Whitehead completara vinte e cinco anos de carreira em Cambridge no ano de 1909. Havia uma norma no estatuto que dizia que seus professores só permaneceriam ativos em Cambridge nesta quantidade de anos. Entretanto, costumava-se prorrogar a permanência de alguns professores por mais um ano.

Whitehead fazia parte do Conselho Administrativo em 1910 quando o romance de Forsyth com a esposa de outro professor veio à tona. Numa atitude intempestiva Forsyth imediatamente encaminhou seu pedido de exoneração ao Conselho. Alfred tentou convencê-lo a segurar o pedido de exoneração até que o Conselho discutisse, pois acreditava piamente que o Conselho não aceitaria o pedido de um professor tão apegado a Cambridge e da magnitude de Forsyth. Mas o conselho acatou imediatamente o pedido de exoneração e Forsyth foi desligado. Isso deixou Whitehead indignado, deixando a reunião antes de terminá-la, desviando de sua conduta elegante.

Durante todo o tempo em que moraram nas residências para professores de Cambridge, Evelyn era discriminada por não ter uma formação superior e nos eventos organizados pelas esposas dos professores de Cambridge, com frequência deixavam de convidá-la. Segundo o relato de Lowe (1985), neste último ano Whitehead percebeu que qualquer habilidade criativa que ele tivesse não seria aplicada na matemática e sua genialidade não tinha utilidade em Cambridge, uma instituição com uma pedagogia provinciana, muito tradicional, sem flexibili-

²⁵ Esta ênfase será retomada no capítulo desta pesquisa dedicado à educação matemática.

dade pedagógica onde era impossível inovar. Sentia necessidade de novos ares para continuar a ser produtivo na pesquisa. Foi com isto em mente que os Whitehead decidiram mudar para Londres, mesmo sem Alfred ter qualquer emprego assegurado. Foi um tempo de restrição financeira e Russell ajudou-os financeiramente até Alfred conseguir um novo emprego, mas esta mudança transformou a carreira de Whitehead de matemático para pedagogo e de pedagogo para filósofo da ciência e depois filósofo metafísico. Compreendê-lo como filósofo implica em levar em conta esta difícil transição, na qual ele se desprende da ordem estabelecida pela estabilidade de carreira em Cambridge, soltando-se da estrutura educacional engessada que tanto criticava, realizando uma transgressão consciente, amadurecida e deliberada, realizando sua própria experiência de avanço criativo que o transformou num pensador autônomo.

1.11 *Introdução à Matemática e o foco na educação (1910)*

Como um pedagogo dedicado que coexistia com o fervor das dificuldades dos alunos com a aprendizagem, Whitehead questionou os processos educacionais em matemática desde seus primeiros anos em Cambridge. Oriundo de uma educação doméstica, que usava muitos exemplos práticos na elucidação de conceitos, ele marcou sua carreira com este tipo de metodologia.

Em Londres os estudantes eram estimulados a uma Educação Matemática voltada para a modernidade. Ele acreditava piamente que “o futuro da Inglaterra dependia intensamente da qualidade da educação oferecida para as massas nas grandes cidades” (LOWE 1990, p.3). Mas o modo como esta educação era realizada não oferecia aos estudantes qualquer senso de utilidade sobre a abstração nas ideias matemáticas. Antes de sair de Cambridge ele rascunhara uma introdução à matemática com esta finalidade.

Em Londres havia uma editora chamada The Home University Library of Modern Knowledge dedicada à popularização do conhecimento científico. Aproveitando o ano sabático, fora de Cambridge e ainda não empregado em Londres, Whitehead incrementou suas notas com curtas doutrinas filosóficas, o que demarca o início de sua carreira na filosofia, inicialmente, na filosofia da educação. Vale dizer que *Introdução à Matemática* é considerada uma das obras mais importantes do mundo.

No primeiro capítulo de *Introdução à Matemática* Whitehead escreveu:

A razão do fracasso da matemática em corresponder à sua reputação, está em que as ideias fundamentais desta ciência não são expostas aos estudiosos desembaraçadas de processos técnicos inventados para facilitar a sua exata formulação em casos particulares. Nestas condições, o infeliz aprendiz tem que lutar, na sua aprendizagem, com uma massa enorme de pormenores, sem ter a orientá-lo qualquer conceito

de ordem geral...(…) Pode-se dizer que em ciência, não há estradas reais. Mas é igualmente um erro prestar exclusiva atenção aos processos técnicos, sem consideração pelas ideias gerais. Fazer tal é abrir o caminho ao puro pedantismo. O nosso objetivo, nos capítulos seguintes deste livro, não é ensinar a Matemática, mas apenas mostrara aos estudiosos, desde o início da sua aprendizagem, o que é e de que trata esta ciência, e porque é ela que é, necessariamente, utilizada na fundamentação dos juízos exatos quando aplicada no estudo dos fenômenos naturais. (...) Assim, nós afirmamos que a característica dominante da matemática é que ela trata de propriedades e noções que são aplicáveis a coisas, precisamente porque são coisas, independentemente de quaisquer sentimentos particulares, emoções ou sensações com elas relacionadas. É por isso que se diz que a matemática é uma ciência abstrata. (...) é natural pensar que uma ciência abstrata não poderá ser de muita importância nos negócios correntes da vida, uma vez que ela não considera coisas de interesse real. (WHITEHEAD, 1910, p. 6; 10-11).

Com alguns recursos sutis de seu humor elegante Whitehead recorre à literatura popular para projetar o que ele mesmo pensa sobre a forma inútil com a qual matemática vinha sendo ensinada, mas ao mesmo tempo, o reconhecimento de sua importância: “SWIFT, na sua descrição da viagem de Gulliver à Laputa tem duas opiniões a este respeito. Descreve os matemáticos deste país como sonhadores estúpidos e inúteis cuja atenção tinha de ser despertada por palmadas”. Em seguida descreve o modo como um alfaiate matemático de Laputa faz uso atropelado de seus instrumentos de medição como quadrantes, réguas, compassos e ao não saber exatamente a função dos instrumentos acaba produzindo artefatos muito desajeitados. No mesmo tom de humor evidencia a importância destes mesmos matemáticos desajeitados para a sustentação da governança no país: “os matemáticos de Laputa, com a sua maravilhosa invenção da ilha magnética flutuante no ar, governam o país e mantém a sua ascendência sobre os súditos” (WHITEHEAD, 1910, p. 7).

Ao introduzir a reflexão filosófica no uso cotidiano da matemática, Whitehead mostra como é que as coisas, descritas pela ciência, dependem do uso dos sentidos e como lidar com a abstração é uma necessidade. “Pode-se perguntar num jantar: ‘o que é aquilo que justifica a minha sensação da vista, a vossa do tato e a doutro do paladar e do cheiro?’ A resposta pode ser ‘uma maçã’” (WHITEHEAD, 1910, p. 10). Por caminhos descritivos a ciência descreverá esta maçã pelo modo como suas moléculas se movimentam e interagem. O modo como esta descrição será feita não terá dependência alguma do modo como qualquer pessoa na mesa de jantar percebeu a maçã pelos sentidos como o tato, a visão, o paladar e o cheiro. “Assim as ideias matemáticas, em virtude de serem abstratas, dão-nos aquilo que precisamos para uma descrição científica do decurso dos acontecimentos” E termina dizendo que quando a ciência se desenvolve e se aperfeiçoa ela se torna “matemática nas suas ideias e conceitos” (Idem, p. 11).

Mais adiante Whitehead faz novo uso da transdisciplinaridade, desta vez trazendo a história para o diálogo entre a abstração matemática e os métodos científicos. Num trecho específico ele coloca Arquimedes, em sua época e com suas descobertas, num nível de grandeza equiparado ao de Newton. Arquimedes, com menos fórmulas matemáticas, porém muito conectado com os exemplos práticos fez uma descoberta tão importante para a ciência quanto a maçã levou Newton a fazer.

Whitehead destaca o modo prático como os grandes cientistas da Antiguidade faziam suas descobertas matemáticas, narrando sobre a morte de Arquimedes com a mesma espirose elegante com que usou *As aventuras de Gulliver*. “Segundo um relato feito por Plutarco, Arquimedes teria sido encontrado por um soldado romano no momento em que estava absorto no estudo de um diagrama geométrico desenhado no chão térreo da sua casa”. Ao não obedecer ao soldado Arquimedes, um cientista de reconhecimento universal, foi morto no chão da própria casa. E segue falando da falta de sentido desta perda. Arquimedes tinha sido acionado como consultor do rei Hierão de Siracusa. Na época certo ourives havia feito uma coroa com um peso x em ouro, mas o rei não acreditava que o ouro fornecido havia sido integralmente utilizado, suspeitava que o ourives tivesse roubado parte do ouro adereçado à coroa, substituindo-o por outro metal mais barato. Enfim, enviou a coroa a Arquimedes, para que verificasse a coroa com a finalidade de confirmar ou não sua suspeita.

Ele menciona que se fossem naqueles dias (data do livro) uma análise química básica teria resolvido o problema sobre a mistura do material. Mas sem qualquer sofisticação científica, Arquimedes teve que criar um modo próprio para chegar a uma resposta satisfatória. “Conta-se que a solução lhe surgiu bruscamente enquanto tomava banho. Correndo pelas ruas e gritando Eureka! Eureka! (Achei! Achei!) dirigiu-se imediatamente para o palácio do rei” e segue dizendo que se a humanidade suspeitasse da grandeza deste acontecimento teria datado o evento e estaria comemorando do dia do nascimento da física matemática (WHITEHEAD, 1910, p. 35). Ele encerra esta reflexão com as pesadas palavras de reconhecimento sobre a esterilidade intelectual à qual os romanos condicionaram a civilização ocidental quando suplantaram os gregos, e explica o que pretende dizer, novamente recorrendo à literatura, por “homem prático”:

A morte de Arquimedes às mãos de um soldado romano simboliza um processo de transformação do mundo de grande importância: os gregos, homens teóricos, com o seu amor pelas ciências abstratas foram substituído na chefia do mundo europeu pelos romanos, homens práticos. Lord Beaconsfield, numa das suas novelas, definiu um homem prático como sendo um homem que pratica os erros dos seus antepassados. Os romanos foram uma grande raça, mas foram atormentados pela esterilidade que provoca o espírito prático. Não aperfeiçoaram os conhecimentos dos seus antepassados e todos os seus progressos se limitaram a pequenos pormenores técnicos de

engenharia. Nunca foram pensadores capazes de obter novos pontos de vista; nunca por isso conseguiram obter novos domínios sobre as forças da natureza. Também nenhum romano perdeu a vida por ter ficado algum dia absorto na contemplação de um diagrama matemático. (WHITEHEAD, 1910, p. 36-37)

Estes breves trechos deste livreto popular intitulado *Introdução à Matemática* revelam muito da sensibilidade de Whitehead com os pormenores dos processos didáticos. Sem o uso de uma única fórmula, apenas apelando à filosofia, à história, às teorias da percepção, à física e à literatura ele explicou, em toda a obra, conceitos importantíssimos e indispensáveis a estudantes de matemática de todos os níveis.

Este livro ficou muito famoso em sua época. Gilbert Murray deixou o seguinte depoimento: “disse tudo que ele sempre quis saber e que os seus professores nunca disseram”. George Sarton declarou: “muito elementar, mas muito sábia” e Bertrand Russell a reputou como “absolutamente virtuosa” (LOWE, 1990, p.4)

Esta engenhosidade transdisciplinar estivera represada em Cambridge por quase três décadas e só tornou-se conhecida do resto do mundo a partir da ruptura de sua continuidade de vinculação²⁶ com aquela que fora sua *alma mater*. No pensamento de Whitehead a Matemática Pura não se distinguia da Matemática Aplicada e com muita competência fundia conhecimentos de diferentes campos para inaugurar um pensamento próprio na história da ciência. Nas palavras de Adler e Van Doren (2010, p. 349) *Introdução à Matemática*, somado à *Ciência e o mundo moderno*, *Os fins da Educação* e *Aventura das Ideias* “são os livros que todo leitor deveria levar para a sua ilha deserta”.

1.12 Whitehead e os estudos sobre a relatividade (1911 – 1914)

Após um ano sem vínculo institucional em Londres Whitehead foi contratado pela University College, uma instituição secular mais aberta, que recebia mulheres, não possuía fidelização ideológica nem com a Teologia nem com a Igreja Anglicana, como acontecia tanto em Cambridge quanto em Oxford. A University College fora fundada em 1828, sendo a primeira universidade britânica a prover uma formação holística em ciências e humanidades. Desde 1907 deixara de ser uma universidade independente para tornar-se uma unidade do complexo institucional da Universidade de Londres. O contraste com a realidade universitária de Cambridge foi intenso e estimulante para o espírito criativo de Whitehead, que ampliou não apenas

²⁶ Mais adiante, quando falarmos de teoria da extensão, avanço criativo, será possível perceber o quanto a filosofia do organismo é ontológica antes de ser prática.

sua atividade docente quanto sua inserção transdisciplinar, dialogando cada vez mais com a filosofia, com a educação, com a física e outros campos do conhecimento que lhe atraíam.

Por dois anos Whitehead foi o único matemático no quadro de professores da Faculdade de Ciências, absorvendo disciplinas da física que não eram objetivamente sua área e preparando uma quantidade significativa de novos conteúdos para lecionar nestas novas disciplinas como dinâmica, hidrostática e astronomia para além daquelas que lecionara em Cambridge e continuava lecionando. Para isto gastava uma enorme quantidade de horas com pesquisa. Isto potencializou a transdisciplinaridade que Whitehead já era inclinado a aplicar.

Após um ano houve um remanejamento de titulares para a cadeira de Matemática Aplicada do prof. Karl Pearson que interessava bastante a Whitehead e à qual ele se candidatara, mas não fora escolhido. Pouco tempo depois ele recebeu a cátedra de Geometria, permanecendo por dois anos como titular. Neste ínterim tornou-se presidente da Sociedade de Matemática e Física e membro na Sociedade Crítica. Nestes dois grupos atuou como conferencista. Victor Lowe (1990) destacou duas conferências filosóficas proferidas por ele *The Role of Exact Reasoning in Practical Affairs* e *Philosophy and Science in Poetry*. Depois dos anos dedicados à University College ele tornou-se catedrático no Imperial College of Science and Technology.

Em 1912 o 5º Congresso Internacional de Matemáticos aconteceu em Cambridge e, como de costume, Whitehead apresentou comunicações, mas desta vez não se engajou nas discussões sobre os *Principia*, cujo segundo volume acabara de ser publicado. A Educação Matemática era um assunto sobre o qual ele insistia e estava decidido a abordar. Sua conferência intitulada *The Principles of Mathematics in Relation to Elementary Teaching* demonstrava sua persistência sobre uma reforma nos modos de ensino da matemática.

Nos últimos anos em Cambridge, Whitehead dedicara atenção especial ao modo como Leibniz propunha as relações entre tempo e espaço, propostas que influenciaram profundamente o raciocínio de Einstein. Um dos projetos que ele tinha em paralelo à sua cátedra na University College era o de retornar à escrita do volume IV dos *Principia*, sobre Geometria. Nos exemplos práticos ele tocava nas relações espaço-tempo. Desde 1905 Whitehead submetera um estudo sobre eletromagnetismo tangenciando estas relações à Royal Society, mas a banca o considerou muito complexo devido à quantidade de notações matemáticas e o estudo foi “arquivado”. Mas no Primeiro Congresso de Filosofia Matemática (Paris, 1914), ANW apresentou uma versão estendida do mesmo estudo de 1905 cujo original em inglês infelizmente se perdeu, mas que foi publicado em francês dois anos depois sob o título *La Theorie Relationniste de l'Espace* (1916). Neste ensaio nem Einstein nem Minkowsky foram citados.

Em entrevistas com Victor Lowe (1941) Whitehead esclareceu que o artigo de Minkowsky (1908) demorou dez anos para exercer sobre ele alguma influência pelo simples fato de ele não ter tido contato com o referido ensaio na época em que foi publicado (LOWE, 1990, p.15)

A menção destes fatos é apenas para elucidar uma cronologia: em 1914, no Congresso de Filosofia Matemática, Whitehead apresentou um estudo sobre a relatividade cuja prévia ficara arquivada na Royal Society desde 2005, no qual diversas conclusões convergiam para as conclusões que Einstein apresentaria à Academia de Ciências da Prússia, conhecido como a *Teoria Geral da Relatividade*, apenas em novembro de 1915. Com a perda do original inglês (1914) e com a publicação da versão francesa somente em 1916, torna-se um desafio aberto às pesquisas futuras o estudo comparado entre as pesquisas de Einstein e Whitehead que aconteciam nos mesmos anos, sem que tivessem contato prévio um com o outro, a fim de estabelecer quem chegou aos seus resultados primeiro.

1.13 Durante e no pós-guerra: as decanias (1914-1923)

É muito difícil para nós, latino-americanos, e em pleno século XXI, conseguirmos imaginar ou compreender o que foi a manutenção da produção intelectual na Europa durante os anos de guerra (1914-1918) quando tantos estudantes interromperam seus estudos, inúmeros professores, juntamente com eles, atendiam as demandas do recrutamento militar e muitos não retornaram para casa. Um panorama mais detalhado seria merecido aqui se não fugisse do nosso objetivo. Teremos que nos contentar com a descrição sumária que o próprio Whitehead fez numa única frase do prefácio de *Enquiry* onde declarou que aqueles textos haviam sido escritos durante a incerteza dos anos de guerra, sempre sob o zumbido de aviões e o som dos tiros (WHITEHEAD, 1919). Embora seja histórico o fato de que não houve batalhas no espaço aéreo da Inglaterra durante a Primeira Guerra, as manobras e ataques pontuais aconteciam bem como eram audíveis os tiros disparados nos locais mais próximos.

O engajamento da Inglaterra na Primeira Grande Guerra era muito debatido naqueles dias e os Whitehead tinham opiniões muito distintas daquelas de Bertrand Russell. A família acreditava que o envolvimento da Inglaterra era não apenas inevitável, mas necessário, não como um engajamento celebrado, mas pesaroso, um verdadeiro pesadelo. Russell era totalmente contrário ao engajamento da Inglaterra na guerra, como veremos adiante.

Whitehead passou a trabalhar no Imperial College em 1914, mas o número de estudantes e professores sofreu um decréscimo intenso, pois com o recrutamento militar houve, conseqüentemente, muitas mortes. Os acadêmicos que permaneciam lecionando estavam sobre-

carregados cobrindo a ausência de seus colegas ocupados no front. Em 1917 Whitehead enviou um artigo sobre matemática aplicada para a Royal Society denominado *Graphical Solution for High-Angle Fire*, um estudo técnico que poderia ter sido utilizado pelo Exército britânico. Mas a guerra bombardeou os Whitehead de outras maneiras. Em suas notas autobiográficas disse: “Nossos três filhos nasceram entre 1891 e 1898. Todos serviram na Primeira Guerra Mundial: nosso primogênito em toda a sua extensão, na França, África Oriental e Inglaterra; nossa filha no Escritório de Assuntos Internacionais na Inglaterra e Paris, nosso caçula serviu na Força Aérea: seu avião foi derrubado na França com resultados fatais, em Março de 1918” (WHITEHEAD, 1948, p. 11).

North Whitehead, o primogênito, que havia se alistado desde as primeiras leva retornou para descanso no verão de 1915, na reserva do serviço militar após severo trauma psicológico sofrido no campo de batalha. Posteriormente retornou ao Exército servindo nas colônias da África Oriental onde as relações entre ingleses e alemães eram cordiais e as operações eram mais geoestratégicas do que combativas. As tropas eram multiétnicas, contendo soldados recrutados também a partir das colônias, mas North passou a maior parte do ano de 1917 baixado no hospital com três ocorrências de malária e algumas crises de disenteria. No verão de 1918 ele foi enviado de volta para casa, inapto para prestação de serviços transoceânicos, passando a atuar como engenheiro mecânico na própria Inglaterra.

Jessie e Evelyn dedicaram muitos esforços no acolhimento de refugiados belgas e outras vítimas da guerra, ajudando com a hospitalidade social e alimentação, dando todo suporte possível aos grupos de mulheres que se ocupavam desta tarefa.

O caçula da família Eric Alfred Whitehead desistiu de matricular-se no Balliol College em Oxford para alistar-se como piloto instrutor em 1917. Em fevereiro de 1918 pediu para ser comissionado para a França, mas um mês depois, num voo de patrulha, as asas de seu avião quebraram durante o confronto com um avião alemão de maior porte e Eric morreu. A notícia foi muito dolorosa para todos e Whitehead amargou o luto, cartas de sua esposa para amigos diziam que ele mostrava-se visivelmente envelhecido depois da morte de Eric (LOWE, 1990, p. 34).

A guerra não apenas afetou a integridade psicológica de North ou ceifou a vida de Eric, mas acabou afastando dois grandes parceiros de trabalho. Russell tornara-se um pacifista, persistente opositor das medidas do governo sobre a guerra e classificava tal engajamento como um “problema de Estado”. Em suas conferências e discursos não ponderava o perigo real que a hegemonia alemã sobre a Europa representava. Ao ser convocado para o serviço militar ele se recusou ao alistamento e pela intensidade de seus ataques ao Estado foi subme-

tido a julgamento e considerado culpado, ficando alguns meses na prisão durante 1918. Neste tempo a família Whitehead esteve tão próxima dele quanto o próprio Russell permitiu. Em várias cartas eles reafirmavam que a diferença de opiniões não deveria ser motivo de separação, pois a afeição não diminuiria, e sempre seria considerado um amigo valoroso, amigos dos filhos da família. Mas de fato a reciprocidade de Russell aos apelos dos Whitehead foi escassa (LOWE, 1990). É provável que o distanciamento entre Whitehead e Russell tenha se dado a partir da omissão de Whitehead sobre as anotações já elaboradas para o volume IV dos *Principia*, quando pedidas por Russell a divergência de opiniões a respeito da guerra pode ter sido apenas uma racionalização de uma ruptura que já ocorrera.

Em 1918 Whitehead foi eleito como decano da Faculdade de Ciência da Universidade de Londres e neste cargo permaneceu por quatro anos. Nos anos seguintes até a mudança para os Estados Unidos ele participou de vários comitês de gestão educacional supervisionando faculdades e escolas associadas ao complexo da Universidade de Londres. O trabalho desgastante nestes comitês estendia-se por dezenas de reuniões²⁷, mas Whitehead acreditava estar prestando um serviço à reforma da educação na Inglaterra, proposta que ele sempre defendeu, considerando que, se para promover mudanças ele tivesse que afundar em processos burocráticos ele se ocuparia disso com muita dedicação. Numa carta para seu primogênito em 1925 ele declarou: “Minha experiência no Senado da Universidade de Londres foi praticamente de influência continuada sobre as políticas adotadas nos quadros gestores” (LOWE, 1990, p. 74).

Aqui sua atuação foi pioneira e se torna significativamente importante para os estudantes de Pós-Graduação em História das Ciências. A educação na ciência sempre fora uma das maiores preocupações de Whitehead. Após a constatação do estrago provocado pela Alemanha aos exércitos britânicos, devido à superioridade de seu desenvolvimento tecnológico, a Inglaterra passou a dedicar maior atenção ao estudo da ciência e da tecnologia. Aproveitando a oportunidade gerada pela contingência Whitehead trabalhou efusivamente na implementação de um programa de pós-graduação em História da Ciência inédito naquela Faculdade. Neste contexto pós-guerra a Universidade de Londres criou o departamento de História e Métodos da Ciência em 1922, tendo um professor de lógica e metodologia científica na coordenação. Whitehead e outros membros do comitê preferiram denominar o programa de pós-graduação como História, Princípios e Métodos da Ciência (LOWE, 1990, p. 72).

²⁷ Victor Lowe registrou dois processos mais amplos que chegaram a ter 72 e 85 reuniões de sindicância respectivamente.

Outro evento importante deste período foi o trabalho na coordenação da gestão do Goldsmith's College, que ocupou de 1920 a 1924, concomitante a outros cargos de gestão para os quais Whitehead era nomeado pontualmente. Uma destas nomeações veio do Primeiro Ministro, para compor um grupo de trabalho que se dedicaria a fazer um levantamento extensivo sobre a posição da ciência natural no sistema educacional britânico (WHITEHEAD, 19480, p.13). O tempo e a energia empregados neste comitê foi, possivelmente, o motivo que o levou a interromper o trabalho no volume IV dos *Principia* por tempo indeterminado (LOWE, 1990, p. 95). Até seus anos nos Estados Unidos ele ainda pensava em finalizar este projeto autoral, mas o distanciamento aconteceu justamente nos anos dedicados a este comitê. Ao final dos trabalhos neste comitê ele escreveu um artigo publicado em janeiro de 1923 intitulado *The Place of Classics in Education*.

Whitehead permaneceu como membro da Royal Society e também da Aristotelian Society of London e os textos preparados como conferências nestes espaços compunham o escopo argumentativo de sua filosofia pré-especulativa, vários ensaios acabaram sendo publicados nos livros dos anos 1917 a 1922, mas foram apresentados amadurecidos em *Processo e Realidade* (1929). Recebeu titulações honorárias como Doutor em Ciências (por *Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*) pela Universidade de Manchester em 1920, Doutor em Ciências pela Universidade St. Andrews em 1922 e Membro do Athenaeum em 1923.

Sendo professor da Universidade de Londres lotado no Imperial College, deveria se aposentar voluntariamente na idade de cinquenta e nove anos ou passaria por renovações contratuais anuais até ser aposentado compulsoriamente com sessenta e cinco anos. Mas quando completou cinquenta e nove anos (1920), os conselhos diretivos da universidade informaram que ele não seria aposentado. Nos três anos seguintes ele recebeu sucessivos comunicados institucionais sobre sua não-aposentadoria. Alguns biógrafos afirmam que ele teria acabado de iniciar sua aposentadoria na Inglaterra quando aceitou o convite para Harvard, mas isto não ocorreu de fato, pois em 1923 ele havia recebido uma nova renovação contratual do Imperial College dizendo que ele também não seria aposentado aos sessenta e três anos, de forma que ele estava ativo na docência em Londres quando seguiu para os Estados Unidos.

Victor Lowe (1990, p. 83) declara que em 1922 o casal realizou uma viagem aos Estados Unidos para celebrar a carreira de uma ex-aluna de Whitehead do Girton College, a professora Charlotte Angas Scott, que havia feito carreira na América e então aposentava-se como professora de Matemática no Bryn Mawr College. Segundo Lowe, nesta viagem os Whitehead “se apaixonaram” pela América. Quando o convite chegou em 1924 não foi difícil despedir-se de Londres.

1.14 *The Organisation of Thought* e *Os fins da educação* (1917 e 1929)

Nestes anos todos Whitehead persistia com suas reflexões sobre educação e sobre as formas de desenvolvimento do raciocínio, em especial naquilo em que ele se destacava como um professor singular: uma educação em matemática atrelada à Matemática Aplicada à Física.

De 1912 até 1923 Whitehead publicou dez textos e outros dois ensaios abordando a Educação Matemática para o ensino fundamental. Na sua percepção de professor desde o século XIX o problema da aprendizagem em Matemática tinha relação com o formato inflexível na aplicação do ensino não respeitando o desenvolvimento da criança, impondo a elas um conhecimento prematuro da abstração quando elas ainda estavam fascinadas com a linguagem, forçando a criança a aprender conteúdos matemáticos para os quais sua cognição não estava amadurecida (WHITEHEAD, 1917). O mesmo problema continua sem solução até os nossos dias como será discutido no capítulo dedicado à educação matemática.

Victor Lowe (1990, p. 43s) adverte que é preciso ler os ensaios de Whitehead sobre educação como um conjunto de reflexões resultantes de sua pedagogia transdisciplinar para além de sua experiência nos diversos cargos de gestão, cargos que ocupou dentro do sistema educacional e público como: membro do quadro de professores, decano, inspetor, coordenador de comitês de creches, de escola de artes, das escolas técnicas e estudo secundário, assim como de faculdades e universidades.

Os ingleses ocupados com a reforma na educação criticavam o sistema britânico desde 1880, especialmente o formato dos exames de admissão ou vestibulares, mas Whitehead era o único matemático engajado nisso (LOWE, 1990, p.45). Apesar de sua dura crítica infelizmente ele não chegou a ver mudanças significativas no sistema de ensino nos seus últimos anos na Inglaterra. Diferente dos textos sobre Filosofia Matemática e Física onde o processo de reflexão passava por outro uso da linguagem, seus escritos sobre educação são de leitura muito fácil, tão cativantes quanto *Introdução a Matemática* e encantam muitos pedagogos.

As conferências e ensaios produzidos até 1917 sobre educação vieram a integrar a obra conhecida como *The Organisation of Thought*. Foram conferências ministradas em diferentes ocasiões no Instituto de Matemática de Londres, no Borough Polytechnic Institute e no Congresso Internacional de Matemática em Cambridge. O título sugestivo – “A organização do pensamento” - expressa uma ideia crucial para Whitehead: a necessidade de começar a reforma pelo modo de se pensar a educação. A coletânea de ensaios posteriormente publicada por Harvard como *The Aims of Education (Os fins da educação e outros ensaios)*, em 1919 tornou-se uma versão ampliada da que fora publicada em Londres em 1917.

No prefácio a *Os fins da educação* Whitehead (1929, p. 11-12) elucida que os capítulos intitulados: I. Os fins da educação; IV. O ensino técnico e sua relação com a ciência e literatura; VI. O currículo de matemática; VIII. Organização do pensamento; IX. Anatomia de algumas ideias científicas e X. Espaço, tempo e relatividade foram publicados originalmente em 1917.

A diferença entre as duas obras está em *Organisation* trazer os capítulos III. *Politechnic in War-time* e V. *The Principles of Mathematics in Relation to Elementary Teaching* que haviam sido suprimidos em *Os fins da educação*. Por outro lado, esta obra trouxe outros ensaios escritos após 1917 como o capítulo II. O ritmo da educação, que fora publicado em 1922 como um panfleto. Já os capítulos III. Necessidades rítmicas da liberdade e da disciplina e V. O lugar dos clássicos na educação foram artigos publicados anteriormente no *Hibert Journal* e o capítulo VIII. As universidades e suas funções, fora um artigo publicado no *Atlantic Monthly*.

Em *The Organisation of Thought* Whitehead não usou como referência os grandes pensadores da educação de seu tempo ou dos séculos anteriores como John Dewey, Froebel, Herbart, Pestalozzi, Rousseau ou John Adams (LOWE, 1990, p. 46), mas é perceptível que as bases da *Filosofia do Organismo* já estavam em elaboração bastante avançada no pensamento whiteheadiano. Sua visão sobre o modo como a matemática era ensinada, se tivesse sido aproveitada por educadores matemáticos de sua época e tivessem percorrido o mundo como mereciam terem sido divulgadas, há muito teriam minimizado as ineficiências educacionais neste campo que persistem até os dias atuais como demonstraremos à frente em capítulo específico.

O tópico geral deste livro versa sobre a educação em seu aspecto intelectual. Uma ideia principal permeia os vários capítulos, sendo neles ilustrada por diversos pontos de vista. Pode-se enunciá-la resumidamente desta maneira: os estudantes são seres vivos, e a educação propõe-se a estimular e guiar-lhes o próprio desenvolvimento. Surge um corolário desta premissa: os professores também deviam estar animados de pensamentos vivos. O livro inteiro é um protesto contra os conhecimentos mortos, isto é, contra ideias inertes. (...) Eles constituem o resultado de experiência prática, de reflexões sobre a função da educação e de algumas críticas a propósito do significado dos tópicos que constituem seu conteúdo. (WHITEHEAD, OFE, p. 12)

A militância de Whitehead em prol de uma reformulação geral na Educação Matemática para os níveis elementares foi muito prejudicada pelo tumulto dos anos da guerra e pelo conservadorismo na educação britânica. Somente décadas depois houve uma reforma no ensino britânico, mesmo assim educadores ingleses e galeses nunca chegaram valorizar suas propostas (LOWE, 1990, p. 66). Retornaremos às referências sobre esta obra em nosso capítulo dedicado à educação matemática.

1.15 A filosofia pré-especulativa de Whitehead (1917 – 1922)

A fama de Whitehead como filósofo da ciência deve-se às três obras que apresentaremos a seguir: *An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge* (1919)²⁸, *The concept of Nature - O conceito de natureza* (1920) e *The Principle of Relativity* (1922), respectivamente²⁹. Whitehead diz: “meus escritos filosóficos começaram em Londres, no período tardio do final da guerra. A Sociedade Aristotélica de Londres era um agradável lugar de discussão, e amizades estreitas foram formadas”³⁰ (WHITEHEAD, 1948, p. 14).

O que é importante compreender a respeito do entrelaçamento entre estas obras é que na primeira (1919) Whitehead apresentou diversos pontos que já estavam amadurecidos para o volume IV dos *Principia* que não chegou a ser publicado. Não sendo muito compreendido entre os filósofos físicos, ele publicou o *Conceito de Natureza* (1920) onde trazia as mesmas explicações de *An Enquiry* (1919), porém com uma linguagem mais refinada e generosa para com os leitores de fora da matemática. Por fim, em *Principle of Relativity* (1922) ele aprofundou conceitos que já vinha desenvolvendo desde 1917 em *Organisation of Thought* unidos às duas obras anteriores.

Ele escolheu o termo pan-física para descrever o escopo de sua abordagem, mas explica que este termo não deveria ser confundido com “fisicalismo”, que denominaria tudo que fosse físico (LOWE, 1990, p. 110). No próximo capítulo voltaremos a este assunto delineando a estrutura básica das ideias que deram sustentação à elaboração da *Filosofia do Organismo*. Por ora basta-nos a seguinte síntese: Whitehead rejeita a ideia de “natureza num instante”, propõe a intimidade da natureza com a mente - que na metafísica é uma questão de necessidade, mas para a filosofia da natureza deveria preencher todo o campo de conhecimento. Também rejeita a função de um conhecimento que não seja conectado com a experiência, bem como a bifurcação da natureza entre o que é material e o não-material. Distingue as características do perceptível do percebido e propõe que a natureza seja compreendida como um sistema de relações.

²⁸ Rafael Ferreira Martins, pesquisador associado do Grupo de Pesquisa Pensamento Processual e Estudos Whiteheadianos na América Latina (CNPQ/HCTE) publicou a tradução de dois capítulos traduzidos de *An Enquiry* em 2021. Citaremos nesta pesquisa os trechos de sua tradução, salvo indicação contrária.

²⁹ *Os fins da educação* e *O conceito de natureza* foram as primeiras obras de Whitehead publicadas no Brasil. *Introdução a matemática* fora traduzido em Portugal.

³⁰ Minha tradução para: “My philosophic writings started in London, at the latter end of the war. The London Aristotelian Society was a pleasant centre of discussion, and close friendships were formed”.

1.16 *An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge* (1919)

Whitehead dedicou esta obra a seu filho Eric. No prefácio ele explica que a investigação dialoga com três correntes de pensamento: a ciência, a matemática e os movimentos filosóficos, e acrescenta: “A contribuição da matemática à ciência natural consiste na elaboração da arte geral do raciocínio dedutivo, a teoria de mensuração quantitativa pelo uso dos números, a teoria da ordem serial, da geometria, de medida exata do tempo e da cadência das mudanças” (WHITEHEAD, 1919, p. v)³¹.

Na visão de Whitehead quando a discussão sobre a natureza fica restrita à teoria filosófica ela acaba discutindo definições de natureza em si e de seus elementos, mas não se ocupa com a apreensão da natureza, isto é, da síntese que ocorre entre o conhecedor com aquilo que vem a ser conhecido por ele, distinção que separa a filosofia natural da metafísica.

Na conferência que resultou neste livro ele desafiou seus ouvintes a pensarem junto com ele na resposta para a questão “como algo é conhecido”? Avisa seus leitores da incompletude da investigação, que foi feita mais como uma provocação do que como oferta de teses cristalizadas.

Em nota de sua tradução ao primeiro capítulo deste livro, Rafael Martins elucida:

É, especificamente, no capítulo aqui traduzido, que Whitehead expõe, pela primeira vez, suas críticas ao tempo absoluto, ao espaço absoluto e ao conceito tradicional de “significado”, bem como estreia seus conceitos de “percepção”, “extensão” e “relatividade”. Tais críticas e conceitos, inaugurados no capítulo cuja tradução este trabalho apresenta, irão guiar e embasar a filosofia de Whitehead até seus últimos dias – sendo o conceito de “extensão” facilmente classificável como a pedra angular de toda a sua filosofia. (MARTINS, 2020, p.213)

O que acabou escapando à análise de Martins foi um pequeno detalhe na precisão cronológica já que estes mesmos princípios Whitehead apresentara em diversas conferências nos anos anteriores, em especial em 1915 no Manchester Meeting e à Sociedade Aristotélica. Posteriormente publicou *Space, Time and Relativity* como o último capítulo de *The Organisation of Thought* (1917); portanto, em 1919 Whitehead já vinha apresentando estes conceitos há minimamente quatro anos, pois pesquisava este campo desde a publicação do *Tratado de Álgebra* em 1898. Citamos alguns trechos interessantes dos primeiros capítulos que nos serão úteis

³¹ Minha tradução para: “The contributions of mathematics to natural science consist in the elaboration of the general art of deductive reasoning, the theory of quantitative measurement by the use of number, the theory of serial order, of geometry, of the exact measurement of time, and of rates of change.

adiante, quando explicarmos os princípios de ética relacional que estruturam o *Pensamento Processual*.

Nosso conhecimento do espaço é baseado em observações que levam tempo e que são necessariamente sucessivas, mas as relações que constituem o espaço são instantâneas. (...) nós não percebemos fatos instantâneos isolados, mas uma continuidade da existência – e que é essa continuidade observada da existência que garante a persistência do material. Exatamente assim. No entanto, isso abdica de todo o conceito tradicional, pois uma “continuidade de existência” deve significar uma duração ininterrupta de existência. (...) o fato último para o conhecimento observacional é a percepção por meio de uma duração. (WHITEHEAD, 1919, p.216-217)

Whitehead declara que “tanto o tempo absoluto quanto o espaço absoluto são monstruosidades metafísicas” (WHITEHEAD, 1919, p. 218) já que as percepções estão situadas na mente enquanto a natureza universal está fora da mente. Desta forma, a concepção do que seja a natureza universal não tem relevância alguma para a percepção que temos da natureza.

Seguindo nesta linha ele pergunta aos seus leitores sobre onde estaria a ciência, neste caso. E ele mesmo responde: não está nos livros, mas na mente dos homens. Assim, a ciência é nada além de “uma expectativa confiante de que pensamentos relevantes vão ocasionalmente ocorrer”. Ainda com pitoresca espirituosidade ele indaga: “Mas, a propósito, o que aconteceu com o tempo e o espaço? Eles devem ter ido atrás das outras coisas. (...) Então, no final das contas, o tempo evapora com o espaço e, na partida deles, “você” também os acompanha – e eu sobro, solitário, no caráter de um vazio da experiência sem significância (WHITEHEAD, 1919, p. 219-220).

Por “significância” Whitehead entende a “relacionalidade das coisas” e por “conexão causal” entende uma “instância da ruína universal da relacionalidade”. Ou seja, “Dizer que a significância é experiência é afirmar que o conhecimento perceptual nada mais é do que uma apreensão da relacionalidade das coisas – ou seja, de coisas em suas relações e conforme são relacionadas” (WHITEHEAD, 1919, p. 220-221).

As propriedades das coisas são expressas no modo como elas se relacionam “com outras coisas não especificadas” O conhecimento natural está embutido nesta relacionalidade de maneira exclusiva. “A relacionalidade que é o assunto do conhecimento natural não pode ser entendida sem referência às características gerais da percepção”. Entretanto o modo como percebemos tanto os eventos naturais quanto os objetos naturais é um modo interno a partir de “dentro da natureza”, não se trata de uma consciência externa à natureza, contemplando-a de maneira imparcial como não pertencendo a ela. “Assim, percepção envolve um objeto percipiente, um evento percipiente, o evento completo (o qual é toda a natureza simultânea com o

evento percipiente) e os eventos particulares que são percebidos como parte do evento completo”.

O conhecimento natural elaborado “aqui dentro da natureza e agora dentro da natureza”, correspondendo a uma tomada de consciência sobre as relações naturais que um determinado evento na natureza estabelece com todo o restante da própria natureza (WHITEHEAD, 1919, p. 221).

Na medida em que a natureza produz seu próprio desenvolvimento, “o senso de ação é conhecimento direto do evento percipiente como tendo seu próprio ser na formação de suas relações naturais”. Assim o conhecimento é resultado da insistência relacional recíproca entre o evento e o restante da natureza, por isso “as relações são percebidas no fazer e por causa do fazer”. O “senso da ação é esse fator essencial no conhecimento natural” e o conhecimento natural é “outro lado da ação”. (...) “O tempo que se move adiante exibe essa característica da experiência que é essencialmente ação”, portanto, a passagem da natureza é o seu próprio avanço criativo “é sua característica fundamental. O conceito tradicional é uma tentativa de capturar a natureza sem a sua passagem”. (WHITEHEAD, 1919, p. 222)

1.17 O conceito de natureza (1920)

A segunda obra da trilogia que “converteu” o matemático em filósofo foi *O conceito de natureza*. Já apresentamos o cenário que favoreceu a publicação desta obra. Nas decanias nas quais Whitehead estava engajado, era sua insistência a articulação do diálogo interdisciplinar não apenas entre a Matemática e a Física como entre a Filosofia e os outros dois campos.

Na obra anterior ANW convergira, num único livro, as ideias que havia apresentado nos encontros das sociedades matemáticas e na Sociedade Aristotélica. Mas as críticas à *An Enquiry* relacionavam-se não ao conteúdo, mas às abundantes notações matemáticas, a obra era filosófica demais para os matemáticos e matemática demais para os filósofos, portanto o campo de conhecimento que melhor acolheu aquelas ideias foi o dos físicos. Se a obra anterior dedicava-se mais às ideias extraídas da Física e da Matemática, esta segunda obra se aproximava mais da Filosofia da Física, com menor ênfase na Matemática. Ambas as obras convergem na discussão sobre espaço e tempo.

No outono de 1919 Whitehead teve a oportunidade singular de inaugurar a cátedra intitulada “Conferências Tarner” no Trinity College em Cambridge, onde trabalhara por mais de vinte e cinco anos. Whitehead menciona que o objetivo das conferências Tarner seria o de

promover conferências sobre a “filosofia das ciências e as relações ou ausência de relações entre os diferentes setores do conhecimento” (WHITEHEAD, 1920, p. 1).

Whitehead reelaborou os conteúdos, principalmente a linguagem da obra anterior e as conferências apresentadas nesta cátedra compreendem os conteúdos dos capítulos I a VII de *O conceito de natureza*. A partir do Capítulo VIII foram agregados conteúdos proferidos em 1920 na Conferência para a Sociedade de Química dos alunos do *Imperial College of Science and Techonology* - ICST.

Nesta obra Whitehead reprova a compreensão da natureza bifurcada em tempo-espaço que impregnava a epistemologia da filosofia natural até 1919. Nesta série ele propôs uma transformação no modo de se pensar a filosofia natural, declarando que se seus leitores ficassem entregues ao “vício cômodo da bifurcação, sequer uma única palavra do que escrevi lhe será inteligível” (WHITEHEAD, 1920, p. 2).

Ele parte do método de Einstein, mas desdobra seu pensamento a partir de outros pressupostos, e afirma em que ponto eles divergem:

A divergência nasce fundamentalmente de minha recusa em aceitar sua teoria do espaço não-uniforme ou sua admissão do peculiar caráter fundamental dos sinais luminosos. Não obstante, eu não incorreria no erro de deixar de reconhecer o valor de seu recente trabalho acerca da relatividade geral, que tem o mérito de ter sido o primeiro a revelar o modo como a física matemática deve se desenvolver à luz do princípio da relatividade. A meu ver, no entanto, ele confinou o desenvolvimento de seu brilhante método matemático aos limites estreitos de uma filosofia altamente duvidosa. (WHITEHEAD, 1920, p. 3)

De todas as formas, o objetivo de ambas as obras foi “lançar as bases de uma filosofia natural” que fosse “o pressuposto necessário de uma física especulativa reorganizada” (WHITEHEAD, 1920, p. 4). Alguns conceitos da *Filosofia do Organismo* explicados nesta obra são: generalização, entidades, passagem da natureza (o processo), duração, extensão, abstração extensiva, movimento, congruência, objetos eternos, entre outros.

Whitehead lança a pergunta retórica sobre o que viria a ser a filosofia da ciência e ele mesmo responde “se trata do estudo das relações entre os diferentes setores do conhecimento”. Nem todas as relações entre os setores do conhecimento científico participam da filosofia da ciência dos mesmos. Assim “Ciência natural é a ciência da natureza” e natureza “é aquilo que observamos pela percepção obtida através dos sentidos” ela independe do pensamento, de tal modo que é possível “pensar sobre a natureza sem pensar sobre o pensamento”. Também “é possível pensar na natureza conjuntamente com o pensamento sobre o fato de a natureza ser alvo do pensamento”. Entretanto, a natureza encontra-se fechada para a nossa mente. “Esse fechamento da natureza não traz em seu bojo nenhuma doutrina metafísica da separação

entre natureza e mente”. Entretanto, nosso conhecimento da natureza é composto por três elementos: fatos, fatores e entidades.

A mente não está no tempo ou no espaço no mesmo sentido em que os eventos da natureza estão no tempo, mas se encontra derivativamente no tempo e no espaço em razão da afinidade peculiar de sua passagem com a passagem da natureza. A mente, portanto, encontra-se no tempo e no espaço em um sentido peculiar a si mesma. (...) A passagem da natureza não deixa nada entre o passado e o futuro. O que percebemos como o presente é a vívida borda da memória matizada pela antecipação. (WHITEHEAD, 1920, p. 5-32)

Whitehead declara que o pensamento medieval tinha o vício de apresentar respostas definitivas para tudo: no céu, no inferno ou na natureza. Neste modelo mental prevalece o caráter ordenador no qual o presente é instantâneo, o passo é esvanecido, o futuro inexistente e a matéria é inerte. Esse caráter medieval não dá conta de explicar os fatos ordinários. E diz: “A teoria que estou defendendo admite um mistério último mais vultuoso e uma ignorância mais profunda. O passado e o futuro se encontram e se misturam no presente mal definido”. Na passagem da natureza, isto é, na força criativa da existência há uma “ampla margem de presente definido e instantâneo em cujo âmbito operar”. A presença operativa que impulsiona a natureza no seu avanço criativo ocorre ao longo de todo o processo, “tanto no passado remoto quanto na mais estreita amplitude de qualquer duração presente. Talvez também no futuro que poderia ser, bem como no futuro efetivo que virá a ser”. E arremata “Impossível meditar sobre o tempo e o mistério da passagem criativa da natureza sem uma avassaladora comoção ante as limitações da inteligência humana” (WHITEHEAD, 1920, p. 85-89).

1.18 *The Principle of Relativity with Applications to Physical Science* (1922)

Esta obra foi uma versão compilada dos pensamentos sobre a relatividade que Whitehead apresentara em várias conferências, desde os tempos no Trinity College. Ela traz parte significativa da intersecção entre a relatividade com a geometria programada para o *Volume IV* dos *Principia* e que acabaram sendo pulverizadas nas várias conferências transformadas em capítulos desde *Axioms of Descriptive Geometry* (1903-1910), mas especialmente nas obras de 1917, 1919, 1920.

Nesta obra de 1922 Whitehead ordenou estes pensamentos e agregou às conferências anteriormente proferidas, outras duas mais recentes: a conferência que proferiu na Royal Society of Edinburgh, quando foi homenageado, inaugurando o prêmio James Scott Prize, concedido pelo incentivo ao desenvolvimento da filosofia da ciência; bem como a conferência proferida naquele mesmo ano no College of Bryn Mawr nos Estados Unidos.

Fato muito importante e específico sobre esta obra é que ANW teve oportunidade de reunir sua teoria sobre a relatividade, que fora formalmente apresentada em 1920 para ser discutida com o próprio Einstein, num encontro pessoal ocorrido em 1921 sobre o qual Desmet e Irvine (2018, p. 6-7) fornecem detalhamento mais assertivo que o próprio Lowe³².

O primeiro contato de Whitehead com a Teoria Geral da Relatividade de Einstein aconteceu em 1916. Apesar de admirar a nova teoria matemática da gravitação oferecida por Einstein, ele rejeitava sua explicação da gravitação por considerá-la não coerente com algumas de nossas intuições mais básicas, reforçando o que já dissemos sobre Whitehead ter traçado sua teoria da relatividade totalmente independente de Einstein. Segundo Desmet e Irvine.

Einstein explicava o movimento gravitacional de uma massa-partícula livre no entorno de uma massa pesada como uma curvatura do espaço-tempo esperada causada pela própria massa. De acordo com Whitehead, o conceito teórico de uma curva no espaço-tempo contingente não é coerente com nossas práticas de mensuração; elas são baseadas na uniformidade essencial da textura de nossas intuições espaço-temporais³³. (DESMET & IRVINE, 2018, p. 6)

Whitehead costumava discordar dos cientistas modernos sempre que eles negligenciavam a coerência entre suas propostas e as intuições básicas do ser humano. Este era o motivo de suas discordâncias com o paradigma da bifurcação da natureza no mundo científico. Mas logo no seu prefácio ele esclarece que seu objetivo não era colocar a TGR de Einstein em xeque, mas oferecer uma exposição alternativa da teoria da relatividade.

A crítica particular de ANW a Einstein tinha relação com o estreitamento do pensamento de Einstein cuja proposta passava somente pela “medida estreita” dos testes da teoria com a adequação empírica, ele propunha uma “medida ampla” que também testasse sua coerência nas intuições básicas que advém da percepção humana. No capítulo VIII de *O conceito de natureza* (1920) Whitehead apresentou um perfil de sua teoria da relatividade alternativa à TGR de Einstein. *The Principle of Relativity* foi esta extensão do texto anterior noutra obra com este fim específico.

O que Whitehead defende é que a teoria do eletromagnetismo de Mawell-Lorentz pode ser concebida como coerente por meio de nossas intuições básicas, mesmo no formato qua-

³² Alguns pesquisadores, dentre eles o próprio Desmet (o mais efusivo), dedicaram-se a estudar as relações entre a teoria da relatividade de Whitehead e de Einstein, nomeadamente: Palter (1960), Von Ranke (1997), Herstein (2006) e Desmet (2011, 2016b, and 2016c).

³³ Minha tradução para: “Einstein explained the gravitational motion of a free mass-particle in the neighborhood of a heavy mass as due to the curvature of space-time caused by this mass. According to Whitehead, the theoretical concept of a contingently curved space-time does not cohere with our measurement practices; they are based on the essential uniformity of the texture of our spatial and temporal intuition.”

dridimensional proposto panoramicamente por Minkowski. A ATG apresentada por Whitehead substituiu a abordagem geométrica de Einstein por uma abordagem eletrodinâmica.

Para o leitor mais versado nos princípios da física esta discussão é significativa. Mas mesmo para os leitores sem conhecimento profundo sobre o assunto não é complicado compreender que Whitehead está propondo uma Teoria da Relatividade que possa ser demonstrada também por meios intuitivos, para isso, as demonstrações geométricas de Einstein não seriam suficientes, mas sim pelos exemplos do eletromagnetismo, a partir das noções de propagação das ondas, este movimento gravitacional pode ser melhor explicado³⁴.

Apesar de não combater a heurística desenvolvida por Einstein, ao propor uma heurística alternativa ANW acabou provocando uma substituição da fórmula de Einstein por outra fórmula que contemplasse essas previsões alternativas. Por isso Desmet considera incorreto dizer que a ATG de Whitehead seja equivalente à TGR de Einstein, mas afirma que por muitos anos os estudiosos não conseguiam estabelecer diferença entre as duas teorias, pois ambas remetiam à teoria da gravitação de Newton como ponto de partida. As teorias gravitacionais de ambos “conduzem a uma solução idêntica para o problema da determinação de um campo gravitacional para um corpo esférico, simples, simétrico e estático – solução de Schwarzschild” conduzindo ao mesmo exemplo sobre o “periélio de Mercúrio e a curvatura de luz estelar no campo gravitacional do sol” demonstrado por Whitehead em 1922 e Temple em 1924 (DESMET & IRVINE, 2018, p.7). Desmet aprofunda esta discussão em seus textos, mas por ora nos basta a resenha de que, em termos de notação a equação da gravitação de Einstein é não-linear, enquanto a de Whitehead é linear e esta pequena divergência matemática depende dos tipos de previsões estabelecidas a respeito de dois ou mais corpos. Desmet acredita que para a filosofia da ciência é importante que saibamos que desde 1970 um físico tentou refutar a ATG de Whitehead, mas na verdade, por décadas a ATG whiteheadiana em termos experimentais é indistinguível da TGR de Einstein quanto à quebra de paradigmas.

A história da ciência é uma sucessão de vitórias sobre o exército das nossas intuições enganosas, cada sucesso da ciência deve ser interpretado como uma derrota da intuição e uma verdade não pode ser científica a não ser machucando a intuição humana, mas nós certamente podemos ser científicos sem domesticar a autoridade de nossa intuição e sem envolvimento na desastrosa corrida rumo ao desencanto com a natureza e a espécie humana³⁵. (DESMET & IRVINE, 2018, p.7)

³⁴ Aqui vai minha própria percepção do que está sendo dito, como se o movimento de uma massa ou partícula no espaço causasse o mesmo efeito de ondas que atirar uma pedra numa lagoa parada causaria, ou seja, por meio de exemplos mais “visuais” ANW explica a relatividade entre espaço-tempo, ao contrários dos cálculos geométricos de Einstein.

³⁵ Minha tradução para: “the history of science is a succession of victories over the army of our misleading intuitions, each success of science must be interpreted as a defeat of intuition, and a truth cannot be scien-

A obra foi dividida em três partes. A primeira parte, mais filosófica, trouxe quatro capítulos: o primeiro é um prefácio explicativo no qual ele recuperou as ideias desenvolvidas nas duas obras imediatamente anteriores partindo do pressuposto de que nossas experiências se fundamentam no princípio da uniformidade e, em se tratando da natureza, esta uniformidade é verificada nas relações espaço-temporais, excluindo a heterogeneidade casual que é essencial na teoria geral da relatividade de Einstein (WHITEHEAD, 1922, p. 3).

O capítulo dois foi a conferência apresentada em Edimburgo, falando sobre relacionamentos da natureza, introduzindo sua compreensão de consciência, especulação, entidades, concrecência e apresentando seus pontos de divergência com Einstein.

No terceiro capítulo explora o conceito de igualdade, e aqui dialoga mais com os axiomas da geometria. No capítulo IV apresenta alguns dos princípios da ciência física, tocando mais profundamente nos temas da natureza bifurcada, da dobra, tempo, simultaneidade fundamental, aparência ou estética, atomismo, ocupação, elementos cinemáticos, tubos de força de Faraday, campo gravitacional, comparando a lei integral da gravitação com a lei de Einstein, elogiando a genialidade de ambos, Einstein e Minkowski.

Na parte II ANW faz aplicações físicas sobre os temas abordados na primeira parte, demonstrando os resultados deduzidos da fórmula dos campos gravitacional e eletromagnético. Também traz capítulos sobre as equações do movimento, campos gravitacionais permanentes, massa aparente, mudança espectral, movimentos planetários, equações eletromagnéticas, gravitação e ondas de luz, efeitos da temperatura nas forças gravitacionais, atividade solar, efeitos vibratórios, campos eletromagnéticos e movimento da lua.

Na terceira e última parte da obra dedicou-se à apresentação da teoria dos tensores ou tensões, e estamos nos referindo aqui ao que Rafael Martins tem traduzido no *Enquiry* como a sua “teoria do estresse”. Whitehead declarou ter adicionado esta parte para ajudar aos matemáticos que quisessem “brincar” com as fórmulas e procedimentos apresentados na Parte II, principalmente porque a teoria dos tensores geralmente é apresentada dependente de metáforas geométricas e justifica, dizendo que a ideia de “tensor fundamental” atrapalharia a compreensão das aplicações que ele estava propondo. Nesta última parte da obra ele dedicou atenção às noções fundamentais e propriedades elementares da teoria como, processo da restrição,

tific unless it hurts human intuition. Surely, we can be scientific without taming the authority of our intuition and without engaging in the disastrous race to disenchant nature and humankind”.

estressores/tensores de segunda ordem e de Galileu, diferenciação entre os componentes dos estressores/tensores e outros estressores/tensores importantes. Por fim ele anuncia aos leitores que a disposição destas partes obedecia a uma lógica própria dele, mas que os físicos poderiam preferir trabalhar com a Parte II enquanto os matemáticos com a parte III, mas para compreender a argumentação inteira era necessário estudar as três partes (WHITEHEAD, 1922, p. vi).

1.19 Atravessando o oceano (1924)

Na entrevista que Bertand Russel deu à BBC (1952) a respeito de Alfred North Whitehead ele disse que “na Inglaterra, Whitehead era reconhecido apenas como um matemático e fora preciso mudar para a América para ser descoberto como filósofo”. Esta afirmação parece desconectada da realidade já que, em primeiro lugar, os dois amigos estavam afastados desde a entrada da Inglaterra nos combates e, em segundo lugar, porque desde o final da Guerra Whitehead vinha recebendo prêmios e doutorados honorários na qualidade de filósofo da ciência. Foi o reconhecimento da relevância de sua produção em filosofia da ciência junto à Royal Society e a Sociedade Aristotélica que resultaram no convite para ser professor de filosofia em Harvard. Se os filósofos ingleses não davam muita atenção ao pensamento whiteheadiano, isso não acontecia entre os filósofos da ciência na Inglaterra e muito menos nos Estados Unidos.

O que de fato ocorreu de fato a partir da mudança para os Estados Unidos é que na sua maturidade Whitehead consolidou sua reputação como filósofo metafísico e enquanto os ingleses não lhe davam ouvidos, para os norte-americanos “Harvard tinha adquirido o mais poderoso pensador sistemático desde Hegel”³⁶ e os catedráticos em Harvard perceberam muito cedo que haviam contratado um metafísico da grandeza de Kant, Leibniz e Hegel (LOWE, 1985, p. 2). A mudança para os Estados Unidos ocorreu em agosto de 1924 com enfrentamento das intempéries marítimas. Alfred e Evelyn seguiram primeiro. North já estava casado na Inglaterra e Jessie seguiu no ano seguinte.

A primeira disciplina filosófica lecionada por Whitehead em Harvard aconteceu em setembro de 1924 e o curso teve o título: “Pressuposições Filosóficas da Ciência”. Nesta conferência ele tentou apresentar o esquema de sua metafísica para seus ouvintes, mas talvez por esperarem algo mais relacionado às ideias posteriormente apresentadas em *O conceito de na-*

³⁶ Minha tradução para “Harvard had acquired the most powerful systematic thinker philosophy had seen since Hegel”

tureza, ou porque o professor se sentisse bastante tímido em relação à sua competência para discursar sobre temas complexos da metafísica, esses primeiros ouvintes, especialmente os estudantes de epistemologia e lógica, consideraram suas ideias ininteligíveis e se desesperaram quanto à complexidade, mas ao final foram cativados pela personalidade do professor e o ciclo de conferências foi bem sucedido. Nos anos seguintes em que repetiu esse curso, o título foi mudado para “Filosofia da Ciência: problemas metafísicos gerais”. Posteriormente, ainda mais desmembrada, a cátedra foi subdivida num seminário preliminar em metafísica e noutro seminário subsequente em lógica (LOWE, 1990, p. 143).

Os estudantes que geralmente percorriam trilhos “não usuais” da abordagem filosófica se sentiam bastante atraídos pela quebra de paradigmas na filosofia que Whitehead propunha. Foi neste tempo que o hábito de encontros para discussão filosófica, talvez recuperando o espírito dos “Apóstolos de Cambridge” começou a acontecer nas noites de domingo na residência dos Whitehead, encontros que se tornaram muito populares no campus.

1.20 *Ciência e o mundo moderno* (1925)

Ao iniciar sua vida acadêmica em Harvard outras universidades rapidamente tomaram conhecimento de sua chegada. Whitehead recebeu vários convites para lecionar em cursos de verão ou realizar conferências especiais em outras universidades e institutos. Um deles foi o Lowell Institute em Boston, onde proferiu uma série de oito conferências que originalmente foram chamadas de “Três séculos de Filosofia Natural” e que resultaram na obra mais popular de Whitehead: *Ciência e o mundo moderno*.

Às oito conferências proferidas no Lowell Institute foram acrescentados os capítulos IX a XIII respectivamente sobre Ciência e Filosofia; A Abstração; Deus; Religião e Ciência e Requisitos para o Progresso Social. Alguns capítulos resultaram de conferências na Sociedade Matemática da Universidade de Brown, em Providence (A matemática como um elemento na história do pensamento); na Phillips Brooks House em Harvard (Religião e ciência) e os capítulos sobre Abstração e Deus apareceram nesta obra pela primeira vez, mas ele retomaria estes temas em obras posteriores, porém anteriores a *Processo e Realidade*.

O que Whitehead apresenta aos seus leitores nesta obra é uma recapitulação dos aspectos da cultura no Ocidente que foram influenciados pelo desenvolvimento da ciência nos três séculos anteriores. Sua convicção era a de que a “mentalidade de uma época nasce da visão de mundo que, de fato, predomina nos setores instruídos das comunidades em questão”. Para ele a ciência, a estética, a ética e a religião são campos de conhecimento que tanto sugerem quan-

to são influenciados por cosmologias e acrescenta: “Em todas as épocas cada um desses assuntos evoca uma visão de mundo. Uma vez que o mesmo grupo de pessoas é influenciado por todos esses interesses, ou por mais do que um deles, seu ponto de vista efetivo será o produto total dessas fontes”, entendia que uma das funções da filosofia é estabelecer leituras críticas das cosmologias que surgem nestes campos. “É sua função harmonizar, remodelar e justificar intuições divergentes em relação à natureza das coisas” (WHITEHEAD, 1925, p. 9).

Para Whitehead nem sempre o progresso da civilização pode ser reputado como uma tendência harmônica para a melhoria da vida, as grandes religiões propagavam a “paz do céu” aliada à “espada do Senhor” provocando devastações irreparáveis. “O século XVI de nossa era assistiu à ruptura do cristianismo ocidental e à ascensão da ciência moderna. Foi um período agitado”. O modo como o próprio Galileu foi perseguido é uma marca histórica sobre o modo como a “mais profunda mudança de perspectiva que o gênero humano já experimentou” teve seu princípio. “A ciência moderna nasceu na Europa, mas sua casa é o mundo inteiro”. Podemos ler a história tanto para frente quanto para trás, mas é preciso usar as duas mãos da via quando tentamos compreender a história do pensamento. “Se os persas tivessem dominado os gregos, não haveria base segura para acreditar que a ciência nasceria na Europa”. A Grécia pode ser considerada como “mãe da Europa” e é para ela que precisamos olhar quando nos esforçamos para “encontrar a origem de nossas ideias modernas”.

Os gregos concebiam a natureza “articulada à maneira de um trabalho de arte dramática” trazendo a convergência de ideias gerais para uma finalidade específica. Assim, na visão grega “a natureza foi diferenciada de modo a proporcionar seus próprios fins para cada coisa”. O centro do universo era representado como “o fim do movimento das coisas pesadas, e a esfera celeste como o fim do movimento das coisas cuja natureza levava-as para cima”. Também em Galileu houve esta insistência em se provar o “como” as coisas aconteciam, enquanto seus adversários tinham total certeza sobre o “por que” as coisas aconteciam. “Infelizmente, as duas teorias não apresentavam os mesmos resultados” e o “pensamento exato e definitivo foi implantado na mente europeia pelo longo domínio da lógica e da teologia escolásticas” (*Idem*, p.13ss)

Quando comparamos esse tipo europeu de pensamento com a atitude de outras civilizações sem influência europeia, parece haver apenas uma fonte para sua origem. Esta última provém necessariamente da insistência medieval na racionalidade de Deus, concebida tanto com a energia pessoal de Iahweh como com a racionalidade de uma filosofia grega. (WHITEHEAD, 1925, p. 27)

A ciência não pode configurar-se meramente como “o desfecho da fé instintiva. Ela também requer um interesse ativo pelos fenômenos cotidianos por eles mesmos (...) a ciência

começou sua carreira moderna assumindo ideias derivadas do lado vulnerável da filosofia dos sucessores de Aristóteles”. Para que a ciência não se degenere numa “confusão de hipóteses *ad hoc*, precisa tornar-se filosófica e precisa assumir o criticismo radical com relação a seus próprios alicerces” (WHITEHEAD, 1925, p.28-34).

Mais adiante Whitehead pré-inaugura as intenções de sua filosofia que voltarão consolidadas em 1929 na sua obra magna. “Abre-se agora o campo à introdução de uma nova teoria do organismo que possa substituir o materialismo com o qual desde o século XVII a ciência sobrecarregou a filosofia”. Se no século XVII foi necessária uma nova matemática, melhor equipada, para atender às demandas de análise das características das vibrações, no século XX os físicos se empenharam na análise das “periodicidades dos átomos”. Quando Pitágoras criou a filosofia e a matemática europeias parece ter sido atingido por “um clarão do gênio divino a penetrar no mais íntimo da natureza das coisas”, dotando-as das mais “venturosas hipóteses dentre as venturosas” (WHITEHEAD, 1925, p. 55-56).

“A indução pressupõe a metafísica” Não é possível justificar racionalmente os apelos à história enquanto “a metafísica de vocês não lhes certificar que há uma história para a qual apelar”. Se quisermos voltar nossas mentes para a novidade teremos que admitir que “quase todas as ideias novas têm ar de insensatez na sua primeira apresentação”. Na história do pensamento dos séculos XVIII e XIX tomou-se posse o racionalismo, uma forma de lidar com as ideias na qual a ciência viu que “não podia viver nem com ela nem sem ela”. Mas somente a partir das reflexões de Hume é que esta dificuldade foi notada, o que demonstra também o “anti-racionalismo do público científico, cuja atenção só foi atraída pelo conteúdo religioso da filosofia de Hume. Isso sucedeu porque o clero era, em princípio, racionalista, ao passo que os homens da ciência contentavam-se com uma fé simples na ordem da natureza” (WHITEHEAD, 1925, p. 63 - 71)

A filosofia moderna arruinou-se. Tem oscilado de maneira complexa entre três extremos. Há os dualistas, que aceitam a matéria e o espírito em base igual, e as duas variedades de monistas, os que incluem o espírito na matéria e os que incluem a matéria no espírito. Mas esse jogo com abstrações nunca pode superar a inerente confusão introduzida por se ter adscrito a concreção deslocada ao esquema científico do século XVII. (WHITEHEAD, 1925, p. 76)

1.21 *Religion in the making* (1926)

Em fevereiro de 1926 o Lowel Institute ofereceu uma série de conferências públicas em tópicos da teologia. O espaço onde esta conferência aconteceu foi a King’s Chapel, cujos mantenedores eram a Harvard Divinity School, a Episcopal Theological School em Cambridge (Massachusetts) e o Andover Theological Seminary. Victor Lowe (1990) estabelece uma

série de conjecturas a respeito do impacto das palavras científicas de Whitehead na mente dos ouvintes ligados à teologia e apegados a interpretações doutrinárias da natureza, que são muito mais especulativas do que realísticas.

O objetivo destas quatro conferências era trazer a abordagem da obra anterior, *Ciência e o mundo moderno* para uma argumentação aplicada à religião. Em meu entendimento esta deveria ser a obra de Whitehead mais acessada por cientistas da religião, pois com o rigor de um fenomenólogo, ele demonstrou como, ao longo da história, apesar de Religião e Ciência serem independentes e tantas vezes aparecerem em oposição uma à outra, na verdade elas se complementam.

No prefácio Whitehead declarou sua intenção de realizar uma análise objetiva de vários fatores da natureza humana que cooperam para formar uma religião e que a religião sofre transformações e adaptações na medida em que o nosso conhecimento vai sendo transformado. Seu pressuposto é o de que há uma ordenação no mundo com elementos estáveis e permanentes e deles brotam as experiências que formam a religião (WHITEHEAD, 1926, p. vii).

Nesta obra Whitehead define a religião não como um fenômeno social, mas como a atitude de um indivíduo em direção ao universo, alcançando os níveis mais profundos da solitude humana. No primeiro capítulo ele recupera as definições de religião e de sua emergência ao longo da história, fala da consciência religiosa na história e descreve a experiência religiosa, Deus e a problematização sobre o conceito de Deus. Nas conferências Whitehead considerou “o tipo de justificativa que está disponível para a crença em doutrinas da religião. (...) uma questão que de alguma forma nova desafia cada geração”. Uma das peculiaridades da religião é atrair as atitudes da humanidade na sua direção³⁷ (WHITEHEAD, 1926, p. 3). Mas sua visão sobre religião é a de uma espiritualidade que brota de dentro e não algo que seja imposto de fora por instituições.

Religião é a arte e a teoria da vida interior do ser humano, tanto quanto depende do próprio ser humano e daquilo que é permanente na natureza das coisas. Esta doutrina é a negação direta da teoria da religião como sendo primeiramente um fato social³⁸ (WHITEHEAD, 1926, p. 6).

³⁷ Minha tradução para: “It is my purpose in the four lectures of this course to consider the type of justification which is available for belief in doctrines of religion. This is a question which in some new form challenges each generation. It is the peculiarity of religion that humanity is always shifting its attitude towards it”.

³⁸ Minha tradução para: “Religion is the art and the Theory of the internal life of man, so far as it depends on the man himself and on what is permanent in the nature of things. This doctrine is the direct negation of the theory that religion is primarily a social fact”.

Ao finalizar sua exposição sobre a religião na história, Whitehead afirma que as duas maiores religiões deste tempo (budismo e cristianismo, vindo depois o islamismo) expandiram-se quando a crise as impulsionou para fora de si, para uma experiência diaspórica. Especialmente no cristianismo esta diáspora foi judaica, resultante do poderio romano. Quando a religião se “sedentariza” e se estabelece num determinado lugar do planeta, ela se equipara à dominação imperial e interfere nas condições do ser humano, no desenvolvimento industrial e nas reformas sociais por isso provoca grandes guerras no desenvolvimento de um senso exagerado e mórbido de consciência nacional. Portanto, a não “acomodação” e a generalização seriam um verdadeiro salto na religião (WHITEHEAD, 1926, p. 30-32).

No segundo capítulo ANW fala sobre o modo como o dogma e o dogmatismo que demarcam a consciência religiosa na história exerceram enorme efeito na filosofia e no desenvolvimento da ciência. “As grandes religiões racionais são resultado da emergência de uma consciência religiosa que é universal, e distinta da tribal, ou mesmo social. Porque é universal, apresenta a nota da solitude. Religião é o que o indivíduo faz com a sua solitude” ³⁹ (WHITEHEAD, 1926, p. 37).

Ao estabelecer qual contribuição a religião teria legado para o pensamento metafísico ele diz que termos usados para definir Deus tais como: pessoal, impessoal, entidade, individualidade, só conseguem ser compreendidos quando usamos modos metafísicos para uma descrição profunda do universo, e lista uma série de tópicos onde esta mútua dependência ocorre. Ele afirma que tanto a história da Europa moderna quanto a história da metafísica foram construídas para sustentar o conceito semítico de Deus e este sistema acabou configurando cânones para guiar a história e a metafísica. O produto disso é esta incapacidade da ciência se esconder da teologia e a teologia da ciência. E ainda que a religião esteja confinada aos dogmas, ao enfatizar na experiência imediata acaba admitindo mudanças no nosso círculo de conhecimento (WHITEHEAD, 1926, p. 67)

Das contribuições deixadas pela religião para o pensamento metafísico, há, primeiramente “o reconhecimento de que nossa existência é mais que uma sucessão de fatos expostos”, pois vivemos num mundo comum que se ajusta mutuamente em forma de “relações inteligíveis, de avaliações, de graça a respeito do propósito, de alegria e aflição, de interesse con-

³⁹ Minha tradução para: “The great rational religions are the outcome of the emergence of a religious consciousness which is universal, as distinguished from tribal, or even social. Because it is universal, it introduces the note of solitariness. Religion is what the individual does with his solitariness.”

centrado em si, de interesse direcionado para além de si, de curto prazo e de longo prazo” além dos fracassos e sucessos nas diferentes camadas de sentimentos de prazer de vida e até de cansaço. “Há uma qualidade de vida que sempre se situa para além do mero fato da vida; e quando nós incluimos a qualidade no fato, ainda omitimos a qualidade da qualidade”. Nem sempre a boa qualidade pode ser associada à felicidade ou ao prazer de níveis mais óbvios. “Religião é a apreensão direta que, além de tal felicidade e tal prazer, remete à função do que é atual e passageiro e isto constitui sua qualidade como um fato imortal para a ordem que informa o mundo” (WHITEHEAD, 1926, p. 68) ⁴⁰.

Para não ceder à tentação de explorar exageradamente o tema da religião, que me é muito caro, quero finalizar este tópico dizendo que no terceiro capítulo, ao falar sobre corpo e espírito, Whitehead afirma que a religião exige um cenário metafísico, pois tem sua autoridade comprometida conforme a intensidade das emoções que ela proporciona. Embora estas emoções sejam evidência de experiências inegáveis, elas não garantem uma interpretação correta destas experiências, por isso é necessário olhar para a religião com um criticismo desapassionado uma vez que o dogma, ao cristalizar o conceito de Deus, tende a tornar o significado de experiência e de expressão hermeticamente fechados, contrariando o desenvolvimento do mundo que se auto-ajusta continuamente e de um Deus que também se ajusta (WHITEHEAD, 1926, p. 71) ⁴¹.

⁴⁰ Minha tradução para: “That contribution is in the first place the recognition that our existence is more than a succession of bare facts. We live in a common world of mutual adjustment, of intelligible relations, of valuations, of zest after purposes, of joy and grief, of interest concentrated on self, of interest directed beyond self, of short-time and long-time failures or successes, of different layers of feeling, of life weariness and of life-zest. There is a quality of life which lies always beyond the mere fact of life; and when we include the quality in the fact, there is still omitted the quality of the quality. It is not true that the finer quality is the direct associate of obvious happiness or obvious pleasure. Religion is the direct apprehension that, beyond such happiness and such pleasure, there remains the function of what is actual and passing, that it contributes its quality as an immortal fact to the order which informs the world”.

⁴¹ Como cientista da religião e totalmente engajada com temas da história do pensamento cristão contrastando-os com a história comparada das religiões e com desenvolvimento científico na Europa, observo, especificamente em *Religion in the Making* uma crítica sutil e perspicaz sobre a intrincada relação entre o desenvolvimentismo norte-americano e o pensamento religioso, radicalmente diferente do contexto europeu. Em muitos momentos ao longo da obra ele sinaliza tanto a interconexão entre religião e a ciência (ou ciência e fé, em palavras menos técnicas) quanto a necessidade de reconhecimento desta mútua pertença sem perder a capacidade crítica em relação a ambas.

1.22 *Simbolismo: o seu significado e efeito (1927)*

Ao entrarmos em contato com *Simbolismo* no percurso desta biobibliografia constatamos que o esquema metafísico de ANW já estava muito amadurecido e que ele sentia a necessidade de catalogar os verbetes cunhados por ele para expressar conceitos específicos de sua epistemologia. *Simbolismo* é uma obra de caráter semiótico e pode ser compreendido como um pequeno glossário dos conceitos whiteheadianos usados anteriormente e que seriam consolidados em *Processo e Realidade*.

Esta obra não foi traduzida no Brasil e a tradução de Portugal, ao priorizar a linguagem técnica de Whitehead acabou dificultando a compreensão. Muitos filósofos consideram-na uma obra de difícil entendimento, e concordo sobre esta dificuldade, especialmente para os leitores que não tinham familiaridade com os argumentos usados nas obras anteriores, portanto, aconselha-se a não começar a leitura de Whitehead por *Simbolismo*.

No primeiro capítulo ANW classifica os tipos de simbolismo por categorias como: percepção, metodologia, falibilidade. Fala também da experiência como atividade, linguagem, “imedição presentânea” (traduzida como “imediatidade presentacional”), experiência perceptiva, referência simbólica, estado mental e físico, dados sensíveis do espaço e de objetivação.

Há tipos mais profundos de simbolismo, artificiais em certo sentido e, no entanto, tais que não os podemos dispensar. A linguagem escrita ou falada é um desses simbolismos. (...) A palavra é um símbolo e o seu significado é constituído pelas ideias, imagens e emoções que suscitam na mente do ouvinte. (WHITEHEAD, 1927, p. 13-14)

Para Whitehead a percepção sensível é uma característica que nem todos os organismos possuem, mas apenas os organismos mais complexos, mas todos os organismos vivenciam a “experiência da eficácia causal” com funcionamento condicionado pelo meio ambiente (WHITEHEAD, 1927, p. 15-16).

Existe diferença entre um simbolismo direto e um conhecimento direto. “A experiência direta é infalível”. O que experimentamos está experimentado, já o simbolismo falha, “pode induzir ações, sentimentos, emoções e crenças acerca de coisas, que são simples noções sem aquela exemplificação no mundo que o simbolismo nos leva a pressupor”. Muitos erros na história da humanidade brotam de simbolismos. A razão deve ocupar-se em “compreender e purificar os símbolos de que a humanidade depende.” (WHITEHEAD, 1927, p. 17). ANW prefere restringir mentalidade às atividades experienciais, que incluem os fatos percebidos e seus conceitos. Não vê necessidade de se “traçar uma linha adequada entre a constituição físi-

ca e mental da experiência” já que ambas se pertencem e se experienciam mutuamente (WHITEHEAD, 1927, p. 26).

O que Whitehead chama de imediação presentânea é “a nossa percepção imediata do mundo externo contemporâneo, que aparece como um elemento constitutivo da nossa própria experiência. Nesta aparência, o mundo desvela-se a si mesmo como uma comunidade de coisas actuais, que são actuais no mesmo sentido em que nós também somos (WHITEHEAD, 1927, p.27). Com isto ele defende a tese de uma “experiência direta de um mundo externo” e se tal experiência direta for defendida por nós, “seremos levados, na nossa construção filosófica, para uma concepção do mundo como interação da atividade funcional, pelo qual cada coisa individual concreta promana de sua relatividade determinada ao mundo constituído por outros indivíduos concretos” (WHITEHEAD, 1927, p. 32).

No Capítulo II Whitehead trata da eficácia causal discutidas por Hume e Kant. No último capítulo apresenta os usos do simbolismo, ilustrando sua teoria a partir de uma análise “da parte desempenhada pelo hábito do simbolismo no fomento da coesão, do progresso e da dissolução das sociedades humanas” (WHITEHEAD, 1927, p. 53).

A nossa experiência brota do passado: enriquece com a emoção e a finalidade a sua apresentação do mundo contemporâneo e lega o seu caráter ao futuro, na aparência de um elemento efetivo que para sempre se acrescenta ou se subtrai à riqueza do mundo. Para o bem ou para o mal. (WHITEHEAD, 1927, p 52)

Ao discutir os aspectos gerais do simbolismo ele declara que o simbolismo “desempenha um papel dominante na maneira como todos os organismos superiores conduzem as suas vidas. É a causa do progresso e a causa do erro”. É uma capacidade poderosa pela qual estes organismos “podem definir com alguma exatidão as características distantes do mundo imediato, que deve determinar as suas vidas futuras. Mas semelhante faculdade não é infalível; e os riscos são proporcionais à sua importância” (WHITEHEAD, 1927, p. 53).

A atitude da humanidade perante o simbolismo mostra uma mistura instável de atração e repulsa. A inteligência prática, o desejo teórico de penetrar nos fatos últimos e os impulsos críticos e irônicos forneceram os motivos principais para a repulsa do simbolismo. Os homens realistas querem fatos e não símbolos. Um intelecto teórico claro, com o seu entusiasmo generoso pela verdade exata a todo o custo, põe de lado os símbolos como simples quimeras que ocultam e distorcem o santuário secreto da verdade simples, que a razão exige como sua propriedade própria. (...) a rejeição do simbolismo sobressai como um elemento bem recortado na história cultural dos povos civilizados. (WHITEHEAD, 1927, p. 55)

Em suas considerações finais sobre o uso do simbolismo Whitehead admite que “nenhuma explicação dos usos do simbolismo é completa sem o reconhecimento de que os elementos simbólicos na vida têm uma tendência para ficar à solta, como a vegetação numa flo-

resta tropical”. Os acessórios simbólicos têm o poder de facilmente esmagar a vida da humanidade. Toda sociedade necessita efetuar adaptações ao futuro, e isto “exige sempre novas formas de expressão”. A marca final da sabedoria na “arte sociológica de governar” promove uma adaptação dos antigos símbolos na nova estrutura social. O simbolismo precisa ser ressignificado nestes processos de adaptação, precisa passar por uma revolução ocasional por que não se trata de uma “fantasia ociosa ou uma degeneração corrupta” de expressões da humanidade, antes é inerente à verdadeira textura da vida humana. A própria linguagem é simbolismo”. Expressão é simbolismo, a humanidade precisou encontrar um símbolo para expressar-se a si mesma. O objetivo do simbolismo é realçar a “importância daquilo que é simbolizado” (WHITEHEAD, 1927, p. 56-57).

O símbolo evoca lealdades a noções vagamente concebidas, fundamentais para as nossas naturezas espirituais. O resultado é que as nossas naturezas são instigadas a suspender todos os impulsos antagonistas, de modo a que o símbolo produza a sua resposta exigida em ação. Assim, o simbolismo social tem um duplo significado. Significa pragmaticamente a direção dos indivíduos para ações específicas e significa também teoricamente as derradeiras razões imprecisas com os seus acompanhamentos emocionais, pelos quais os símbolos adquirem o poder de organizar a multidão heterogênea numa comunidade que funciona sem asperezas. (WHITEHEAD, 1927, p. 64)

“A auto-organização da sociedade depende de símbolos comumente difundidos, que evocam ideias comumente espalhadas e indicando ao mesmo tempo ações comumente entendidas” (WHITEHEAD, 1927, p. 65). Whitehead apresentou ferramentas que nos permitem distinguir entre o que é uma “ação instintiva pura”, uma “ação reflexa” e uma “ação simbolicamente condicionada”. Ao funcionamento do organismo, que é possível de ser analisado a respeito das condições que são impostas para o seu desenvolvimento e pelos fatos externos, chamamos de ação instintiva pura. “Este instinto puro é a resposta de um organismo à pura eficácia causal” (WHITEHEAD, 1927, p. 67). O instinto imediato de ajuste ao meio ambiente fica acentuado conforme dirige suas ações para as finalidades do próprio organismo vivo.

O mundo é uma comunidade de organismos; estes organismos em massa determinam a influência ambiental sobre qualquer um deles; só pode haver uma comunidade persistente de organismos persistentes quando a influência ambiental sob a forma de instinto é favorável à sobrevivência dos indivíduos. Assim a comunidade, enquanto ambiente, é responsável pela sobrevivência dos indivíduos separados que a compõem. E os indivíduos separados são responsáveis pelas suas contribuições ao meio ambiente (WHITEHEAD, 1927, p. 67).

Existem certas “características estéticas partilhadas em comum” em todo simbolismo efetivo. “O significado adquire emoção e sentimento diretamente exercitados pelos símbolos”. Quando uma palavra recebe uma carga de significado emocional isso provém de experiências emocionais do passado que são transferidas simbolicamente para o seu uso no presente. Isto

também ocorre, por exemplo, com a arte religiosa. É por meio de um elaborado sistema de “transferência simbólica” que a humanidade poderá “realizar milagres de sensibilidade a um meio ambiente distante e a um futuro problemático” (WHITEHEAD, 1927, p. 70).

O primeiro passo da sabedoria sociológica é reconhecer que os maiores avanços da civilização são processos que fazem tudo exceto destruir as sociedades em que ocorrem: - como uma flecha na mão de uma criança. A arte da sociedade livre consiste primeiro, na manutenção do código simbólico; e, em segundo lugar, na intrepidez para o rever, a fim de garantir que o código sirva às finalidades que satisfazem uma razão ilustrada. As sociedades que não podem combinar o respeito pelos seus símbolos com a liberdade de revisão devem, em última análise, entrar em decadência, ou em virtude da anarquia, ou por causa da lenta atrofia de uma vida abafada por sombras inúteis. (WHITEHEAD, 1927, p. 73-74)

1.23 *Processo e realidade* (1929)

Em 1927 Whitehead foi convidado pela Universidade de Edimburgo para ministrar uma cátedra de dez conferências chamada Conferências Gifford. Fundadas em 1887, as conferências visavam difundir o estudo da teologia natural, portanto era comum que entre os muitos nomes convidados estivessem nomes de grandes teólogos da história aliados a outros filósofos e cientistas. Ser convidado para conferenciar nas Gifford era uma das maiores honrarias da academia escocesa. As conferências eram ministradas “simultaneamente” em várias escolas do complexo de universidades escocesas como St Andrews, Glasgow, Aberdeene e Edimburgo e geralmente estas conferências tornavam-se livros publicados e para o estudo curricular nestas universidades. Importantes pensadores da História figuram entre os conferencistas das Gifford como Henry Bergson, John Dewey, Hannah Arendt, Karl Barth, Paul Tillich, Reinhold Niebuhr, Arnold Toynbee, Jurgen Moltmann, Paul Ricoeur, Raimon Panikkar, Mary Douglas, Bruno Latour, Richard Dawkins, Gianni Vattimo, Judith Butler, Roger Penrose.

Para esta ocasião Whitehead esboçou a complexa estrutura de sua metafísica, como uma teoria filosófica construída sobre a prática, mas não suprida pela prática. Era sua primeira tentativa de expor todo o esquema da *Filosofia do Organismo* que ele intitulou como *Processo e Realidade*

A complexidade da metafísica whiteheadiana causou evasão de uma parte da audiência, o que fez com que suas conferências, apesar de interessantes, não fossem compreendidas pela maioria dos participantes. Com resiliência admirável Whitehead ele debruçou-se sobre as conferências, ampliou as explicações e gerou assim sua obra magna: *Processo e Realidade*, publicada em 1929.

Em *Processo e Realidade* (P&R) encontra-se formalizada a teoria do conhecimento denominada por ele de *Filosofia do Organismo* que posteriormente foi chamada de *Pensamento*

Processual por seus estudiosos. Conceitos que Whitehead defendeu ao longo de toda sua carreira acadêmica foram pouco compreensíveis aos filósofos, embora os matemáticos e físicos transitassem melhor em boa parte da obra. Os desdobramentos de *Processo e Realidade* e, de certa forma, sua tradução para uma linguagem mais acessível, serão realizados detalhadamente no próximo capítulo.

1.24 A função da razão (1929)

Nesta obra Whitehead reflete sobre a razão como o fato mais notável da existência humana, que nos leva tanto aos acertos quanto aos processos de ataque ao meio-ambiente, pois somente os seres dotados desta razão modificam seu habitat de maneira intencional. Entretanto, Whitehead declara a função da razão como sendo “promover a arte da vida” e sobre isto discorre ao longo de três capítulos.

A razão atua sobre o impulso humano por viver, viver bem e viver melhor. Ela transforma estes impulsos em práticas personificadas. Não é a aptidão pela sobrevivência que melhor representa a “arte da vida”. “Na verdade, a própria vida é relativamente deficiente em valor de sobrevivência. A arte da persistência é estar morto. Somente as coisas inorgânicas persistem durante um longo período de tempo” (WHITEHEAD, 1929b, p. 4).

A razão é profundamente engajada com o desenrolar do processo, é o oposto de fadiga e sempre vai em direção à novidade. Muitas vezes a metodologia científica do momento mostra-se esgotada. A evidência do desgaste vem à tona quando no ápice de seu progresso ela já não dá conta de atingir questões fundamentais. Quando já exauriu as possibilidades de novidade em seus próprios termos, ela se torna fatigante. Dali para frente a metodologia poderá se estabilizar e retroceder ao estágio do simples viver ou pode libertar-se para explorar a possibilidade de viver melhor. Portanto, há um componente anárquico no uso da razão, aquele que promove transgressões e rupturas, ao passo que a estabilidade sempre representa o retrocesso. O elemento contrastante é anárquico, ou seja, a razão é anárquica.

Quando cientistas se comportam ensimesmados na defesa de seus próprios dogmas, eles acabam procedendo do mesmo modo que o clero na religião. A acomodação na ciência é o tipo de movimento que provoca sua própria morte. “Na vida estabilizada não há lugar para a razão. A metodologia decai de um método de novidade para um método de repetição. A razão é a função que enfatiza a novidade” e a “Fadiga é a antítese da Razão. A fadiga significa, na verdade, o alijamento do impulso em direção às novidades” (WHITEHEAD, 1929b p. 11.12). “A razão é a personificação prática do impulso de transformar a mera existência numa boa

existência, e transformar a boa existência numa existência melhor ainda” (WHITEHEAD, 1929b p. 15).

No segundo capítulo Whitehead analisa a função prática da razão, afirmando que a razão especulativa “não se deixa desviar por quaisquer motivos originários de outros interesses dominantes que ela possa estar promovendo” (WHITEHEAD, 1929b p. 19). Ao falar sobre a luta entre a razão e autoridade ele fala que esta disputa acabou sofrendo a intromissão de um “apelo moral mais elevado”. Grandes civilizações asiáticas como a chinesa e indiana também produziram métodos de razão especulativa, mas o que os gregos fizeram foi disciplinar a especulação e com isto acabaram criando métodos eficientes para a especulação religiosa abstrata e a especulação filosófica, embora não tivessem o mesmo sucesso a respeito da Matemática e da Filosofia Natural (WHITEHEAD, 1929b p. 21).

O alvorecer de épocas luminosas é ensombrado pelo obscurantismo espesso da natureza humana. (...) Esse obscurantismo está mais profundamente enraizado na natureza humana do que qualquer objeto de interesse particular. (...) é a recusa à livre especulação, por força das limitações dos métodos tradicionais. (...) Há algumas gerações atrás, o clero, ou melhor, grandes parcelas do clero, constituíam os exemplos-padrão de obscurantismo. Hoje o seu lugar foi ocupado por cientistas... Os obscurantistas de qualquer geração se constituem, em geral, na maior parte dos adeptos da metodologia dominante. Hoje, os métodos científicos são os dominantes, e os cientistas são os obscurantistas. (WHITEHEAD, 1929b p. 22)

Whitehead afirma que os fundadores da ciência moderna não conseguiam admitir que as pessoas “pudessem raciocinar por termos diferentes”, e nisso ele afirma o débito histórico que os cientistas modernos tinham com os cientistas medievais que eram muito mais inventivos com muito menos recursos. Ele considera desastroso o antagonismo entre a Ciência e a Metafísica e que isto acabou acontecendo porque os metafísicos do final da Idade Média adotaram esta postura obscurantista e diz “a Matemática e a Teologia, como Ciências, devem assumir a culpa pela difusão do hábito dogmático no pensamento europeu” (WHITEHEAD, 1929b, p. 25). Nesta crítica ao dogmatismo na Ciência declara que a verdadeira importância que a Ciência merece só será atribuída no momento em que estivermos abertos às incertezas, à novidade e que conseguirmos acabar com a clareza da doutrina.

O dualismo cartesiano – segundo o qual as realidades finais são divididas em corpos e mentes – e a cosmologia materialista de Newton conjugaram-se para apresentar à especulação filosófica uma meta falsa. As noções de meros corpos e mentes foram aceitas sem qualquer avaliação crítica. (...) Não é possível existir qualquer metafísica da natureza, e nem é possível abordar a metafísica através da investigação da ordem da natureza. A natureza é uma mera aparência derivativa; e, quando a consideramos assim, nos colocamos muito distantes de quaisquer intuições que se refiram a verdades finais. (WHITEHEAD, 1929b, p. 29).

No último capítulo ANW sintetiza que, se considerarmos o mundo como um sistema físico resultante dos seus estados anteriores, ele se revela em decadência, finito, que perde gra-

dativamente tanto as suas atividades quanto variedades e nem mesmo as fórmulas evolucionárias indicam o contrário. Entretanto, há na natureza “certa tendência ascensional, numa direção contrária ao aspecto geral de decadência física”. Esta tendência se manifesta no desejo que nos induz a alcançarmos objetivos pessoais, na luta pela sobrevivência que nos impede de nos entregarmos à morte. A partir deste entendimento ele propõe que as relações no mundo actual sejam esquematizadas como uma nova cosmologia, que integre o físico e o não físico, que apele para não apenas viver, mas viver bem e dali para viver melhor, um esquema cosmológico que esteja aberto para transcender a si mesmo. “A arte da razão especulativa consiste tanto na transcendência de esquemas, como em sua utilização. (...) Restringir a especulação é trair o futuro”. Mas este é um esforço que requer disciplina no sentido de conter as “aberrações da mera imaginação indisciplinada” (WHITEHEAD, 1929b, p. 36).

1.25 *Adventure of Ideas* (1933)

Adventure é uma obra tão extensa quanto *P&R* que o próprio Whitehead considerou como a terceira da trilogia argumentativa iniciada em *Ciência e o mundo moderno*, passando por *Processo e Realidade*. É a penúltima obra completa do autor e o diferencial está na ênfase sociohistórica que ocupa o primeiro terço da obra.

Em *Adventure* Whitehead demonstra como certas ideias promovem um avanço criativo na existência humana, tornando-se “molas-mestras” da vida nas sociedades ditas civilizadas.

O título deste livro, *Aventura de ideias*, traz à luz dois significados, ambos aplicáveis a ao assunto. Um significado é o efeito de certas ideias em promover o lento arrastar da espécie humana para a civilização. Esta é a aventura de ideias na história da espécie humana. O outro significado é a aventura do autor em estruturar um esquema especulativo de ideias que será explicativo da aventura histórica. O livro é de fato um estudo do conceito de civilização, e um esforço para entender como é que os seres civilizados surgiram. Um ponto, enfatizado ao longo, é a importância da aventura para a promoção e preservação da civilização⁴². (WHITEHEAD, 1933, p. vii)

O livro é uma composição literária misturada de cursos que Whitehead tinha proferido na Mary Flexner Lectures (1929-30) – capítulos I, II, III, VII e VIII, Davies Lecture in Philosophy (1932) no Instituto de Artes e Ciências da Columbia University, na Harvard Business School (1931), e na American Philosophical Association (1931), além de outras conferências

⁴² Minha tradução para: “The title of this book, *Adventure of Ideas*, bears two meanings, both applicable to the subject-matter. One meaning is the effect of certain ideas in promoting the slow drift of mankind towards civilization. This is the adventure of Ideas in the history of mankind. The other meaning is the author’s adventure in framing a speculative scheme of ideas, which shall be explanatory of the historical adventure. The book is in fact a study of the concept of civilization, and an endeavor to understand how it is that civilized beings arise. One point, emphasized throughout, is the importance of Adventure for the promotion and preservation of civilization.”

proferidas por ele no Dartmouth College em New Hampshire (1926). A estas acoplou capítulos escritos para a composição final da obra. A relação dos capítulos aqui referenciados encontra-se nos sumários da obra, apresentado no ANEXO I desta Tese.

A primeira parte (sociológica) corresponde a um terço de toda a obra. Whitehead propõe chamar este primeiro bloco como “história da raça humana” (WHITEHEAD, 1933, p. 3). Ele fala do domínio exercido pela dicotomia sobre a história das ideias inferida pelas tensões entre bárbaros e cristãos na civilização clássica. Menciona que “algumas vezes o período de mudanças é uma era de esperança, outras vezes é uma era de desespero” (*Idem*, p. 6). Diz que em cada época bem demarcada por transições os hábitos da humanidade oscilam entre práticas estúpidas e emoções passageiras que se defrontam com um complexo de costumes totalmente novos. No ponto de vista intelectual “nossa história de ideias é resultante de nossas ideias da história” (*Idem*, p. 7). Na luta por amor e poder a espécie humana oscila entre a ternura e a brutalidade. No período clássico da história das civilizações a humanidade esteve à mercê da implementação de novos princípios que ocorriam em paralelo à destruição das sociedades, de forma que as novas ideias tornavam-se sempre ameaças à ordem existente. Isto fez com que as sociedades fossem ajustando as religiões aos ideais intelectuais e morais do antigo mundo mediterrâneo. O cristianismo surgiu exatamente no âmago da oscilação entre progresso e decadência. “No seu formato primitivo era uma religião de entusiasmo selvagem e de ideais morais impraticáveis” e “O progresso da humanidade pode ser definido como o processo tanto de transformação da sociedade quanto de tornar os ideais cristãos cada vez mais alcançáveis para seus membros individuais”⁴³ (*Idem*, p. 15).

Na medida em que os cristãos rapidamente assimilavam a doutrina da alma humana, a filosofia e a religião percorreram a história em mútua pertença, exercendo forte domínio na história das ideias. A falibilidade do caráter humano faz com que, mesmo com os ideais éticos elevadíssimos as civilizações submetam-se umas às outras à destruição, quando tentam remover um grande mal as sociedades submetem o sistema civilizatório a um mal pior, e de certa forma, o processo civilizatório acaba dependendo disto (WHITEHEAD, 1933, p. 20), de forma que a introdução de reformas definitivas num determinado contexto generacional não prova necessariamente uma superioridade moral da geração reformadora sobre a geração anterior.

⁴³ Minha tradução para: “In the midst of this period of progress and decadence, Christianity arose. In its early form it was a religion of fierce enthusiasm and of impracticable moral ideals (...) The progress of humanity can be defined as the process of transforming society so as to make the original Christian ideals increasingly practicable for its individual members”

Um dos exemplos mencionados é o da escravidão promovido por sociedades fundadas sobre os pilares da moralidade cristã. Ao analisar o contraste entre liberdade individual que se propaga e servidão humana que é imposta, Whitehead demonstrou como a filosofia, a lei e a religião se combinam e se cooperam com generalidade (filosofia) habilidade construtiva (lei) e energia moral (religião).

ANW afirma que a palavra-chave da teoria sociológica para a Idade Média na Europa é coordenação, tanto da igreja sobre a especulação quanto do sistema feudal sobre as estruturas da sociedade (WHITEHEAD, 1933, p. 30). Foi a revolta contra esta “coordenação”, que se expressa na palavra “competição” que provocou o colapso deste sistema de ideias vigente na Idade Média, mas isto somente no século XIX. “A fé política e liberal do século dezenove era um compromisso entre a competitiva e individualista doutrina do conflito e a doutrina otimista da harmonia”⁴⁴ (*Idem*, p. 33).

Um capítulo inteiro desta primeira parte é dedicado a discutir as implicações sociais dos conceitos de individualidade absoluta e relativa. Eventos históricos como a Revolução Francesa e a Guerra Civil nos Estados Unidos são exemplos de soluções meramente temporárias. Declara que os efeitos de uma doutrina abstrata precisam ser estudados não apenas sobre as formulações verbalizadas quanto sobre a consciência estabelecida. “Liberdade irrestrita significa completa ausência de qualquer controle compulsório”⁴⁵ (WHITEHEAD, 1933, p. 56).

Whitehead afirma que a organização econômica das sociedades atuais constitui o problema mais significativo nas relações humanas (WHITEHEAD, 1933, p. 62). A noção de liberdade foi drasticamente atingida por este dilema, todavia o ideal de liberdade subjacente às circunstâncias da história humana deriva da intuição de que “a vida pode ser estabelecida acima daquilo que ela absorve, naquilo que é imutável em meio à mudança”⁴⁶ (*Idem*, p. 67). “Neste sentido os cativos podem ser libertos, assumindo como próprio este insight supremo, a inclinação persuasiva na direção da harmonia que é a profundidade da existência”⁴⁷ humana (*Idem*, p. 68).

⁴⁴ Minha tradução para: “The political, liberal faith of the nineteenth century was a compromise between the individualistic, competitive doctrine of strife and the optimistic doctrine of harmony”.

⁴⁵ Minha tradução para: ‘Unrestricted liberty means complete absence of any compulsory coordination’.

⁴⁶ Minha tradução para: There is a freedom lying beyond circumstance, derived from the direct intuition that life can be grounded upon its absorption in what is changeless amid change”.

⁴⁷ Minha tradução para: “In this sense the captive can be free, taking as his own the supreme insight, the indwelling persuasion towards the harmony which is the height of existence”.

Ao analisar os efeitos de necessidades naturais como comer e vestir Whitehead disserta sobre a persuasão que certas atividades (como o comércio, negócios) exercem nas relações internas e entre as sociedades. Os insights destes dois capítulos são bastante úteis para os pesquisadores do mundo da gestão. Ele diz que “na filosofia, o fato, a teoria, as alternativas e o ideal são pensados em conjunto. Suas dádivas são insights, prospecções e um senso de dignidade de vida, aquele urgente senso de importância que enerva todos os esforços civilizados”⁴⁸ (WHITEHEAD, 1933, p. 98).

Neste estágio nós concluímos a consideração deste grupo de ideias que contribuíram mais diretamente para a civilização com sistemas de comportamento dos seres humanos nas intercorrências entre um e outro. Este aperfeiçoamento dependeu do lento crescimento do respeito mútuo, simpatia e bondade geral. Todos estes sentimentos podem existir com o mínimo de intelectualidade. A base é emocional e a humanidade adquire estas emoções pela razão e suas impensáveis atividades do meio do curso da natureza. Mas a mentalidade como tal emerge dentro de atividade coordenada exercendo um tremendo efeito de seleção, ênfase e desintegração. Nós consideramos a emergência das ideias partir das atividades e o efeito das ideias na modificação das atividades das quais elas emergem. Ideias surgem como explicação de costumes e elas acabam inventando novos métodos e novas instituições⁴⁹. (WHITEHEAD, 1933, p. 100).

Na segunda parte (cosmológica) de *Adventure* Whitehead fala das leis da natureza, cosmologias, ciência e filosofia e uma nova reforma, com acento sobre o modo como as ideias científicas na cultura e cosmovisão europeias. Reforça pensamentos já apresentados em *Ciência e o mundo moderno*, sobre o modo como a ciência moderna reproduz as mesmas limitações de pensamento dos períodos helenístico e escolástico (WHITEHEAD, 1933, p. 118), mas que as novas ideias diferem das antigas e nem sempre para melhor, sendo um dos prejuízos a exclusão de valores finais da existência humana do pensamento racionalista.

Ele diz que a doutrina positivista advinda deste extremo racionalismo deve ser confrontada pelos fatos da história das ciências (WHITEHEAD, 1933, p. 126). No final do século dezoito as doutrinas cosmológicas estabilizaram por uns duzentos anos até o momento em

⁴⁸ Minha tradução para: “In philosophy, the fact, the theory, the alternatives and the ideal, are weighed together. Its gifts are insight and foresight and a sense of the worth of life, in short, that sense of importance which nerves all civilized effort”.

⁴⁹ Minha tradução para: “At this stage we conclude the consideration of that group of ideas that most directly contributed to the civilization of the behavior-systems of human beings in their intercourse with each other. This improvement depended on the slow growth of mutual respect, sympathy, and general kindness. All these feelings can exist with the minimum of intellectuality. Their basis is emotional, and humanity acquired these emotions by reason of its unthinking activities amid the course of nature. But mentality as it emerges into coordinated activity has a tremendous effect in selecting, emphasizing, and disintegrating. We have been considering the emergence of ideas from activities, and the effect of ideas in modifying the activities from which they emerge. Ideas arise as explanatory of customs and they end by founding novel methods and novel institutions”.

que a doutrina positivista extrema foi eliminada, mas que, curiosamente, três personagens renomadas (Newton, Leibniz, Locke) ofereceram interpretações distintas de problemas sobre o atomismo levantados desde Platão e Lucrécio. A posição de Newton foi mais usada nas metodologias científicas. As mônadas de Leibniz foram outra versão de uma doutrina atômica do universo, mas ele esteve todo o tempo agudamente consciente sobre o problema do criticismo “Ele explicou que deve ser como ser um átomo” (*Idem*, p. 132).

Ao falar sobre ciência e filosofia Whitehead traz a filosofia para um nível equiparado dos grandes empreendimentos da humanidade. Houve uma transição de intuições filosóficas para os métodos científicos. As contribuições de Platão para a conexão da ciência com a filosofia, sistematizadas no trabalho de Aristóteles foram totalmente diferentes. Os grandes nomes da filosofia e da ciência deixaram um legado incalculável de conhecimentos de serviços gerais à humanidade, por isso ele afirma: “a filosofia deveria agora apresentar seu serviço final. Deveria buscar o interior, mais fundo de ser, para escapar dos amplos destroços de uma raça de seres sensíveis a valores além daqueles de mero desfrute animal”⁵⁰ (WHITEHEAD, 1933, p. 159). Ao encerrar a segunda parte da obra ANW sugere que a teologia protestante deveria desenvolver interpretações do universo que sustentassem a unidade em meio às muitas diversidades (*Idem*, p. 170).

Na terceira parte (filosófica), ao discorrer sobre objetos e sujeitos Whitehead fornece um glossário de termos filosóficos (incluindo seus próprios neologismos apresentados em obras anteriores) que ao longo da história forneceram insights para o pensamento científico, a saber: 1) estrutura da experiência; 2) fraseologia; 3) preensões; 4) individualidade; 5) conhecimento; 6) senso-percepção; 7) funções perceptivas; 8) objetos; 9) criatividade; 10) percepção; 11) percepção não-sensorial; 12) ilustração; 13) conformação de sentimento; 14) doutrina do costume de Hume; 15) fluxo de energia; 16) mente e natureza comparadas; 17) personalidade; 18) receptáculo em Platão; 19) imanência; 20) espaço e tempo; 21) corpo humano e 22) dualismo.

O universo é dual porque, no sentido mais amplo, é tanto, transitório quanto eterno. O universo é dual porque cada actualidade final é dual: física e mental. O universo é dual porque cada actualização requer um caráter abstrato. O universo é dual porque cada ocasião unifica sua imediação formal com objetivo de solidariedade. O universo é muitos porque é inteiro e completamente ser analisado dentro de muitas actualidades finais, ou na linguagem cartesiana, em muitas *res verae*. O universo é um por

⁵⁰ Minha tradução para: “Philosophy should now perform its final service. It should seek the insight, dim though it be, to escape the wide wreckage of a race of beings sensitive to values beyond those of mere animal enjoyment”.

causa de sua imanência universal. Ainda há um dualismo no contraste entre a unidade e a multiplicidade. Por todo o universo reina a união de opostos que é o terreno do dualismo.⁵¹ (WHITEHEAD, 1933, p. 190)

Nos capítulos seguintes Whitehead discursa sobre a doutrina da imanência aplicada ao passado, presente e futuro. Explica sobre ocasiões agrupadas, aprofundando o conceito de *nexus*, de contiguidade de eventos, sociedade de *nexus*, ordem social. Sobre aparência e realidade. Também enfatiza os contrastes entre o que é evento actual e auto-informação. Ele propõe que não devemos supor que o intelecto humano somente expresse formulações para o conteúdo das experiências reais.

Ao falar sobre método filosófico ele discute alguns métodos que evidenciam a persuasão da filosofia especulativa. Afirma que se um método é um modo de lidar com dados por meio da experiência, para quais evidências a filosofia apela? Qual é o “depósito de evidências puras sobre os quais a filosofia baseia e expressa suas discussões?” Então responde que “o principal método da filosofia ao lidar com suas evidências é este da generalização descritiva” (WHITEHEAD, 1933, p. 234).

Na quarta e última parte da obra (civilização) Whitehead retoma a oferta de um glossário variado sobre o modo como ele estabelece relação entre os conceitos de verdade, beleza, finalizando com considerações sobre aventura e paz. “Espontaneidade, originalidade de decisão, pertencem à essência de cada ocasião actual” (WHITEHEAD, 1933, p. 258). Para ele há algum nível de harmonia nos processos de destruição, pois eles fornecem o campo para o surgimento da novidade.

Nas relações entre verdade e beleza diz que, embora pareça ao ser humano que a beleza muitas vezes represente a verdade ou até a supere, o poder da verdade, na promoção da beleza é incontrollável. Aqui agrega o importante papel da arte. A arte é uma adaptação resoluta da aparência de realidade, mas a arte tem o poder de produzir consciência, no sentido indefinível da palavra. “O corpo humano é um instrumento para a produção da arte na vida dos seres humanos” (WHITEHEAD, 1933, p. 271).

Sobre paz ele afirma que paz não deve, jamais, ser confundida com anestesia e diz “O significado de paz é mais claramente compreendido na consideração de sua relação com os

⁵¹ Minha tradução para: The universe is *dual* because, in the fullest sense, it is both transient and eternal. The universe is *dual* because each final actuality is both physical and mental. The universe is *dual* because each actuality requires abstract character. The univers is *dual* because each occasion unites its formal immediacy with objective otherness. The universe is *many* because it is wholly and completely to be analysed into many final actualities – or in Cartesian language, into many *res verae*. The Universe is one, because of the universal immanence. There is thus a dualism in this contrast between the unity and multiplicity. Throught the universe here reigns the union of opposites which is the ground of dualism”.

exemplos clássicos que são essenciais na natureza das coisas. Paz é o entendimento da tragédia e ao mesmo tempo a sua preservação” (WHITEHEAD, 1933, p. 286). “A realização da verdade pertence à essência da paz, significando que a intuição constitui a realização da paz tem como seu objetivo aquela a harmonia cujas interconexões envolvem a verdade” (*Idem*, p. 292).

Nas palavras finais de *Adventure*, refletindo sobre os processos trágicos que conduzem à harmonia entre os povos é possível perceber o filósofo maduro, caminhando para os oitenta anos, refletindo sobre o mundo em mutação do qual ele mesmo era testemunha ocular. Há um tom de saudade nas palavras, como o de quem diz o que diz a partir da experiência visceral de perder seu filho mais jovem numa guerra, em combate pela promoção da paz.

No coração da natureza das coisas há sempre o sonho da juventude e a safra da tragédia. A aventura do Universo começa com o sonho e colhe Beleza trágica. Este é o segredo o da união de graciosidade e paz: - Que o sofrimento resulta ao final na Harmonia das Harmonias. A experiência imediata deste Fato Final, com sua união entre Juventude e tragédia, é o senso de Paz. Neste modo o Mundo recebe sua persuasão em direção a tais perfeições como sendo possível por suas diversas ocasiões individuais. (WHITEHEAD, 1933, p. 296)

1.26 *Nature and Life* (1934) e *Modes of Thought* (1938)

A última obra de Whitehead publicada em vida foi *Modes of Thought*. Sem uma abordagem epistemológica tão sistematizada quanto a de *Adventure*, neste último livro, também dividido em quatro partes, é possível fazer uma leitura leve, profunda e estimulante sobre a transdisciplinaridade do *Pensamento Processual*, especialmente para os campos da sustentabilidade, artes e estética.

ANW reuniu nas partes I - Impulso Criativo e II - Atividade seis conferências proferidas no Wellesley College (imediatamente anteriores à sua aposentadoria) a outra conferência proferida na Universidade de Chicago intitulada: *Nature and Life* (publicada por Chicago em 1934) e ao epílogo intitulado “O objetivo da filosofia”, discurso proferido na recepção dos calouros pelos departamentos de filosofia tanto de Harvard University quanto do Radcliffe College que fora publicado nos periódicos acadêmicos das referidas instituições. Falar de *Nature and Life* (1934) é falar objetivamente da terceira parte (em dois capítulos) de *Modes of Thought* (1938). Muitos temas desta obra serão revisitados no último capítulo de nossa pesquisa.

Nesta obra Whitehead adiciona aprofundamentos sobre os temas do impulso ou avanço criativo, universo civilizado, formas de processo, natureza sem vida e natureza viva. Destaco algumas falas importantes ao longo da obra nos próximos parágrafos.

No primeiro capítulo sobre impulso criativo Whitehead foca no modo como a filosofia sistemática lida com a experiência. Ele admite que em todo pensamento sistemático há certo pedantismo, mesmo assim a filosofia não pode se dar ao luxo de excluir qualquer aspecto da experiência da sua análise, mas recomenda que não comecemos a análise pela sistematização, e sim pelo estágio primário da experiência que ele chama de *assemblagem*. *Assemblagem* se vê representada, por exemplo, no modo como Aristóteles sistematizou o pensamento matemático de Platão expresso nos diálogos.

Como exemplos de *assemblagem* nos “modos de pensar” Whitehead destaca William James e Leibniz, com atenção especial para este último, pelo modo como circulava entre conhecimentos de matemática, divindades, filosofia política, ciência física e afirma que falta na literatura uma obra que se disponha a analisar “A mente de Leibniz”⁵².

Para ANW as ideias filosóficas são generalizações, mas a linguagem é sempre degenerada durante a generalização filosófica, que fica numa busca incessante por precisão. A necessidade de detalhamento para o alcance da precisão acaba tornando a filosofia distraída sem discernir qual peso dar ao que é importante e ao que é prático.

Ele explica que aquilo que consideramos importante varia conforme a cultura que herdamos. Dos gregos herdamos o sentido de importância sobre tudo que seja lógico e seja estético. Dos semitas herdamos o sentido de importância sobre o que é moral e o que é religioso. Já dos egípcios herdamos o sentido de importância a respeito do que é prático. Para dedicarmos igual e simultânea atenção ao que é importante e ao que é prático é preciso certo descolamento das mentalidades da Antiguidade. O amor, a devoção e a beleza demandam uma ressonância delicada, mas se a moral se torna o centro de importância, o que é importante será sacrificado em alguma medida (WHITEHEAD, 1938, p. 1-5). Ele continua dizendo: “devemos ser sistemáticos, mas mantendo nossos sistemas abertos, em outras palavras, devemos ser sensíveis às suas limitações. Há sempre uma vagueza para além esperando para ser penetrada a respeito de seus detalhes”⁵³ (*Idem*, p. 6). A moralidade produz uma maximização da importância dos códigos morais e do controle do processo. O exagero na simplificação sobre a in-

⁵² O profissional generalista da atualidade representa em grande proporção o conceito de *assemblagem* que Whitehead expressa aqui. Numa de minhas visitas ao CPS um amigo brasileiro referiu-se ao que os norte-americanos chamam de “*Renascence Woman*”, um tipo empreendedorismo feminino holístico com múltiplas habilidades e áreas de atuação, à moda dos cientistas do período renascentistas como Da Vinci, artista, cientista e inventor simultaneamente.

⁵³ Minha tradução para: “We should be systematic but we should keep our systems open. In other words, we should be sensitive to their limitations. There is always a vague beyond, waiting for penetration in respect to its detail.”

terferência moral no modo sistemático de construção do pensamento resulta em erros, que por vezes acabam gerando avanços no modo de pensar.

Há também importantes insights usados com considerável amplitude por ativistas ambientalistas. “Se nós destruirmos, ou se nós preservamos, nossa ação será moral quando nós tivermos protegido a importância da experiência tão longínqua e dependente da instância concreta na história dos mundos”⁵⁴ (WHITEHEAD, 1938, p. 15). Concentração de atenção somente naquilo que é favorecer a “supremacia do deserto”. O mundo externo é inseparável de nossas naturezas. “Não podemos definir onde um corpo começa e onde sua natureza externa termina. (...) O corpo humano é aquela região do mundo que é o primeiro campo da expressão humana”. O mundo vegetal é um sistema democrático, mas no mundo animal existe esta dominância de um ou mais centros de experiência sobre os outros.

A “imparcialidade da ciência física é a razão para sua falha como a única intérprete do comportamento animal”⁵⁵ (WHITEHEAD, 1938, p. 21-28). A consciência representa o modo como os animais superiores desfrutam da capacidade de seletividade, ela nutre a poética.

Ao discorrer sobre formas de processo, Whitehead considera os diferentes formatos de unicidade que aparecem na composição da história humana, começando por formas vagas de unicidade. Neste capítulo ele propõe perguntar sobre o processo que transforma algo de importância no campo finito como importante no campo infinito. Há um ritmo no processo correspondente a um pulsar natural da criação e cada pulsação forma uma unidade natural de um fato histórico.

De um pulsar para o outro existem transições processuais que são “actantes” no processo. Quando consideramos o processo enquanto concluído nós já estaremos realizando a análise de um determinado ativo de outras criações. “O universo não é um museu com suas espécies nas vitrines” (WHITEHEAD, 1938, p. 88.90).

A noção de “mundo em processo” deve ser compreendida como o processo em sua totalidade. As formas do processo não são totalmente dependentes de derivações do passado, mas derivam de outros ideais envolvendo formas de ordem inovadoras. Se a ciência investiga as conquistas do passado e as usa para uma predição sobre o futuro e, na medida em que o pre-

⁵⁴ Minha tradução para: “Whether we destroy, or whether we preserve, our action is moral if we have thereby safeguarded the importance of experience so far as it depends on that concrete instance in the worlds history.”

⁵⁵ Minha tradução para: We cannot define where a body begins and where external nature ends (...) The human body is that region of the world which is the primary field of human expression (...) A vegetable is a democracy; an animal is dominated by one, or more centres of experience (...)The impartiality of physical science is the reason for its failure as the sole interpreter of animal behavior”.

sente é autodestrutivo sobre os modos de importância, a influência deísta vem, ao longo da história, propondo novos objetivos e outros ideais.

Ciência preocupa-se com os fatos remotos de transição. A História aproxima os objetivos dos ideais. E entre ciência e história, há uma operação de energia de impulso deísta. Este é o impulso religioso no mundo que transforma os fatos mortos da ciência num drama vivo da história. Por este motivo, a ciência nunca poderá prever a novidade perpétua da história.⁵⁶ (WHITEHEAD, 1938, p. 104)

1.27 *Essays in Science and Philosophy* (1948)

A última obra completa de Whitehead é uma coletânea de ensaios que ainda estavam soltos e sem publicação até o momento de sua morte. Foi publicada postumamente. Para os interessados na biografia do autor, este livro traz um capítulo inteiro de notas autobiográficas que nos são muito úteis no estudo comparativo com a biografia escrita por Victor Lowe. Nelas Whitehead fala sobre si tendo a si e a sua trajetória como objeto de reflexão. A leitura é interessante sobretudo após esta viagem por sua produção bibliográfica acompanhando sua trajetória de vida. Aqui aparece o filósofo maduro que é muito econômico em detalhes sobre os fatos que ele realmente considerava importantes em sua vida.

Os ensaios desta coletânea perpassam os diversos anos da carreira, não foram produzidos apenas durante sua atuação em Harvard. Alguns destes textos foram capítulos publicados como ensaios em periódicos acadêmicos ingleses ou norte-americanos.

Os ensaios foram agrupados em quatro setores de conhecimento dedicados a 1) Notas pessoais, 2) Filosofia, 3) Educação e 4) Ciência. A obra não foi pensada para criar continuidade entre estes capítulos, o agrupamento temático é mera questão de afinidades entre os temas dos ensaios dentro de cada bloco.

Vários trechos da primeira parte serviram de fonte nos tópicos iniciais deste capítulo sobre sua infância e contexto familiar. Na segunda parte, filosófica, foram incluídos também os ensaios “Immortality” e “Mathematics and the Good”, antes apresentados na Ingerson Lectures, da Harvard Divinity School em 1941. Muitos teólogos usufruem destes insights para a elaboração do que conheceremos adiante como a *Teologia do Processo*. A terceira parte traz ensaios educacionais inéditos de Whitehead sobre temas como educação formal e autodidata, matemática na educação liberal e ciência na educação geral. Na quarta parte ele recupera

⁵⁶ Minha tradução para: “Science is concerned with the facts of bygone transition. History relates the aim at ideal. And between science and history, lies the operation of the deistic impulse of energy. It is the religious impulse in the world which transforms the dead facts of science into the living drama of history. For this reason science can never foretell the perpetual novelty of history”.

temas já desenvolvidos em obras anteriores de maneira resumida como: a primeira síntese da física, axiomas da geometria, geometria não-euclidiana, teoria de Einstein.

Não há nesta coletânea novas ideias de Whitehead ou desenvolvimentos mais profundos de seu pensamento, apenas a recuperação de textos não publicados como livro e que ainda estavam soltos em sua vasta produção acadêmica. Como dissemos no princípio, inúmeros rascunhos, esboços e anotações permaneceram como manuscritos e a família não os destruiu apesar de suas recomendações. As edições críticas que vêm sendo produzidas pelos pesquisadores do Whitehead Research Project trarão novidades de conteúdos nos próximos anos. Por enquanto ainda é cedo para usá-las plenamente em nossa pesquisa, apesar de o primeiro volume já estar publicado.

Síntese e perspectivas

Na plenária de abertura da *Whitehead International Conference* em 2015 ocorrida na cidade de Claremont, Califórnia, Estados Unidos o Dr. John Cobb, afirmou que Whitehead foi um pensador tão à frente de seu tempo que só agora, e principalmente à luz das catástrofes ambientais, é que estamos começando a entendê-lo.

Como um filósofo da ciência deixou um legado epistemológico bastante apropriado às abordagens interdisciplinares, transdisciplinares, multidisciplinares e hiperdisciplinares, isto é, que abarcam, subsumem as relações disciplinares anteriormente mencionadas, para usarmos uma nomenclatura mais recente que sobrepõe-se às anteriores, abordagens que tanto carecem de sistematização.

O que fizemos neste primeiro capítulo foi evidenciar a magnitude da abrangência do seu pensamento a fim de deixar pistas para que pensadores de diferentes áreas do conhecimento se permitam cativar pelo pensamento whiteheadiano.

Whitehead foi mal compreendido em sua terra natal no seu tempo, foi confundido e mal entendido por pensadores dos anos seguintes, mas muito bem aproveitados por pensadores mais recentes que ancoram suas epistemologias na proposta processual. Embora este detalhamento biobibliográfico nos pareça extenso, ele se fez necessário para corrigir algumas impressões equivocadas sobre este pensador, por exemplo, a de que ele seria representante do pensamento positivista na ciência.

No Brasil, em geral, os pesquisadores se aproximam do pensamento de Whitehead majoritariamente por dois campos de conhecimentos: a Física em si e a Filosofia atrelada à so-

ciologia, ao que tudo indica, porque ANW ficou mais conhecido no Brasil a partir de pesquisas sobre Gilles Deleuze e de Bruno Latour.

Pode-se perceber que o filósofo da ciência em Londres expressava um determinado modo de pensar que não representa, objetivamente, a linguagem usada em sua filosofia metafísica a partir de suas publicações nos Estados Unidos. Com alguma frequência, os pesquisadores que trabalham com obras avulsas de Whitehead não reconhecem o filósofo sistemático no metafísico e muito menos no matemático. O contrário também ocorre.

Luiz Pinguelli Rosa (2006, p. 266) considera que o pensamento de Whitehead (tomando por base *O Conceito de Natureza - 1919*) pode ser interpretado como um “retorno ao positivismo do fim do século XIX (...) Entretanto, de certo modo, seu tratamento das entidades físicas como puras abstrações mentais vai ao encontro da tese construtivista atual, de que os objetos de estudo das ciências da natureza são construções sociais”. Ainda que, numa análise detida à produção literária de ANW anterior a 1917, seja possível corroborar esta percepção, o leitor de Whitehead só perceberá o quão ousado seu pensamento foi nas primeiras décadas do século XX se não ignorar a etapa mais rica de sua produção epistemológica que ocorreu a partir de 1917.

Para compreender o pensamento de um filósofo da ciência, é preciso investigar o crescimento de sua epistemologia. Foi o que nos dedicamos a fazer neste capítulo. Em Ciências da Religião há um dito espirituoso, ainda que agourento, que diz: “melhor é o teólogo morto do que o vivo, porque o morto não muda o que falou, já o vivo amadurece, e ao chegar à maturidade pode até contradizer afirmações anteriores”.

ANW não chegou ao ponto de se contradizer, mas seu pensamento foi expandido, tornou-se mais complexo, robustecido, evoluído e abrangente quanto mais passavam os anos e mais tardios eram seus escritos. Em suas últimas publicações é possível perceber a leveza de um pensamento maduro, de um pensador totalmente transgressor apesar de sua origem no contexto sistematizador da ciência, e que goza de perfeita paz de estar neste *locus* hermenêutico de sentido.

Acreditamos que sua transgressora visão transdisciplinar veio da forte influência familiar no campo educacional, dos exemplos didáticos vistos na educação de seu avô, pai e tios, além da educação doméstica que recebeu nutrida por sua natureza reflexiva e por ambiente propício à contemplação. O pequeno Alfred aprendia de maneira autodidata a partir de exemplos práticos que demandavam forte uso da intuição, e não a partir de fórmulas desenhadas numa lousa para as quais os conceitos práticos se tornam de difícil associação.

Whitehead era um relativista nato, mesmo não tendo publicado suas teorias antes de Einstein. Em entrevista com Bertrand Russell no ano de 1965, Victor Lowe perguntou-lhe se Whitehead por si mesmo era inclinado a favorecer as teorias absolutas do espaço em tempo mais precoce na sua vida ou se tinha sido influenciado pelos rumores da época, ao que Russell respondeu: “Não, eu penso que ele já nasceu relativista” (LOWE, 1985, p. 299).

Muito cedo aprendeu a ver o mundo material como um universo de relações e de entidades que formavam os campos naquelas relações. Não foi na educação universitária que aprendeu sobre isso. No exercício de sua docência conseguia dar tangibilidade ao modo como os axiomas da geometria funcionavam. A geometria espacial não era um convite ao exercício do astronauta, mas sim uma matéria com inúmeras implicações com elementos da vida prática.

Whitehead demonstrava profunda insatisfação com qualquer natureza de dualismo. O conceito clássico de mundo material desde Newton fazia uso de três classes de entidades: pontos no espaço, instantes de tempo e partículas da matéria. Como um matemático ele tinha total familiaridade com as noções de pontos enquanto complexos, como partes de um todo, também não conseguia conceber as relações entre espaço-tempo tão rígidas quando proclamadas na física newtoniana.

Para nós, nascidos numa época em que se assume a relatividade como paradigma, pode parecer que Whitehead estivesse trabalhando com conceitos que nos parecem demasiadamente triviais, mas não podemos esquecer que para aqueles cientistas ativos na virada do século XIX para o XX estes assuntos estavam começando a ser tratados por pesquisadores, ousados e que inovavam demais, não havia internet para tornar veloz a comunicação entre eles, as ideias circulavam devagar, demorando meses ou anos para chegar a alguns centros de produção do conhecimento, por isso mesmo alcançar credibilidade no meio acadêmico era um exercício muito extenuante.

“On Mathematical Concepts of the Material World” foi um ensaio que Whitehead produziu no princípio de sua carreira trazendo as noções sobre relatividade que ele volta a se referir nas suas memórias (1948), produzido justamente para preencher este gap de aplicabilidade prática sobre as abstrações. Ele confessou ao seu biógrafo ter sido a produção mais original que jamais fizera⁵⁷.

⁵⁷ Estas memórias foram publicadas após sua morte, em NORTHROP F. S. C.; GROSS, Mason W. *Alfred North Whitehead: An Anthology*, New York: Macmillan, 1953.

Os anos mais ricos da produção filosófica de Whitehead, justamente aqueles que mais encantam os pensadores contemporâneos, acabaram ficando negligenciados no trabalho biográfico de Lowe que, segundo as informações de Schneewind nada documentou sobre as obras posteriores a *Processo e Realidade*, sendo uma infelicidade que Lowe não tenha conseguido completar o seu trabalho biográfico sobre os anos de Whitehead na América com o mesmo fôlego com que pesquisou os anos anteriores (LOWE, 1990, p. ix-xi).

Ao final desta análise temos elementos para afirmar que o *Pensamento Processual* não deriva de um sistema filosófico teórico e especulativo apenas, mas é um sistema orgânico de se comportar frente às experiências de vida e que estabelece modelos para interagirmos com a existência. É o que veremos a partir do próximo capítulo.

Whitehead morreu em Cambridge, Massachusetts, no dia 30 de Dezembro de 1947, próximo ao campus da Universidade de Harvard, cidade que prestava homenagem à universidade onde trabalhou por maior parte da carreira na Inglaterra.

No próximo capítulo o nosso esforço será **epistemológico**. Apresentaremos a *Filosofia do Organismo* esquematizada, com seus conceitos primordiais e fazendo uso de mapas conceituais. Os capítulos três e quatro serão dedicados às **técnicas**, isto é, como o *Pensamento Processual* pode ser aplicado em técnicas no ofício em distintas áreas do conhecimento. O terceiro capítulo tratará da Educação Matemática e o quarto capítulo apresentará um catálogo de aplicações do *Pensamento Processual*. Assim, esperamos estar produzindo uma abordagem realmente transdisciplinar e que faz jus a um programa de pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

CAPÍTULO 2

A EPISTEMOLOGIA: A *Filosofia do Organismo*⁵⁸

Considerações iniciais

No primeiro capítulo desta Tese apresentamos um levantamento biobibliográfico no qual foi possível perceber a construção dos conceitos que vieram a compor o sistema cosmológico que Alfred North Whitehead chamou de *Filosofia do Organismo*. Ao encerrarmos aquela etapa, ressaltamos que o *Pensamento Processual* se alinha à filosofia especulativa e propõe uma ética relacional que pode ser adotada em diferentes instâncias do saber, áreas de conhecimento e na vida como um todo. Neste capítulo nossa atenção será dirigida ao entendimento da cosmologia whiteheadiana em si mesma e manteremos a denominação *Filosofia do Organismo*, isto é, enquanto a apresentamos como uma teoria do conhecimento. A terminologia *Pensamento Processual* será mais amplamente utilizada a partir do terceiro capítulo.

A base conceitual desta etapa da pesquisa considera *Processo e Realidade* (1929) como fonte primária, referido várias vezes apenas como *P&R* ao longo deste texto, já que outras obras do autor foram produzidas no mesmo ano. Além destas obras daremos especial atenção aos estudos do Dr. John Cobb porque entre os pesquisadores do Processo, há um consenso reverente a considerar o Dr. Cobb como a maior autoridade viva no pensamento whiteheadia-

⁵⁸ **Base bibliográfica para a construção deste capítulo:** *Processo e Realidade* (1929.2011) é a obra whiteheadiana de referência máxima e nossa fonte primária neste capítulo. Quando citamos trechos da tradutora Maria Teresa Teixeira na mesma obra referenciamos como (TEIXEIRA, 2011). Outras obras de Whitehead de uso secundário nesta capítulo são: *Treatise on Universal Algebra vol.1*(1898); *Process and Reality* (1929); *Essays in Science and Philosophy* (1948). *An Introduction to Mathematics* (1911); *The Organization of Thought Educational and Scientific* (1917); *An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge* (1919); *The concept of nature* (1920); *The Principle of Relativity with Applications to Physical Science* (1922); *Science and the Modern World* (1925); *Religion in the Making* (1926); *The Function of Reason* (1929); *Adventures of Ideas* (1933); *Nature and Life* (1934); *Modes of Thought* (1938). *Introdução à matemática* (1910 ed. 1948); *Os fins da educação e outros ensaios* (1969); *A função da razão* (1929 ed. 1985); *Simbolismo: o seu significado e efeito* (1927 ed 1987); *O conceito de natureza* (1993); *A ciência e o mundo moderno* (1925 ed. 2006). Outras obras que deram suporte à decodificação do vocabulário whiteheadiano foram: V. LOWE, *Alfred North Whitehead: the man and his work* (1990) vol. 2 (1910-1947); As teses doutorais de O. MACIEL, *Primeiro esboço de um tratado de metametafísica* (2021); de G.R. GARCIA, *Whitehead y Husserl – dos formas de empirismo radical* (2012); e os manuais de semiótica whiteheadiana produzidos por M. WEBER & W. DESMOND (editors) *Handbook of Whiteheadian Process Thought* (2008); J. COBB Jr. *Whitehead word book: a glossary with Alphabetical Index to Technical terms in Process and Reality* (2008).

no. No texto de apresentação do glossário de Cobb a *P&R* Robert Mesle afirma: “Whitehead conhecia seu próprio significado melhor que qualquer pessoa, talvez Cobb seja melhor qualificado que o próprio Whitehead para interpretar o significado de *Processo e Realidade* em nosso contexto global atual”⁵⁹. Outros pesquisadores do International Process Network serão acessados neste capítulo como fontes secundárias, assim como o trabalho do Dr. Gorgias Romero Garcia, da Pontifícia Universidade Católica do Chile e o Dr. Otávio Souza e Rocha Dias Maciel, da Universidade de Brasília, membro do Grupo de Pesquisa sobre Pensamento Processual e Estudos Whiteheadianos na América Latina. Nossa apresentação será esquemática acompanhada de mapas conceituais ilustrativos da ética relacional que Whitehead nos propõe.

2.1. A plataforma whiteheadiana: a “nova generalização”

No capítulo anterior vimos que os conceitos elementares do esquema especulativo de ANW brotavam na medida em que ele precisava explicar o modo como compreendia as relações ocorridas na realidade conforme estudava um determinado campo do conhecimento. Esta compreensão acabou sendo estendida como uma cosmovisão nesta obra.

Em *Introdução a Matemática* Whitehead mostrou como as abstrações matemáticas deveriam ganhar sentido na prática da vida. Em *The organization of thought* ele ampliou a compreensão para as práticas pedagógicas, especialmente aquelas relacionadas à Educação Matemática na subgraduação. Em *An Enquire, O conceito de natureza e Principle of Relativity* aplicou a mesma lógica sobre as relações espaço-tempo.

Ao mudar para os Estados Unidos e desafiado a dialogar com outros campos do conhecimento como a história da ciência, a religião e a semiótica, Whitehead começou a reunir conceitos principais de sua cosmologia que já se encontravam salpicados nas obras anteriores. *Simbolismo* foi este ensaio de glossário. Mas a efetiva reunião dos conceitos aconteceu quando se apresentou na Gifford Lectures em Edimburgo na sessão 1917 – 1928, mencionada no primeiro capítulo⁶⁰. Apesar de o convite ser uma honraria concedida aos pensadores considerados como indispensáveis ao pensamento ocidental, e de ele ser considerado um pensador importante muito mais na Escócia do que na Inglaterra, em cartas aos seus familiares Whi-

⁵⁹ Minha tradução para: “While Whitehead would know his own meaning best, perhaps Cobb is even better qualified than Whitehead himself to interpret the meaning of *Process and Reality* in our current global context” – texto de contracapa de *A glossary...* de John Cobb Jr..

⁶⁰ Ver tópico 1.23 desta pesquisa.

tehead refletiu sobre a experiência como sendo a de um enorme esforço cognitivo e de estar consciente que não conseguira captar o interesse de seus ouvintes como planejava (LOWE, 1990).

Reunindo as conferências e ampliando as aplicabilidades Whitehead escreveu *P&R* com uma atitude resiliente, esforçando-se para tornar seu pensamento acessível ou minimamente compreensível, o que já sabemos que também não surtiu o efeito desejado. Nas palavras de Maciel, “Whitehead trabalha com uma miríade de causações eficientes de diversos tipos de sentires físicos e conceituais que, quando conseguem atingir apresentação imediata, ao menos identificamos sobre com o que estamos lidando” (MACIEL, 2021, p. 27).

O pesquisador que deseja compreender a *Filosofia do Organismo* precisa ou acompanhar a trajetória autoral de Whitehead como fizemos aqui, encontrando os elementos centrais de seu pensamento aspergidos em praticamente todas as suas obras, ou então ler *P&R* umas quatro vezes até começar a compreender a ética relacional que está sendo apresentada. Em nosso caso fizemos ambos os processos.

A cosmologia whiteheadiana impressionou os críticos de Whitehead pela sua dimensão abrangente, mas infelizmente a comunidade acadêmica, especialmente no Reino Unido, foi grandemente influenciada pela primeira resenha crítica de *P&R* escrita por Susan L. Stebbing, o que tornou Whitehead um proscrito dos círculos filosóficos na Inglaterra na terceira década do século XX⁶¹. Embora admitisse a genialidade de ANW, Stebbing depreciou a obra como um todo, reputando o livro como “demasiado extenso, impossível de resumir e muito difícil de criticar”. Victor Lowe (1990) menciona que um dos discípulos de Whitehead, Paul Weiss, ficou chocado com a “incompetência da recensão de Stebbing, até porque esta se dizia antiga aluna de Whitehead.” No entendimento de Teixeira:

Stebbing manifesta uma completa incompreensão em relação a pontos tão essenciais quanto a generalização whiteheadiana, a solidariedade entre as entidades actuais, a crítica de Whitehead ao conceito tradicional de universal, a teoria da imortalidade objetiva, o originalíssimo conceito de Deus. (TEIXEIRA, 2011, in: *P&R*, p. 12)

Os elementos da *Filosofia do Organismo* já estavam amadurecidos na mente de Whitehead, mas não na mente de seus leitores, o que fez com que a obra como um todo fosse difí-

⁶¹ Atualmente o professor Paul Stenner, pesquisador de psicologia social e professor adjunto da Open University no Reino Unido reúne pesquisas e pesquisadores britânicos com abordagem psicossocial transdisciplinar ancorados na Filosofia do Organismo. Dos acadêmicos associados ao International Process Network Paul Stenner é o britânico mais engajado com a pesquisa whiteheadiana

cil de ser compreendida e ainda o é para os leitores que se aventuram a começar por *P&R* sem compreender o amadurecimento progressivo de seu pensamento. Em obras posteriores como *A função da razão*, *Adventure of Ideas* e *Modes of Thought* ANW ampliou, em linguagem mais acessível, várias outras aplicações de seu pensamento, consagrando-se como o filósofo.

Em *Essays* Whitehead disse que “o mundo é ininteligível em sua complexidade” e que qualquer tentativa de reunião desta complexidade precisa estar aberta a um criticismo que seja saudável para o estudo da mesma. “Para um filósofo ser razoavelmente bem sucedido enquanto tal deve oferecer uma nova plataforma, talvez não uma plataforma completamente nova, mas uma ligeira alteração de alguma plataforma antiga que ainda seja digna de ser criticada. E o criticismo é a força-motriz do avanço do pensamento” ⁶² (WHITEHEAD, 1948, p. 87). O que *Processo e Realidade* apresenta é esta nova plataforma.

2.2. A estrutura de *P&R*

A epistemologia apresentada por Whitehead tem sido chamada por vários de seus pesquisadores como “nova generalização”, um sistema aberto estabelecido sobre as categorias que descrevem a realidade na sua totalidade, sem excluir os aspectos que sejam reputados como irrelevantes, impertinentes ou não verdadeiros. No seu pensamento, Whitehead propõe que todo sistema deve ter coerência, o que não significa ausência de contradições em sua lógica. Para ele, a falta de coerência está em sistemas que, para se sustentarem, optam por excluir parte substancial da realidade, enquanto que a coerência implica acolhimento das contradições na produção de uma nova realidade. Por isso sua proposta é estabelecer “um sistema de ideias gerais coerentes, lógico e necessário no qual todos os elementos da nossa experiência possam ser interpretados. E como sistema, inclui toda a realidade, que é cada vez mais abrangente” (TEIXEIRA, 2011, In: *P&R*, p. 11).

Tendo o organismo como referência, ANW faz um conceito do campo da biologia estender-se para toda a realidade. Apesar de representar um ressurgimento do interesse pela metafísica, ele rejeita as teorias da substância. No pensamento de Whitehead estas teorias são substituídas pelas “entidades actuais” que chamaremos nesta pesquisa de “entidades atuantes”.

⁶² Minha tradução para: “to be reasonably successful as a philosopher is to provide a new platform; perhaps not a completely new platform, but a slight alteration of some older platform from which it is worthwhile to make criticisms. And criticism is the motive power for the advance of thought”.

tes”, e que possuem caráter temporal. “Cada entidade actual é uma instância da criatividade; a sua individualização, a sua constituição como ser coincide com a sua própria temporalidade. O processo é o seu modo de ser” (TEIXEIRA, 2011, In: *P&R*, p. 11).

O uso que Whitehead faz da linguagem é amplo, trazendo termos antigos com novos sentidos. Para ele as palavras possuem sentidos elípticos, que ora estão mais próximas da ideia que pretende expressar, ora mais distantes, donde surgem novos termos e os neologismos mais assertivos. É característica do seu pensamento “alargar, moldar e forçar o sentido das palavras à medida que o pensamento adquire novos contornos num movimento expansivo” (TEIXEIRA, 2011, In: *P&R*, p. 15), portanto, ousa afirmar que o próprio modo com o qual escreveu representa este esforço semiótico e argumentativo que ANW faz para ilustrar como o próprio “organismo” está em funcionamento. Ele não usou esta forma de escrita em suas obras anteriores ou posteriores, muito pelo contrário, foi altamente sistemático e linear no seu estilo de redação, que sempre é muito clara e irretocável.

No prefácio Whitehead explica: “O esquema filosófico aqui explicado é designado por “*Filosofia do Organismo*” (...) John Locke é o autor que de uma maneira mais completa antecipou as posições principais da *Filosofia do Organismo* em seu *Ensaio*” (WHITEHEAD, 1929a, p. 17). Na primeira parte da obra ANW explica como o método funcionava. Na segunda parte prova a adequação do esquema tanto à interpretação das ideias quanto dos problemas, estabelecendo sua filosofia nos modos pré-kantianos do pensar, alertando que restringiu as discussões às noções mais gerais da biologia e da física. Na parte três ele desenvolve o esquema cosmológico a partir da própria estrutura categorial que propôs e na parte quatro exemplifica a aplicação pormenorizada do método. Na quinta e última parte da obra ele propõe um lugar de “chegada” de sua teoria, ou seja, apresenta uma interpretação final sobre como o problema cosmológico deveria ser abordado a partir da *Filosofia do Organismo*. Whitehead disse, em obras anteriores, que a filosofia da ciência precisa fazer uma leitura crítica dos próprios paradigmas e pressupostos.

Em *P&R* ele repudia alguns hábitos presentes no pensamento científico dominante, a saber: 1) falta de confiança na filosofia especulativa; 2) o modo de pensar filosófico que compreende e que está compreendido na psicologia das faculdades; 3) forma de expressão sujeito-predicado; 4) a doutrina sensacionista da percepção; 5) a teoria da atualização vazia; 6) a doutrina kantiana do mundo objetivo como construção teórica para análise da experiência subjetiva e 7) deduções arbitrárias de argumentos *ex absurdo*. A esquematização do *Pensamento Processual* será apresentada neste capítulo, acompanhada de mapas conceituais.

2.3. Os acessos ao organismo (as categorias da existência):

Para Whitehead “uma cosmologia integral deve ter por objetivo construir um sistema de ideias que relaciona os interesses estéticos, morais e religiosos, com aqueles conceitos do mundo que têm a sua origem na ciência da natureza” (*P&R*, p. 18). Ele apresenta sua filosofia apoiada num sistema categorial de quatro pilares: I. A Categoria do Último; II. As Categorias da Existência; III. As Categorias da Explicação e IV. As Obrigações Categoriais.

Começando pelo item II, são oito as Categorias da Existência: 1) Entidades atuantes (e ocasiões atuantes); 2) Preensões (fatos relacionais concretos), que já vimos nos tópicos anteriores; 3) Nexos (fatos públicos); 4) Formas subjetivas (fatos privados); 5) Objetos eternos (formas de definição); 6) Proposições (fatos em determinação ou teorias); 7) Multiplicidades (disjunções de entidades diversas) e 8) Contrastes. As entidades, as preensões e os nexos são basilares na categoria da existência. Tanto as entidades atuantes quanto os objetos eternos (objetos duradouros ou formas de definição) possuem finalidade extrema nesta categoria e as outras categorias possuem caráter mediativo ou intermediário (*P&R*, p. 43). ANW considera que estas quatro noções são apresentadas por ele de modo distinto do pensamento filosófico dominante até então, a saber: 1) **entidade atuante** (actual entity); 2) **preensão** (prehension); 3) **nexo** e 4) **princípio ontológico**. Ele acredita que quando o pensamento filosófico trata noções muito abstratas com intenções puristas tais como consciência pura, sensação pura, emoção pura, intenção pura, aparência pura e causalidade pura, ele cria tropeços para si mesmo. Para Whitehead esse modo de articulação do pensamento correspondem a “fantasmas das velhas ‘faculdades’, banidos da psicologia, mas que ainda perseguem a metafísica”. Ele considera inconcebível a existência de uma reunião pura de tais abstrações e denomina esta perspectiva como “falácia do concreto mal colocado” (*P&R*, p. 39). Por desacreditar abertamente destas possibilidades de “pureza” em campos abstratos, estas quatro noções que o diferenciam dos demais filósofos constituem-se como “**acessos ao organismo**”.

2.3.1. Entidades atuantes

A tradução do termo “actual entities” não é unânime entre os tradutores de língua portuguesa. Maria Teresa Teixeira optou por praticamente transliterar a expressão, mantendo como “entidades actuais”, porém sua tradução objetivava a precisão científica do texto whiteheadiano, o que acabou não ajudando o leitor brasileiro. O uso de “entidades actuais” não fornece ao leitor clareza imediata sobre o que está sendo dito.

Em minha obstinação para que Whitehead seja compreendido por pesquisadores no Brasil, desisti desta terminologia de Teixeira e substituo-a por “**entidade atuante**”. Fiz isso com algumas convicções. A primeira delas deve-se à distinção linguística das grafias brasileira e portuguesa. Enquanto actual em Portugal é uma grafia corriqueira, no Brasil ela é obsoleta e impele o leitor brasileiro mentalmente corrigir a grafia. Se usarmos a expressão brasileira da que foi escolhida por Teixeira, isto é, “entidade atual” novamente o sentido fica distorcido, já que atual e atualização em nosso uso corriqueiro nos afasta consideravelmente do que Whitehead quis dizer.

O uso do termo entidade não chega ser um problema, pode ser substituído por ator ou actante, como de fato foi feito na Teoria Ator-Rede desenvolvida por Michel Callon (1986), Bruno Latour (1987) e John Law (1987). Embora a Teoria Ator-Rede seja visivelmente ancorada em noções whiteheadianas (SISMONDO, 2010, p. 81-92) ela assume contornos próprios no trato dos atores humanos e não-humanos (os artefatos). Para Whitehead os atores não se configuram apenas nestas duas categorias porque o universo, por exemplo, não é nem humano e nem artefato, mas se enquadra no que ele define como entidade. Evidentemente, sua percepção sobre entidade é bem mais ampla do que a que se apresenta na Teoria Ator Rede, e que, em minha percepção, referencia o *Pensamento Processual* aquém do que deveria. ANW trabalhava com as noções de entidade desde *A Treatise on Universal Algebra* (1898) quando disse:

Uma definição matemática convencional não tem aporte existencial. Ela se estabelece diante da mente por um ato de imaginação de um conjunto de coisas inteiramente definíveis com tipos de relações auto-consistentes. No sentido em que uma ciência matemática de qualquer importância possa ser fundada sobre definições convencionais, as **entidades criadas por elas devem ter propriedades que sustentem as propriedades das coisas existentes.** (WHITEHEAD, 1898, p. vii)⁶³

Whitehead denomina as coisas reais últimas das quais o mundo é feito como entidades atuantes. Para além de entidades atuantes não existe algo que seja real, elas são o que existe de mais real. Nesta visão Deus é uma entidade atuante “assim como o mais trivial sopro de existência no longínquo espaço vazio”. As entidades atuantes estão todas no mesmo nível. Os fatos finais também são entidades atuantes, são “gotas de experiência complexas e interdependentes.” (WHITEHEAD, *P&R*, p. 39). *A Filosofia do Organismo* admite a pluralidade de entidades atuantes.

⁶³ Minha tradução para: “A conventional mathematical definition has no existential import. It sets before the mind by an act of imagination a set of things with fully defined self-consistent types of relation. In order that a mathematical science of any importance may be founded upon conventional definitions, the entities created by them must have properties which bear some affinity to the properties of existing things”.

Nas relações entre entidades atuantes devemos considerar tanto a noção de “substância” quanto a definição de “poderes” feita por John Locke. O que se conhece, na filosofia geral como “substância” a *Filosofia do Organismo* chama de entidade atuante. Os poderes encontram-se nas suas naturezas e estruturas compósitas, donde se define seu princípio ontológico: se não há entidade atuante, não há razão (WHITEHEAD, *P&R*, 40).

Segundo John Cobb (2008) Whitehead não usa a expressão entidades atuantes para se referir às coisas dentro do seu próprio sistema, mas sim na forma relacional com a qual estas entidades atravessam seus sistemas, ou seja, o movimento excêntrico que realizam para relacionar-se com outras entidades atuantes. Gorgias Garcia (2012, p. 31) diz que “a *Filosofia do Organismo* é, definitivamente, uma filosofia da relacionalidade, onde os elementos finais são as preensões – elas mesmas experiências – que constituem as entidades atuantes, substratos finais da experiência”⁶⁴, desta forma, as preensões são definidoras das entidades.

Cobb Jr esclarece que para Descartes entidades atuantes seriam “substância material” e “substância mental”. Para Platão as ideias seriam estas entidades. Em Hume seriam os padrões de cores e de sons. Para Kant e Hegel esta entidade poderia ser o *Geist*. Em Spinoza seria a natureza de Deus. Para os gregos os átomos e para Leibniz as mônadas.



FIGURA 1: ENTIDADE ATUANTE

⁶⁴ Minha tradução para: “Filosofía del Organismo es, en definitiva, una filosofía de la *relacionalidad* donde los elementos finales reales son las prehensiones —ellas mismas experiencias— que constituyen a las entidades actuales, sustratos finales de la realidad”.

2.3.2. Ocasão atuante (ocasião de experiência)

Uma derivação do entendimento de entidade atuante resulta no conceito de “ocasiões atuantes” como momentos de experiência única, ocorrências, acontecimentos cuja imutabilidade ou perenidade se sustenta e permanece mesmo com a mudança dos tempos. Uma experiência humana momentânea é um bom exemplo do que ele define como “ocasião atuante”. O que a filosofia whiteheadiana se propõe a fazer é a descrição destas atuações tanto de entidades quanto de ocasiões e como esta atuação acontece (COBB Jr., 2008, p. 16-17).

As preensões manifestam as características identitária de uma entidade atuante, “tem por referência um mundo exterior e, neste sentido, podemos dizer que possuem um “caráter vetorial”, que implica emoção, intenção, valoração e causalidade” (WHITEHEAD, *P&R*, p. 40). Esse caráter vetorial é o propulsor da relacionalidade entre diferentes entidades atuantes. Uma entidade atuante pode ser divisível de maneiras incontáveis, é no modo como esta divisibilidade acontece que as preensões ficam delimitadas.

John Cobb (2008, p. 17ss) elucida que nossa dificuldade na compreensão do conceito de ocasião atuante está no senso comum da tradição ocidental que sempre atribui uma relação de sujeito-predicado à substância. Se dissermos que “um cachorro late” ou “o tapete é azul” possivelmente compreenderemos o cachorro ou o tapete como entidades atuantes, porque elas possuem uma qualidade ou praticam uma ação. Mas a visão de Whitehead se aproxima muito mais da cosmovisão oriental, mais especificamente da cosmovisão hindu. Alguém ouviu o cachorro latir antes de dizer “o cachorro late” ou alguém viu o azulado do tapete antes de dizer “o tapete é azul”. Tanto o “cachorro-que-late” quanto o “tapete-azul” são abstrações concebidas a partir da experiência de um indivíduo ao escutar o latido do cão ou ao ver o azul do tapete, e aqui acrescento que se o tapete fosse verde e a pessoa fosse daltônica a experiência sensitiva da percepção da cor seria alterada a despeito da permanência do azul do tapete.

Na compreensão de Whitehead esta característica subjetiva de percepção é que constitui o “atuante” da entidade. O latido do cachorro é uma ocasião atuante porque envolve o cão que late, o latido, a intensidade das ondas sonoras, o ouvido do indivíduo que escuta, inclusive se é um ouvinte acurado ou se é deficiente na audição. Da mesma forma a verificação do azul do tapete engaja todos estes elementos antes de ser definida como tal. Todas estas relações imbricadas no latido do cachorro ou na visão do tapete nos impedem de confinar a experiência numa relação sujeito-predicado. Um cachorro latindo não se desgasta ou se exaure ao ser observado pelo ouvinte que o escuta, mas se desgasta de tanto latir. Isto significa que a experiência do cão, num determinado momento é uma ocasião atuante tanto quanto é a experiência

do ser humano que o escuta. Tanto a pessoa quanto o cão possuem lugares hermenêuticos de sentido diferentes, ou seja, as diferentes entidades atuantes vivenciam ocasiões atuantes diferentes a partir de uma mesma experiência. Na lógica whiteheadiana, os eventos quânticos também são ocasiões atuantes. Eles são eventos, todavia ele especifica que são ocasiões...

[...] porque eventos ocorrem de todos os tipos. Uma guerra é um evento. Uma conversa também é. Mas uma guerra ou uma conversa podem ser analisadas a partir de eventos menores dos quais são compostos. Whitehead acredita que este processo de particionar eventos maiores em eventos menores dos quais são compostos deve, de algum momento, encerrar. Algumas vezes ele fala de ocasiões protônicas ou electrônicas nestes termos. Mas de modo geral devemos pensar a partir de um quantum de energia como o destino ao qual nós chegamos ao fim. Atualmente os *quanta* são como os “átomos”, no sentido original de unidade indivisível⁶⁵. (COBB, 2008, p. 18)

Tanto o ser humano, quanto o animal, quanto o *quantum* de energia são ocasiões atuantes. Ao chamá-los com a mesma denominação ele destaca que a nova generalização é um modelo sensível de coexistência com a diferença, considerando-a como parte indispensável do sistema em si, isto é do processo. As ocasiões atuantes de um mesmo momento são distintas, mas possuem o evento como parte comum. Elas não são matéria nem recipientes passivos, elas verdadeiramente atuam na constituição de si mesmas e naquilo que se tornam num determinado mundo. “o que elas são é amplamente a função do que outras coisas são” (COBB, 2008, p. 19).



FIGURA 2: OCASIÃO ATUANTE

⁶⁵ Minha tradução do seguinte trecho: “Whitehead affirms they are events, but he needs to specify that they are occasions, because events come in all sizes. A war is an event. So is a conversation. But a war or a conversation can be analyzed into the smaller events of which it is composed. Whitehead believes that this process of breaking down larger events into the smaller events of which they are composed must somewhere come to an end. He sometimes writes of electronic and protonic occasions in these terms. But more generally we should think of a quantum of energy as where we arrive at that end. Quanta are now the “atoms” in the original sense of not further divisible units”.

2.3.3. Preensão

Preensão em *P&R* tem semelhança com o conceito de apreensão na língua portuguesa, mas apreensão seria apenas o ponto de partida para o que Whitehead pretende definir como preensão. Manter a transliteração do termo inglês escolhido na tradução de Maria Teresa Teixeira acaba nos ajudando aqui.

A preensão é um elemento subordinado a uma entidade atuante que não possui completude, é sempre parcial, corresponde àquilo que uma entidade atuante retém durante uma ocasião atuante. Preensão é uma categoria de análise da própria entidade atuante, pois a preensão “reproduz em si mesma as características gerais” da própria entidade que realiza a preensão. Como ela tem por referência um mundo exterior ela possui um “caráter vetorial, que implica emoção, valoração e causalidade” (WHITEHEAD, *P&R*, p.40).

Em termos cartesianos a essência de uma entidade atuante “consiste apenas no fato de ela ser uma coisa que preende” (*P&R*, p. 63). Preensão e sentir podem ser comparados com “ideia” em John Locke, mas para além da atividade mental. “A *Filosofia do Organismo* com sua descrição da preensão toma posição relativamente aos termos cartesianos *realitas objectiva*, *inspectio*, e *intuitio*. Sendo que os dois últimos termos são transformados na noção de preensão positiva” e nos tipos de operações que classificamos como distintas das físicas e das conceituais (*P&R*, p. 71).

A preensão pode ser positiva ou negativa. Uma preensão positiva corresponde à união de um elemento com a entidade atuante que o preende. É a inclusão definitiva desse elemento na constituição interna da realidade sujeito, contribuindo positivamente para esta constituição. A preensão positiva pode ser chamada também de “sentir” do elemento preendido: “O sentir pertence à espécie positiva das preensões”.

A preensão negativa, ao contrário, corresponde ao desprendimento deste elemento da própria entidade atuante, ou seja, a liberação ou exclusão. Representa o perecimento da relação que o elemento possuía com a entidade atuante. Uma preensão positiva que perece dá lugar a uma exclusão definitiva daquele elemento da constituição interna da entidade atuante. Nenhuma preensão negativa é igual a outra preensão negativa. Cada qual possui uma forma subjetiva que faz a complexidade emocional crescer, ainda que estas formas subjetivas sejam vagas ou triviais.

O conceito de apreensão é o conceito único e mais original da filosofia whiteheadiana. “Uma apreensão consiste num **dado objetivo** tanto quanto numa **forma subjetiva**. O dado objetivo é o que se prende. A forma subjetiva é o modo como é preendido”. Tomando o exemplo prático de segurar uma pedra, posso dizer que eu prendo a pedra enquanto objeto, não um conjunto de moléculas individuais das quais a pedra se constitui muito menos os *quanta* individuais e “o dado objetivo da ocasião como um todo é sempre um nexo, denominado mundo atuante da ocasião. Apreensões são o modo como algo que está lá transforma-se em algo aqui ”⁶⁶. Representa o vínculo entre duas diferentes ocasiões atuantes (COBB, 2008, p. 31). O conceito de apreensão está no cerne de toda *Filosofia do Organismo* pois orienta o funcionamento do perecimento.

Whitehead lida com o passado como um produtor do presente. No entendimento de Cobb a apreensão pode ser descrita como uma relação interna no ponto de vista da entidade atuante que prendeu e como uma relação externa do ponto de vista da entidade que foi preendida. Ocasões atuantes mais antigas não dependem do que se prende nas ocasiões atuantes mais recentes, mas as mais recentes dependem do que foi preendido das ocasiões mais antigas. É como dizer: o passado não possui relação de dependência com o futuro, mas o futuro é resultante dos fatos ocorridos no passado. Estas relações não são nem lineares e nem simétricas.

O conceito de apreensão explica tanto memória imediata quanto causalidade que não se restringe apenas ao passado imediato, mas também aos nossos corpos. Conhecer algo por meio do que vemos com os olhos, ouvimos com os ouvidos, dor que sentimos em diferentes partes do corpo como reflexo de uma dor originada num dente. “Fenomenologicamente não posso me aprofundar muito, mas se eu combinar conhecimento elementar de fisiologia com a noção de apreensão que alcancei com muito esforço, posso desenvolver teorias plausíveis de

⁶⁶ Minha tradução para: “A “prehension” consists in an **objective datum** as well as a **subjective form**. The objective datum is *what* it prehends. The subjective form is *how* it prehends it. In the simplest case, we have a prehension of a single actual occasion, so that the objective datum is the aspect of that occasion that is prehended. But the datum of most prehensions is a **nexus**. For example, especially in conscious experience, I prehend a stone, not the individual molecules of which it consists, much less the individual *quanta*. And the objective datum of the occasion as a whole is always a nexus, namely, the **actual world** of the occasion. Prehensions are the way that what is *there* becomes something *here*.”

como eu preendo as ocasiões neuronais no cérebro e, por meio delas, os eventos em outras partes do corpo” (COBB, 2008, p. 33)⁶⁷.



FIGURA 3: PREENSAO

2.3.4. Nexo

Um nexo é um conjunto de entidades atuantes no único tipo de relação que é possível de ser estabelecida enquanto estas entidades experimentam preensões mútuas, ou seja, “constituída pelas suas objetivações mútuas” (P&R, p. 45). Para que um nexo exista é preciso que: a) haja um elemento comum em cada uma das entidades atuantes na sociedade que está sendo referida; b) este elemento comum é preendido por cada entidade atuante do nexos; c) estas preensões são positivas impondo uma condição reprodutiva ao processo pois o nexos é replicante. Quando um nexos possui em si mesmo uma ordenação genética, isto é, quando a relação entre seus elementos se dá de modo seriado ou sequencial, o nexos constitui-se como uma sociedade. Quando um nexos possui apenas uma linhagem hereditária com o caráter que lhe define o nexos deve ser chamado de “objeto duradouro” ou “objeto eterno” (P&R, p. 56).

⁶⁷ Minha tradução para: “Phenomenologically I cannot go much further, but if I combine elementary knowledge of physiology with my hard-won notion of prehension, I can develop plausible theories of how I prehend the neuronal occasions in the brain and, through them, **events** in other parts of the body”.

Garcia (2012, p. 92) diz que a realidade em *P&R* aparece organizada em níveis microcômico e macrocômico. No nível microcômico estão as entidades atuantes, no macrocômico as sociedades. Os nexos aparecem no nível macrocômico conectando os dois níveis, como uma ponte por onde se sai do nível micro para o macro havendo duas formas nas funções do nexo: a objetiva (existe a partir do observador) e a formal (como ocasiões atuantes individuais).

Os nexos (fatos públicos) aparecem emparelhados com as formas subjetivas (fatos privados). As formas subjetivas são os modos como as ocasiões atuantes sentem o passado, são fatos privados, já os nexos são fatos públicos. Em outras palavras, as formas subjetivas possuem um funcionamento endógeno enquanto os nexos funcionam de maneira exógena. O nexo é composto por múltiplas ocasiões atuantes que se conectam noutra ocasião, ao exemplo de ocasiões moleculares, atômicas ou quânticas. O ar numa sala e a atmosfera no planeta são nexos, pois são ocasiões atuantes que se unem no “espaço vazio” (COBB, 2008, p. 27).

A melhor forma de compreender o conceito de nexo é definindo aquilo que o nexo não é. Então ele lista: uma ocasião atuante singular não é um nexo, pois o nexo é pluralidade de ocasiões atuantes arrastadas em mutualidade de relações internas. O nexo também não é uma série classificável de entidades que possam ser categorizadas como idênticas como uma série de “objetos vermelhos” ou de “todos os poodles” porque estas entidades podem estar reunidas sem desempenhar qualquer aspecto de relação entre elas. Os nexos são compostos por ocasiões atuantes múltiplas que interagem entre si. O aspecto relacional de uma reunião é sumamente importante para a compreensão do nexo (COBB, 2008, p. 28). O funcionamento em rede dos neurônios e suas sinapses é a melhor figura de linguagem para ilustrar as relações ocorridas no nexo e também nas sociedades como veremos adiante.

P&R pode ser todo compreendido como uma descrição das características das espécies de relações que as entidades atuantes realizam (GARCIA, 2012, p. 92). Nestes quatro primeiros conceitos Whitehead trabalhou com noções unitárias ou basilares do seu princípio ontológico. A partir do conceito de nexo ele começou a falar dos agrupamentos e da complexidade de relações entre as diferentes entidades atuantes no organismo. A partir da perspectiva relacional complexa surgem noções de entidades assemelhadas, seriadas e agrupadas por algum nível de afinidade. Aqui ele introduz a noção de sociedades corpusculares, objetos eternos, formas subjetivas, proposições, multiplicidades e contrastes.



FIGURA 4: NEXO

2.3.5. Sociedades

Whitehead conceitua sociedade corpuscular da seguinte forma: “Uma “sociedade”, no sentido em que usamos esse termo, é um nexó com uma ordem social”. Quando há no nexó esta ordem social e esta ordenação se dá de maneira seriada então temos uma sociedade. Um objeto físico comum que apresenta uma duração temporal é uma sociedade (*P&R*, p. 56ss). A “ordem social” no nexó não é meramente a forma comum manifesta entre todos os membros do nexó. A reprodução desta forma comum é resultado das relações genéticas entre os membros do nexó e os sentires que estes membros também experimentam. Uma característica definidora é herdada por todos os membros do nexó como um tipo de legado deixado por membros anteriores que estiveram presentes no nexó.

Uma boa ilustração das características definidoras herdadas são as mutações genéticas que acontecem nos organismos vivos, a exemplo da evolução das mandíbulas nos seres humanos. Grosso modo: quanto mais antigo é o crânio humano encontrado nos estudos paleontológicos, maior é a arcada dentária. Os odontólogos da atualidade verificam que, conforme estamos evoluindo, diminuem os dentes das arcadas, não sendo pequena a quantidade de pessoas que possuem problemas traumáticos com os sisos. Se perguntarmos por que é crescente a incidência de pessoas com graves problemas com os sisos, alguns odontólogos explicarão que nossa mudança genética tem feito com que, com o passar dos séculos, os alimentos mais pro-

cessados exijam um esforço de mastigação cada vez menor, o que tem tornado estes dentes desnecessários na espécie humana. As novas gerações já nascem sem os sisos, já não precisam rasgar carne pouco cozida ou crua, como faziam os primeiros humanos. Continuamos nascendo e usando nossos dentes, porém usamos menos do que os nossos ancestrais usavam, conseqüentemente, experienciamos a mutação dolorida com nossos sisos que nos levam, frequentemente, às cadeiras de dentistas. A sofisticação culinária que foi amolecendo os alimentos com maior cozimento, tornando desnecessária a mastigação com tamanha força tem nos tornado seres humanos com mandíbulas bem menores que as de nossos ancestrais, pois estas mutações começam a codificar a nossa genética.

Fechando os parênteses, na medida em que as características definidoras dos objetos eternos atuantes assumem maior importância quando comparadas às características definidoras de todo o nexo as sociedades também assumem características mais ou menos corpusculares. As sociedades estão para os nexos assim como as ocasiões atuantes estão para as entidades atuantes. A maioria daquilo que podemos chamar de nexos são, na verdade, sociedades, por possuírem ordenação social, embora também possamos chamá-las de ordenações não-sociais, uma vez que a ordem social não restringe a noção de nexo. Existem nexos sem ordenação social, mas toda sociedade possuirá algum nível de ordenação (COBB, 2008, p. 28ss).

Um exemplo de nexo sem ordenação social é o “espaço vazio”, que não é vazio de ocasiões atuantes. Para Whitehead as coisas sempre vão para algum lugar, mesmo em se tratando do vácuo, pois há energia implicada, mas não existe permanência corpuscular no espaço vazio. O espaço vazio é o espaço esvaziado de sociedades corpusculares, pois não conseguimos verificar elementos em movimento que possam ser mensurados. “A importância entre as ocasiões atuantes no espaço vazio e as ocasiões atuantes que ocorreram primeiro são tão importantes para a existência quanto são as relações com as ocasiões passadas que fizeram as sociedades surgirem sem a geração de uma ordenação social”⁶⁸ (COBB, 2008, p. 28).

As sociedades emergem quando as características de uma ocasião atuante são herdadas por outras ocasiões. É a continuidade destas características herdadas ao longo do tempo, multiplicando-se entre as diversas ocasiões, que configura esta sociedade corpuscular. Aquilo que

⁶⁸ Minha tradução para: “The relations of an occasion in empty space to earlier occasions are just as important to its existence as are relations to past occasions in the occasions that make up societies, but they do not generate social order.”

os membros de uma sociedade têm em comum eles compartilham em virtude dos sentires experimentados pelos membros anteriores da mesma sociedade e que já pereceram. Enquanto ocasiões atuantes são momentâneas as sociedades duram através do tempo, inclusive mudando de lugar, por isso é possível mensurar a extensão destas permanências como será descrito na teoria da extensão (COBB, 2008, p. 29).

É possível estabelecer analogia entre as sociedades corpusculares de Whitehead com as sociedades humanas e ele próprio fez este tipo de associação, já que um ser humano, ao longo de sua história, participa de diversas sociedades. Cobb (2008) exemplificou com os tipos de sociedades geradas pelo pensamento grego ou por habitantes de uma cidade pequena que acabam compartilhando características de cidades vizinhas. Eu escolhi exemplificar com as mandíbulas humanas. São analogias que facilitam nossa compreensão.



FIGURA 5: SOCIEDADES

2.3.6. Objetos eternos

“Chama-se ‘objeto eterno’ a qualquer entidade cujo reconhecimento conceitual não envolva uma referência necessária a quaisquer entidades actuais definidas no mundo temporal” (P&R, p. 66). Um objeto eterno é um nexa que “forma uma única linha hereditária com o seu caráter definidor”. Portanto, um objeto eterno também pode ser definido como uma sociedade cuja ordenação foi adquirindo um formato especial e único, uma espécie de “ordem pessoal”. Enquanto o nexa comporta-se como personagem numa sociedade, um objeto eterno transcen-

de este papel porque é feito de “relações genéticas especiais entre os membros do nexos.” Podemos encontrar numa sociedade vários conjuntos de objetos eternos (*P&R*, p. 56-57).

Um objeto eterno deve ser compreendido a partir de seu potencial relacional, isto é, o modo como ele possui um potencial único para determinar o modo como os fatos e as formas de definição acabam acontecendo. Ele só pode ser descrito “em termos de potencialidade de ingresso no devir” das entidades atuantes. Por ingresso Whitehead se refere ao modo específico de atuação que um objeto eterno exerce sobre uma entidade atuante também específica, interferindo no modo como esta entidade atuante será determinada (*P&R*, p. 44).

O objeto eterno tem potencialidade para o “estar-dado”. Algo aberto à mudanças de configuração não pode ser considerado um candidato propenso à permanência e à imutabilidade portanto é uma entidade atuante. Já o objeto eterno tem esse potencial de imutabilidade. Quando Whitehead descreveu abstração em *Introdução a Matemática*, ele estava antecipando, substancialmente, o que traria em *P&R* como definição dos objetos eternos, pois ocasionalmente ele utiliza a expressão “possibilidade abstrata” para se referir aos objetos eternos.

John Cobb nos recomenda focar a definição de objetos eternos nos termos “potenciais puros para a específica determinação do fato” e “formas de definição”. Ele acredita que o uso do termo “objeto” estabelece uma relação de dependência de um sujeito, eles só existem para os sujeitos. Podem ser sentidos, mas não sentem, são passivos, não podem agir. “Objetos eternos são potenciais puros, o que significa formas que poderiam em princípio caracterizar algo atuante, mas na sua natureza há algum nível de indiferença àquilo que elas fazem ou farão para caracterizá-las como atuantes” (COBB, 2008, p. 24).

O termo “objetos eternos” é conceitualmente problemático, impreciso e demanda todas as explicações anteriores e outras tantas. Otávio Maciel afirma que o nome é terrível e “dis-saboroso” e nos propõe substituí-lo por “essências fenomenológicas”, “formas de definitude” ou “inteligíveis”. “O realismo complexo não demanda negação da existência de seres ideais, mas uma ecologia para com eles (...), como temos visto [na] dinâmica das formas de definitude/objetos eternos em Whitehead” (MACIEL, 2021, p. 279).

John Cobb recomenda evitarmos associar os objetos eternos com as discussões entre particular e universal ou explicá-los como abstrações embora possa ajudar dizer que os objetos eternos são totalmente abstratos. O filósofo que trouxe o pensamento de Whitehead para a

teologia, Charles Hartshorne, também critica o termo “objetos eternos”. Comentando Hartshorne,

Uma de suas objeções era que a “existência” de objetos eternos atenua a criatividade e a novidade da existência concreta. Se tudo existisse potencialmente antes de vir a ser atuante, Deus seria conhecido de todas as criações humanas antes que elas fossem construídas. Neste caso, as composições musicais de Mozart e a sua orquestração não adicionariam nada a Deus. Da perspectiva whiteheadiana isto reflete uma ideia abstrata de objetos eternos de maneira insuficiente. É verdade que cada padrão exemplificado em cada sinfonia que já foi escrita ou performada sempre existiu como um objeto eterno. Na verdade, desde que nenhuma sinfonia é exatamente a mesma em duas performances, devemos dizer que há um ingrediente de padrão ligeiramente diferente em cada performance, e desde que entre dois ouvintes não há uma escuta exatamente igual, há um padrão ligeiramente diferente para cada ouvinte e em cada ocasião de escuta. Mas estes são apenas padrões. Enquanto padrões eles não tem status diferente de trilhões de outros padrões até que eles sejam selecionados por Mozart e pelas orquestras que atuam na música. Em todo caso, como objetos eternos eles não são padrões de som. O som ainda não existe até que seja ouvido. Mesmo Deus não pode ouvi-lo até que Deus possa compartilhar esta escuta com as criaturas. Similarmente, Deus não tem experiência visual até que haja olhos criados para ver. (COBB, 2008, p. 26)⁶⁹

Na mesma linha de inconformidade com o termo “eterno”, Cobb afirma que a terminologia pode ter sido realmente infeliz por evocar associações imediatas com uma semântica religiosa no imaginário de grande parte das pessoas e até mesmo para aqueles familiarizados com o pensamento platônico, pois a categoria “eterna” é colocada no platonismo como superior à categoria temporal.

Para Whitehead “todo valor é alocado na atuação e toda atuação é temporal ou, no caso de Deus, derivativa do que é temporal” (COBB, 2008, p. 26). Eterno na *Filosofia do Organismo* é simplesmente algo não-temporal, o que faz com que os objetos eternos não se atuali-

⁶⁹ Minha tradução para: “One of his objections was that the “existence” of eternal objects undercut the **creativity** and novelty of concrete existence. If everything existed **potentially** before it was actualized, **God** would know all human creations before they were constructed. In that case, Mozart’s composition of music and its orchestral renditions would add nothing to God. From Whitehead’s perspective this reflects an insufficiently abstract idea of the eternal objects. It is true that every pattern that is exemplified in every symphony that has ever been written or performed has always existed as an eternal object. Indeed, since no symphony is ever exactly the same in two performances, we must say that there is a slightly different pattern **ingredient** in every performance, and since no two listeners will hear it in exactly the same way, there is a slightly different pattern for every hearer and on each occasion of hearing. But these are only patterns. As patterns they have no different status from trillions of other patterns until they are selected by Mozart and the orchestras that actualize the music. In any case, as eternal objects they are not patterns of sound. The sound does not exist until it is heard. Even **God** cannot hear it until God can share the hearing with creatures. Similarly, God had no visual experience until there were creaturely eyes”.

zem, não possuindo atuações neles mesmos, por isso Deus não é objeto eterno, mas entidade atuante. Para Whitehead Deus muda e se adapta, se adequa à sua criação. Já os objetos eternos serão encontrados da mesma forma em qualquer instância temporal, tanto quanto suas naturezas lhes permitir serem encontrados. Por isso o exemplo da sinfonia é pertinente. Uma sinfonia composta por Mozart será sempre a mesma, a despeito de ser executada ou escutada ao longo do tempo. Em qualquer momento da história em que esta sinfonia for referida será sempre a mesma, a despeito dos ingredientes ligeiramente diferentes provocados pela variação na execução de seus intérpretes e na escuta de seus ouvintes.

Um objeto eterno simples não consegue ser analisado em sua “definitude” de maneira mais profunda. É o que acontece, por exemplo com a definição de uma subtonalidade de púrpura definida com padrões gráficos de paleta de cores como o RGB que é composta precisamente por colorações vermelha (a taxa 180), verde (18) e azul (238). Não há mais o que analisar para além destes padrões. Esta será a definitude deste tom específico de púrpura ao qual estamos nos referindo. Entretanto, na maior parte das vezes não estaremos lidando com objetos eternos simples, mas com composições complexas de definitudes.



FIGURA 6: OBJETO ETERNO

2.3.7. Proposições

O imaginário impregnado de lógica matemática é inegável na apresentação das proposições enquanto categorias da existência. Isto me foi possível perceber durante minha imersão na licenciatura em matemática, sobre a qual falarei no terceiro capítulo. Em termos gerais, a lógica matemática se ocupa em esquematizar as ideias de um modo que o esquema funcione por si mesmo, independente de uma confirmação empírica das declarações das proposições. Em palavras whiteheadianas, o esquema das proposições é “uma matriz a partir da qual se podem derivar proposições verdadeiras, aplicáveis às circunstâncias particulares” (*P&R*, p. 29). Um esquema proposicional aguça a observação até um nível intensificado de aprofundamento para satisfazer uma expectativa desenvolvida na conclusão da análise argumentativa. Uma argumentação proposicional em lógica matemática desemboca em três possíveis resultados:

- a) a conclusão concorda com os fatos observados pois os fatos são conhecidos de maneira adequada e sua aplicabilidade é imediatamente associada;
- b) pode apresentar uma concordância geral e discordância em pormenores, exigindo tanto uma observação crítica dos fatos quanto dos pormenores do esquema proposto;
- c) pode apresentar total discordância sobre os fatos observados, o que exige reorganização da teoria proposta, seja abandonando suas ideias centrais, seja limitando a teoria à aplicabilidade numa área específica.

O progresso estará sempre na capacidade de transcender o que é óbvio. Quando as proposições anunciam um fato devem enunciar também o “caráter geral do universo” exigido neste fato, pois os fatos não se sustentam sozinhos, “planando do nada” eles derivam de fundamentação. Whitehead acredita que um dos objetivos práticos em metafísica deve ser uma análise precisa das proposições, “não apenas das proposições metafísicas, mas de proposições vulgares como: “hoje há carne de vaca para o jantar” ou “Sócrates é mortal”” (*P&R*, p. 32).

Ao desconfiar da competência da linguagem como o único meio adequado para enunciar proposições de maneira cabal Whitehead declara que devemos evitar este mau hábito, pois proposições são fatos em determinação. Diferentes dos objetos eternos que são potenciais puros na direção do “estar-dado”, as proposições são potencialmente impuras na determinação de fatos ou teorias, elas carecem de verificação argumentativa provadas em demonstrações. As proposições também devêm, pois, os fatos observados, conforme os registros subjetivos de observação, podem sofrer interpretações falseadas. Por isso uma proposição primária pode ser

classificada como um “engodo do sentir”. Em outras palavras é uma declaração afirmativa (teoricamente verdadeira) que pode vir a comprovar-se como falsa durante a experiência de tratar seu conteúdo como fato. Certas afirmações proposicionais (proposições) chegam a ter formas subjetivas que nos causam diversão em só imaginá-las como verdadeiras (exemplo: girafas possuem trombas e nadadeiras). Outras proposições podem causar horror, repugnância ou indignação.

Talvez uma maneira clara de exemplificar o funcionamento das proposições por meio de enunciado de Lógica Matemática que nos foi proposto na disciplina Matemática Discreta durante a Licenciatura: “Se Órion é uma estrela que está no centro da Via-Láctea, o Sol está distante de Órion. O Sol estar distante de Órion acarreta que a Lua é um satélite. Órion está no centro da Via-Láctea. Logo a Lua ser um satélite segue de Órion ser uma estrela”⁷⁰.

O “engodo do sentir” (do inglês “lure for feelings”) acontece quando somos atraídos ou fascinados pela presunção de que podemos lidar com as proposições (afirmações) do enunciado (puras ou condicionadas) como fatos dados. Não cheguei à conclusão, durante a pesquisa, sobre uma expressão no português brasileiro que melhor traduzisse o “engodo do sentir”. Em discussões anteriores com os pesquisadores do Center for Process Studies concordamos que a expressão *lure* equivale a um tipo de encantamento que gera atração, uma espécie de fascínio. Em português brasileiro poderia ser expressa como “encantamento por sentires”, “fascínio ilusório” ou “fascínio por experiência”. Segundo diálogos do professor Hilan Bensusan com a tradutora Maria Teresa Teixeira, no português lusitano a palavra “engodo” não se refere objetivamente a uma mentira, como primeiramente se imagina no português brasileiro, mas a algo que exerce o efeito de fisgar, como uma isca para um peixe.

Como Whitehead mesmo diz, o desafio é transcender o óbvio. Há um procedimento técnico na análise proposicional que orienta o matemático a, primeiramente, separar as proposições do enunciado para que se consiga analisar a veracidade de cada uma delas. Este primeiro procedimento deixará o enunciado com o seguinte formato:

- a) Órion é uma estrela
- b) Órion está no centro da Via-Láctea,
- c) O Sol está distante de Órion. [acarreta que]
- d) A Lua é um satélite.
- e) Órion está no centro da Via-Láctea _____ [logo]
- f) A Lua é um satélite [segue de]

⁷⁰ Conteúdo Didático-Instrucional disciplina: Matemática Discreta. Licenciatura em Matemática. Universidade Federal Fluminense. Fundação CECIERJ-CEDERJ, 2018.

g) Órion é uma estrela

Ocorre que o argumento possui declarações que não tem qualquer relação umas com as outras, o que engana o leitor. Qual é o caminho percorrido pelo empolgado e ilógico matemático que, como eu, foi engodado? Analisar cada uma das proposições separadamente a fim de declará-las como verdadeiras (V) ou falsas (F), para ver se elas se contradizem e, com base nisso, afirmar se a conclusão do argumento é válida ou inválida.

O estudioso fica contente quando confirma no Google a sua impressão de que Órion é uma constelação repleta de estrelas e nebulosas, ao invés de ser uma estrela! Avalia com F à primeira proposição e sai errando toda a análise num efeito cascata. A função da análise proposicional é verificar se o argumento desenvolvido em **b, c, d, e** é válido ou não e se o argumento justifica que a conclusão afirmada em **f e g** faz sentido mediante o que foi declarado na proposição **a**. O que está em jogo numa análise como esta é a estrutura do raciocínio lógico, se a matriz tem coerência e não se Órion é uma estrela ou uma constelação, se o Sol é uma estrela ou uma galáxia, etc. Na época eu não acertei a análise argumentativa deste enunciado mesmo repetindo a análise algumas vezes. Mas este exemplo foi muito valioso para que eu entendesse o que Whitehead estava apresentando como “engodo do sentir”.

É possível acessarmos proposições que tecnicamente são verdadeiras e que não descrevem a realidade. Whitehead diz que “a forma sujeito-predicado das proposições se refere a grandes abstrações” exceto quando aplicadas às formas objetivas. O sujeito que “sente” o que está dito numa proposição em consonância com a intenção com a qual ela foi declarada alcança plena realização no “processo de criação de si” que é o fim subjetivo que controla o devir deste sujeito. O hábito de sublinhar esta forma “sujeito-predicado” das proposições na metafísica foi herdado da noção aristotélica de “substância primordial”, isso nos causa um grande mal (*P&R*, p. 52.46.74).

Há um capítulo inteiro (Parte II Capítulo IX) de *P&R* no qual Whitehead o papel e as funções das proposições na *Filosofia do Organismo*, no qual explica a experiência de reunir proposições e fatos, a teoria da coerência, os engodos do sentir e o engodo objetivo, os sujeitos lógicos, os predicados complexos, a verdade e a falsidade das proposições discriminadas, as proposições gerais e singulares, a veracidade e a falsidade dos argumentos, a validade dos argumentos, a lógica por trás do julgamento (juízo correto, incorreto, suspenso, intuitivo, derivado), o engodo da novidade, os diferentes níveis de perspectivação e a fruição. Na terceira parte da obra, explicando a Teoria das Preensões, Whitehead voltará a falar das proposições

implicadas nos sentires e preensões durante as atuações ocorridas no organismo. Por ora basta-nos compreender que, em termos de raciocínio lógico aplicado à metafísica, nem sempre uma proposição verdadeira ou um argumento verdadeiro será suficiente para descrever fielmente a realidade.

Segundo Garcia (2012, p. 57) Whitehead aceita o princípio de que “qualquer proposição se refere a um universo que exhibe algum caráter metafísico geral e que a própria análise daquela, deve dar conta daquele. Se trata da consequência final da doutrina de Bradley que reduz todas as propriedades às suas relações internas num sistema”. Pode ser que em níveis metafísicos a ilustração apresentada seja simplista demais ou até incompleta, mas partindo do princípio que ANW atuou como matemático por muito mais tempo do que como metafísico é bem provável que este esboço de raciocínio lógico se refira mais ao que ele tinha em mente sobre proposições.

O modo de definir proposições coincide com o modo como se definem os objetos eternos; enquanto o objeto eterno é um potencial puro, a proposição é um potencial impuro. Enquanto o objeto eterno é desconectado da atuação, a proposição é ligada à atuação ou atuação. Proposições tornam-se seres com atuações, objetos eternos não, pois são estritamente atemporais. Apesar de as proposições serem muito mais vastas do que seu uso na lógica, começar pela lógica elementar pode ser um bom exercício. Se dissermos “o cão é marrom” na lógica whiteheadiana “o cão” corresponde a uma proposição que descreve o cão não como uma entidade, mas como uma sociedade muito complexa de ocasiões atuantes; já “marrom” é uma proposição que se refere a um “objeto eterno” (COBB, 2008, p. 46).

O problema nestas proposições acontece quando os sujeitos lógicos são sempre descritos no predicado. Se estivéssemos confusos, à distância, sobre o sujeito ser um cão ou um lobo, não poderíamos afirmar categoricamente que o sujeito lógico estava plenamente determinado. Os padrões predicativos nos dão possibilidades de caracterizar o sujeito lógico, mas as preensões dos padrões predicativos acabam sendo integradas às preensões das entidades atuantes em particular. O que funciona diferente dos sentires físicos e dos sentires conceituais como veremos adiante.

As proposições ocorrem no mundo real em formas de “engodos do sentir”. A escolha da palavra “engodo” na tradução de *P&R* foi bastante infeliz. Em inglês a expressão é “*lure for feeling*”, mas *lure* é primeiramente atração persuasiva, um encantamento, uma espécie de sedução para percorrer um determinado caminho avaliativo. Usando a terminologia “engodo”

pensamos imediatamente na conotação negativa, como demonstrei com “Órion é uma estrela”. O engodo realmente acontece quando o caminho avaliativo das proposições é simplista demais. Compartimentar, analisar parte por parte para depois juntar, não torna o produto final da análise confiável o suficiente para nos dizer se o argumento foi válido ou inválido. O resultado de enveredar por caminho x ou y na avaliação proposicional não resulta necessariamente numa proposição final falsa nem numa invalidação do argumento. Pode ser que sim e pode ser que não, mas a atração persuasiva poderá nos conduzir a uma análise equivocada, nos fazendo emitir prematuramente um julgamento ou juízo que valide ou invalide o argumento, pois a análise foi realizada a partir de referenciais incorretos. Assim, algumas proposições se concretizarão no mundo, outras não.

O fato de uma proposição mostrar-se falsa no argumento pode até significar que ela é mais importante do que aquelas classificadas como verdadeiras. Principalmente quando elas nos descrevem o modo como as coisas deveriam ser e nos movem à ação para realizar o que tem que ser feito (COBB, 2008, p. 47)⁷¹.



FIGURA 7: PROPOSIÇÕES

⁷¹ Aqui John Cobb muito possivelmente tem como referência a força motriz de seu próprio engajamento no desenvolvimento de uma ecocivilização, um conceito whiteheadiano aplicado por ambientalistas que tem crescido no mundo a partir dos países asiáticos como China e Coreia. Falaremos disso no último capítulo desta pesquisa quando mostrarmos as apropriações transdisciplinares que são feitas dos princípios elementares da Filosofia do Organismo.

2.3.8. Multiplicidades

A noção de multiplicidade na *Filosofia do Organismo* corresponde ao que Teixeira traduziu como “disjunções puras de entidades diversas” (P&R, p. 43). Embora o conceito seja claro e não varie muito dentro do esquema whiteheadiano, a forma de expressá-lo não foi muito feliz porque o leitor de primeira mão não entende imediatamente o que se entende por puro e de quais disjunções se fala.

Whitehead se refere à multiplicidade de atuações como um requisito constante nas inter-relações entre entidades e ocasiões atuantes. Assim como as entidades atuantes devêm, junto com elas também devêm as preensões, os nexos, as formas subjetivas, as proposições e os contrastes. A multiplicidade dos modos de atuações pode ocorrer em cada membro do nexo separadamente, em alguns membros do nexo indeterminados e considerados separadamente ou como negação de um dos enunciados. O “universo” é uma multiplicidade que abarca os dados primordiais de uma entidade atuante. Mas a multiplicidade não pode ser tratada como se ela fosse a unidade de elementos de uma entidade atuante. Ela possui membros individuais que “entram no processo” do mundo atuante (P&R, p. 51).

As condições de potencialidade ou de “estar-dado” dos objetos eternos só possuem sentido quando consideradas na multiplicidade de entidades potenciais. Ou seja, a noção de “constituição real” significa que “os objetos eternos funcionam pela introdução da multiplicidade” das entidades atuantes como constituintes da entidade atuante em questão. Como o mundo contemporâneo apresenta-se como dividido e atômico, ele representa a multiplicidade de entidades atuantes definidas. A multiplicidade não possui unidade derivada de suas componentes (P&R, p. 82.86).

“A multiplicidade das componentes do nexo pode entrar no sentir explícito sob forma de *contraste*, sem ser rejeitada para as preensões negativas tomadas como *incompatibilidades*”. A compreensão da multiplicidade ajuda na compreensão dos contrastes e do conceito de *concrescência*. O processo de concrescência se dá na interação entre os “dados do universo” com inserção nas entidades atuantes, “nos objetos eternos, nas proposições e nos nexos”. E ainda: o universo alcança “expressão de si na sua própria variedade de opostos”, liberdade, necessidade, multiplicidade, unidade, imperfeição e perfeição. Deus enquanto entidade atuante deve ser compreendido como multiplicidade de elementos atuantes no processo de criação (P&R, p. 253.256.392.393).

A multiplicidade se verifica nas estruturas das sociedades e nas características genéticas herdadas por seus membros. Maciel facilita nossa compreensão quando fala de um projeto de ecologização da metafísica que envolve “a articulação, a coexistência, o recuo mútuo, e as possibilidades de conexão entre sistemas mecânicos, biológicos, psíquicos e espirituais-sociais em realidades que admitem uma multiplicidade inominável de modos de existência, de sistema de objetos e redes”. A assemblagem é “o primeiro modo de lidar com esta infinitamente complicada multiplicidade da comunicação” (MACIEL, 2021, p. 35.260). Assemblagem foi uma terminologia que Whitehead veio a usar apenas em *Modes of Thought* em 1938.

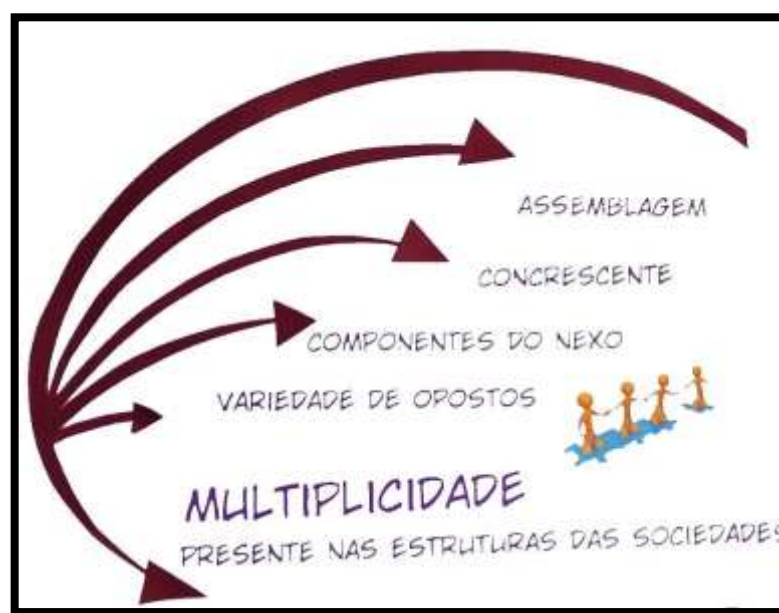


FIGURA 8: MULTIPLICIDADE

2.3.9. Contrastes

A noção de contraste se aproxima bastante da noção de harmonia. O contraste é basicamente a síntese feita pela entidade atuante com aquilo que ela sente, que ela preende. Este tipo de fusão une preensões e entidades numa variedade inesgotável de categorias, que Whitehead categoriza de maneira mais geral como contrastes de níveis superiores e de níveis inferiores⁷².

Whitehead admite que há um número infinito de categorias da existência, pois “a síntese de entidades num contraste geralmente produz um novo tipo existencial” (P&R, p. 46).

⁷² No último capítulo, quando tratarmos das apropriações transdisciplinares do Pensamento Processual evidenciaremos que estes níveis de contrastes são apropriados pela Hermenêutica Bíblica como compreensão textual de superfície e de profundidade.

Ou seja, os contrastes se multiplicam indefinidamente, mas um tipo de contraste se destaca entre os demais, o contraste da “afirmação-negação”. Este tipo de contraste ocorre quando “a proposição e o nexos realizam a sua síntese num só dado, sendo os membros do nexos os “sujeitos lógicos da proposição”, dando origem ao *superjeto*. É nos contrastes que os antagonismos são atraídos em forma de complementaridades ao invés de oposições. Aqui entra o que foi dito no princípio deste capítulo, que a coerência de um sistema não consiste de ausência de contradições, todavia as contradições devem ser vistas como complementos das afirmações. A coalescência seria a noção de uma “identidade absoluta” de função exercida por vários elementos, “sem os contrastes inerentes à sua diversidade”. A diversidade é objetiva. “Não pode haver coalescência dos diferentes elementos do dado objetivo” de uma entidade atuante “relativos às funções desses elementos nessa satisfação” (P&R, p. 48).

A *Filosofia do Organismo* é pluralista e não-dual. Uma de suas definições mais precisas é a de uma doutrina da “experiência que preende”. As entidades componentes do nexos podem “entrar no sentir explícito sob a forma de *contraste*” sem serem rejeitadas pelas preensões negativas como incompatibilidades porque toda antítese deve ser processada como uma pressão para uma mudança de significado, isto é, a oposição se torna contraste ao invés de um antagonismo.

As polarizações do dualismo se desintegram na proposta whiteheadiana. Os sistemas mais velhos se permitem ser penetrados pela ingressão de elementos mais novos para que haja a renovação do próprio sistema. Um exemplo deste tipo de contraste é o que se dá entre “a ordem como condição de excelência e a ordem que abafa a frescura da vida” discutidas na teoria da educação. As ideias que sempre reinaram supremas precisam ser convertidas em alicerces para amparar novos sentires, para que “retirem a sua intensidade da delicadeza de contraste entre o sistema e a novidade” (P&R, p. 46.380.381).

Se pudermos analisar o contraste à luz da “experiência que preende” (a fusão da entidade com a sua própria experiência), que podem ser de níveis superiores ou inferiores (vagos e superficiais ou intensos e profundos) entenderemos então que existem preensões conceitualmente puras e conceitualmente impuras (que ANW chama de sentires proposicionais). Os sentires físicos puros e sentires físicos proposicionais se contrastam. Assim como as operações mentais não se separam das operações físicas, os sentires puros (sentires conceituais) contrastam com os impuros (sentires proposicionais) (COBB, 2009, p. 46).

O objeto eterno (que é potencialmente estático e não participa de um devir) vivencia um sentir conceitual (ou sentir puro). Neste caso a experiência preendida é o que é, e que está dada. O sentir impuro (ou proposicional) possui um caráter sugestivo e agregador, com tendências a ser transformado durante o processo. Da mesma forma como conceituamos a proposição como uma afirmação que pode ou não ser considerada verdadeira, o sentir proposicional é potencial. Podemos classificá-lo com alguma definição que tende a ser permanente. Mas este sentir conceitual pode sofrer mudanças. O que a entidade “pensa” que experiencia pode mostrar-se algo diferente daquilo que se estabeleceu previamente que ela sentia. Os contrastes acontecem entre sentires físicos e sentires imaginativos, entre potenciais puros e impuros, entre objetos eternos e ocasiões atuantes. Durante estes sentires ocorrem julgamentos intuitivos (que contrastam em forma de crença e descrença) ou suspensão de julgamento. Os contrastes nos apresentam uma tensão de opostos. Para que haja harmonia é preciso combinar largueza e estreiteza de atuações (GARCIA, 2012, p. 11; COBB, 2008, p. 46).

Os contrastes também se dão uns entre os outros. “Numa experiência humana normal podemos encontrar muitos contrastes e mesmo contrastes de contrastes” (COBB Jr., 2009, p. 58). O próprio ato de ter consciência depende de afirmarmos ou negarmos certos contrastes, pois só nos tornamos conscientes da existência de algo a partir da consciência de inexistência de outro algo. Os contrastes podem ocorrer num nível simples, intenso (contraste de contrastes) e mais intenso (contrastes de contrastes de contrastes). Explicados estes pormenores, fica mais fácil entender o que é proposto na 17ª categoria da explicação quando diz:

Todo o dado do sentir tem uma unidade enquanto sentido. Assim, as muitas componentes de um dado complexo têm uma unidade; esta unidade é um “contraste de entidades”. Num certo sentido, isto quer dizer que existe um número sem fim de categorias da existência, uma vez que a síntese de entidades num contraste geralmente produz um novo tipo existencial. Por exemplo, uma proposição é, num certo sentido, um “contraste”. Para os efeitos práticos do “entendimento humano” é suficiente considerar apenas alguns tipos elementares da existência e juntar os tipos derivados sob a rubrica dos “contrastos”. O mais importante destes “contrastos” é o contraste da “afirmação-negação” em que a proposição e o nexos realizam a sua síntese num só dado, sendo os membros do nexos os “sujeitos lógicos” da proposição. (WHITEHEAD, *P&R*, p. 45).

Ao terminarmos de apresentar as categorias da existência nas quais Whitehead estrutura sua cosmologia faz sentido uma primeira síntese no formato de Mapa Conceitual que poderá ser visto no Mapa Conceitual 01: OS ACESSOS AO ORGANISMO (as categorias da existência).

2.4. Funcionamento das relações: as obrigações categoriais

No tópico sobre as obrigações categoriais Whitehead basicamente estabeleceu os termos que definem o modo como as entidades se relacionam no organismo. Trazemos aqui uma definição sumária de cada termo.

- (i). **Unidade subjetiva** – muitos sentires “pertencem a uma fase incompleta do processo de uma entidade atual”;
- (ii). **Identidade objetiva** – não ocorre duplicação de elementos na satisfação objetiva de uma entidade atuante;
- (iii). **Diversidade objetiva** – cada elemento possui identidade e função absoluta, sem contrastes derivados de sua diversidade;
- (iv). **Valoração conceitual** – cada sentir físico origina um sentir conceitual determinado pela definitude da entidade atuante ou do “nexo fisicamente sentido”;
- (v). **Reversão conceitual** – o sentir físico se reproduz de maneira diversificada. Dados parcialmente idênticos dos objetos eternos se reproduzem de maneira diferente;
- (vi). **Transmutação** – um sentir conceitual é totalmente derivado do seu mundo atuante. O sujeito que preende pode transformar um dado do sentir conceitual num nexa como o dado objetivo “de um sentir alimentado por este sujeito que preende”;
- (vii). **Harmonia subjetiva** – nenhuma apreensão pode ser considerada abstraída de seu sujeito. As valorações do sentir conceitual são determinadas pela adaptação dos sentires aos contrastes dos elementos que convergem para um mesmo fim;
- (viii). **Intensidade subjetiva** – o sentir conceitual possui intensidade que se reflete tanto no sujeito imediato quanto no futuro relevante. “A determinação do futuro relevante e do sentir antecipador que assegura o seu grau de intensidade” são elementos que afetam o conjunto imediato do sentir;
- (ix). **Liberdade e determinação** – cada entidade atuante é “interiormente determinada e exteriormente livre”. Em cada concrecência há fatos determinados e fatos que ficam em aberto para serem definidos pelo superjecto da concrecência.

2.5. A Ética Relacional (categorias da explicação)

ANW procurou, com o uso dos recursos da linguagem, uma forma de apresentar a complexa ética relacional do Organismo com uma “dança circular” de ideias, mostrando que, tan-

to as entidades quanto as ideias interagem em mútuo pertencimento. Me contento com listá-las aqui por termos centrais de suas definições para defini-las melhor na Teoria das Preensões e na Teoria da Extensão. Para ajudar nossos leitores, que eventualmente não tiveram acesso à *P&R* em língua portuguesa, apresentamos no ANEXO II o texto integral das categorias da explicação que são, resumidamente, as seguintes:

- (i). O Mundo Atuante é processo-devir das entidades atuantes;
- (ii). Entidade atuante como concrecência real de muitos potenciais;
- (iii). Há elementos que devêm no devir de uma entidade atuante;
- (iv). Há potencialidade de um elemento numa concrecência
- (v). O mundo atuante é nexos de entidades atuantes no universo;
- (vi). Indeterminação condicionada como potencialidade real;
- (vii). Potencialidade de ingresso do objeto eterno;
- (viii). Objetivação e devir de uma entidade atuante;
- (ix). O princípio do processo: o “ser” da entidade é constituído pelo seu “devir”;
- (x). Entidade atuante como concrecência de preensões;
- (xi). Fatores das preensões;
- (xii). As espécies de preensões;
- (xiii). Espécies de formas subjetivas;
- (xiv). Nexos como conjunto de entidades atuantes;
- (xv). Proposições com sujeitos lógicos e predicados;
- (xvi). Multiplicidade de entidades atuantes;
- (xvii). Unidade como dado do sentir;
- (xviii). Princípio ontológico: as entidades atuantes são as únicas razões;
- (xix). Entidades atuantes e objetos eternos como espécies fundamentais;
- (xx). Posição é estatuto relativo num nexos de entidades atuantes;
- (xxi). Entidade atuante combina identidade com diversidade;
- (xxii). Transformação da incoerência em coerência;
- (xxiii). Entidade atuante é sujeito da sua própria imediação;
- (xxiv). Ingresso dos objetos eternos na entidade atuante;
- (xxv). Final da concrecência: satisfação;
- (xxvi). Coerência dos elementos do processo genético da entidade;
- (xxvii). Fases integradoras da concrecência: todas as preensões compõem uma única satisfação inteira determinada.

2.5.1. A Teoria das Preensões

Algumas ideias elementares nesta teoria já foram mencionadas quando estudamos a preensão enquanto categoria da existência. Dissemos então que a noção de apreensão seria um bom ponto de partida para o entendimento do conceito mais preciso de preensão. Garcia (2012, p. 465) diz que o uso deliberado que Whitehead faz de preensão ao invés de apreensão visa expandir a ideia sobre o algo que se captura ou a ideia da captação de algo que se apreende. Garcia diz que uma pessoa preende uma ideia quase da mesma forma que o imã preende o ferro. Há certo “magnetismo” exercendo atração como ingrediente indispensável, mas em língua espanhola (nativa de Garcia) o verbete preensão está no vernáculo, o que facilita o entendimento.

O funcionamento da preensão implica na compreensão sobre o modo como nossas percepções funcionam e como se dá a retenção dos nossos sentires durante o processo. Quando falamos de sentires não estamos restritos ao aspecto emocional ou mental da percepção. Sentir na *Filosofia do Organismo* é um conceito mais complexo, portanto, preferível denominá-lo como preensão. Já foi dito que uma entidade atuante reproduz suas próprias características nos processos de preensão, pois a entidade se define como um ente que preende, e as preensões podem ser positivas ou negativas. As preensões positivas são compreendidas como sentires absorvidos pela entidade e as negativas como sentires desprendidos ou excluídos da entidade, se soltam e se desapegam dela. O que está sendo preendido é chamado de dado objetivo e o modo como o dado objetivo é preendido é chamado de forma subjetiva.

A noção de preensão é menos complexa do que aparenta. Ela aponta para a captação original de um dado que acontece independente da captação da consciência sobre o dado (GARCIA, 2012, p. 83). A captação consciente é uma apreensão e não uma preensão. Um bebê que esboça seus primeiros sorrisos não sabe explicar porque está sorrindo, houve algum sentir que provocou o sorriso. Algo provocou o riso do bebê embora ele não saiba a razão. A forma subjetiva é o sorriso, o dado objetivo é o sentir que levou o bebê a sorrir, embora nem saibamos especificar o que foi. Uma pessoa que não conheça seu cotidiano, passando pelo bebê naquele momento pensará: “que bebê risonho”. Todavia ela não sabe se é risonho momentaneamente ou vive sempre sorrindo o tempo inteiro. O discernimento dos sentires que geraram o sorrir exige o estudo de uma série de fatores, para quem estiver de fora e para quem estiver dentro da situação. Até que o bebê chegue a entender que ele sorriu porque houve fatores estimulantes da alegria, o bebê já estará bem crescido e nem será mais um bebê. Então,

quando sorri instintivamente, sem discernir o que motiva o sorriso, ele o faz em forma de apreensão. Mas quando ele percebe que o riso foi provocado por certo estímulo (cócegas, ou observação de algo divertido) e se torna responsivo ao estímulo, aí sim, ele terá feito uma apreensão ao invés de uma apreensão.

Whitehead declara que sua *Teoria das Apreensões* não é original. Deriva da *Teoria dos Sentires*, apresentada nos escritos de Locke e Hume, dentre os mais citados pelo próprio ANW. O que se estuda ali é o modo como os sentires são experienciados, declarados (proposições) e transmitidos. Mas Whitehead considera que há uma falha irreparável provocada pela dicotomia entre físico e mental, material e imaginário, níveis aos quais a experiência é geralmente submetida quando encontra-se sob análise filosófica porque os filósofos, durante muitos séculos, rejeitaram e até menosprezaram as compreensões do mundo e da existência que passavam “pelas vísceras” isto é, pelos impulsos e sentimentos imediatos. Ao tentarem sistematizar a abordagem excluíram a experiência, para estudá-lo apenas a partir da observação visual. Esta prática provocou o uso de referências simbólicas derivativas eram emprestadas de outras experiências e trazidas para uma discussão fenomenológica que se ocupava em abstrair a experiência física do processo. Whitehead não apenas abomina esta exclusão dos sentires físicos como propôs o caminho oposto, criando sua teoria das apreensões, pois não considerava a teoria dos sentires suficiente para explicar o modo como ocorrem as relações intrínsecas e extrínsecas ao organismo.

A analogia escolhida por Whitehead escolheu foi a do funcionamento de uma célula ou de um átomo. Partindo do exemplo da célula, devemos considerar que cada entidade atuante corresponde a um componente celular complexo que não pode ser analisado fora de sua composição orgânica, já que seus componentes não conseguem atuar do mesmo modo se estiverem fora do organismo. Nesta perspectiva não existem sentires isolados. Como a maioria de nós viu o esquema de uma célula pela última vez muitos anos atrás, em nossa formação elementar, vamos lembrar, colocando uma lupa sobre a precisa imagem da célula que Whitehead nos propõe, observando-a apenas de maneira superficial, sem ampliarmos sua complexidade.

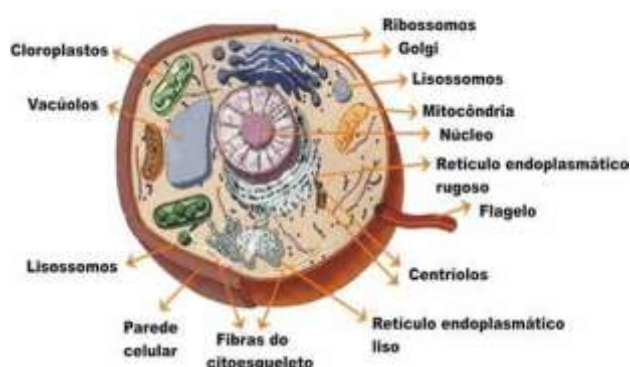


FIGURA 9: PARTES DE UMA CÉLULA

Fonte: Mundo Educação

O que está sendo falado na Teoria das Preensões é que uma entidade atuante é um microrganismo composto de uma infinidade de outros microrganismos, cada qual com seu papel dentro do sistema celular, exercendo funções diferenciadas. Para o desenvolvimento destas funções cada microrganismo vivencia uma pluralidade de sentires necessários para ativar suas funções. Se um pequeno centríolo for retirado da célula ele perecerá. Ele tem que estar imerso no mundo atuante estendido da célula para ser um centríolo e funcionar como tal. A partir deste exemplo podemos dizer que a análise genética desta entidade atuante, ou seja, sua forma de definitude ou objeto eterno (como a vida, por exemplo) é estudada na Teoria das Preensões. Já a análise morfológica desta entidade, isto é, o modo como ela se comporta e se relaciona com os demais microrganismos, é realizada na Teoria da Extensão.

Na teoria genética a célula é apresentada para fundar sua própria existência, apropriando-se dos diversos elementos do universo dos quais emerge. **Cada processo de apropriação de um elemento particular denomina-se uma preensão. Os elementos últimos do universo, cuja apropriação se faz deste modo, são as entidades atuantes e os objetos eternos (WHITEHEAD, *P&R*, p. 251).**

Uma entidade atuante pode ser analisada tanto objetivamente (sentido morfológico - transcendente) quanto formalmente (sentido imanente). Ela é um componente processual, com uma unidade subjetiva incompleta, que dentre as muitas operações que experimenta, acaba transformando-se numa nova unidade completa de operações que Whitehead denomina como estado de “satisfação”. Esta satisfação ocorre quando o ímpeto criador para de cumprir exigências categoriais cessa, porque cumpriu a todas as exigências, então para de preender. Ao parar de preender, deixa de ser uma entidade atuante e se torna uma entidade estática, da qual já não brotam outros processos criativos, a entidade atuante deixa de ser dinâmica e torna-se um fato definido, estabelecido, determinado e com resultados previsíveis. Torna-se aquilo que Bergson chamou de “entidade espacializada”, o que Locke chamou de “constituição real in-

terna” e Descartes chamou de “*objectivé*”. Quando alcança este status estático a entidade perde sua própria definição de atuante e assume uma forma substancial. “O seu próprio processo, que é a sua própria existência interna, evaporou-se, cansado e satisfeito, mas os seus efeitos podem-se descrever todos em termos da sua ‘satisfação’” (*P&R*, p. 251-252).

O sentir pode ser dividido em três fases: a) o sentir simples - nas palavras whiteheadianas (traduzido como “sentir conforme” - segundo Teixeira ou ainda “sentir conformativo” - segundo Garcia); b) o sentir conceitual e c) o sentir comparativo. Os sentires simples (preensões simples) possuem caráter vetorial e se manifestam em formas de emoções, valorações e causalidades. Eles são chamados também de sentires causais ou sentires de eficácia causal porque o caráter vetorial das preensões transfere a causa até o efeito, ou seja, “é um sentir da causa que adquire a subjetividade do novo efeito sem perder a subjetividade original que tinha na causa” (GARCIA, 2012, p. 98.103). Assim como os sentires simples são sentires de entidades atuantes, os sentires preendidos por objetos eternos são chamados de sentires conceituais. Isto porque o objeto eterno, enquanto objeto, tem potencialidade de definitude dentro do processo. Os objetos eternos são imanentes e transcendentos. Já as entidades atuantes são o oposto disso e estão em contínua transformação.

Na primeira categoria da explicação se diz que o mundo atuante é um processo, e esse processo representa o devir das entidades atuantes (que são criaturas) em processo relacional. A segunda categoria nos diz que a reunião (assemblagem) de várias entidades atuantes provocando o devir de uma nova entidade transforma uma unidade potencial em unidade real agregadora de muitos potenciais (diversidades disjuntivas). A terceira categoria nos explica que para a consumação destes devires acontecerão inúmeras preensões novas, nexos novos, formas subjetivas, proposições, multiplicidades e contrastes, o que não acontece com os objetos eternos. Na décima categoria se afirma uma entidade atuante como uma **concrescência de preensões** oriundas do seu processo de devir. Na décima segunda categoria, ao declarar que as preensões podem ser positivas e negativas ele acrescenta que as negativas podem tornar-se inoperantes para a constituição de alguma entidade atuante, pois o que for relevante para o devir de uma entidade atuante será preendido positivamente e o que for irrelevante terá preensão negativa (*P&R*, p. 44ss).

Na vigésima sexta e na vigésima sétima categorias da explicação Whitehead declara que a **satisfação** é um sentir único, complexo e completamente determinado, que acontece na fase final do processo de concrescência, e que só ocorre quando uma nova entidade atuante

encontra-se plena em seu processo genético, na sua capacidade objetiva de criatividade transcendente e nas suas preensões de cada elemento de seu universo. No processo de **concrecência** há, portanto, uma “sucessão de fases” nas quais as novas preensões surgem a partir da integração das preensões de fases anteriores (P&R, p.47). A concrecência (ou o processo) de uma entidade atuante qualquer implica na inclusão de outras entidades atuantes, fenômeno que explica a própria “solidariedade evidente do mundo”, portanto, durante a concrecência há constante reunião ou assemblagem de novas entidades atuantes. “O processo de concrecência é divisível numa fase inicial de muitos sentires e numa sucessão de fases subsequentes de sentires mais complexos que integram os sentires iniciais mais simples, até a obtenção da satisfação que é uma unidade complexa e una do sentir” (P&R, p. 252).

A percepção mais primitiva que experimentamos é o sentir do nosso corpo em funcionamento. Mas este corpo que se sente em funcionamento é apenas “um fragmento particular e íntimo do mundo”. Ele representa um mundo atuante que existe apenas na realidade de um único sujeito. Quando sentimos o corpo em funcionamento estamos sentindo uma herança de mundo, isto é, um complexo de sentires derivados daquilo que se estabeleceu no passado como mundo. A percepção sensitiva do corpo neste momento contemporâneo é o que Whitehead chama de **imedição presentânea**, outra terminologia difícil e que não nos ajuda muito⁷³, mas se refere a um fato físico que entra ou não na consciência, e dependendo da atenção e do tipo de atividade que acontece no sentir conceitual, provoca a fusão da experiência física com a elaboração do conceito que acaba sendo transmitido na produção do conhecimento. Recuperemos o “bebê risonho” mencionado anteriormente (WHITEHEAD, 1927, p. 23).

Uma preensão positiva é uma transição entre um estado de satisfação e uma concrecência subsequente. Já que o sentir é uma sucessão de fases ele se determina a partir de cinco fatores: a) o sujeito que preende, b) os dados iniciais preendidos, c) a preensão negativa daquilo que se desprende da entidade, d) o dado objetivo que é preendido (isto é os dados iniciais subtraídos das preensões negativas), e) a forma subjetiva com a qual o sujeito preende o dado objetivo. Estas cinco operações entre sujeito, dados e preensões são suficientes para determinar o “sentir” na teoria whiteheadiana.

⁷³ Em *Simbolismo* (1927, p. 23) a tradução ficou ainda pior: “imediaticidade presentacional”. O termo em inglês é *presentational immediacy*.

O sentir tem uma natureza parcial porque é manifesto pela sua incapacidade de ser compreendido completamente sem recorrer à totalidade do próprio sujeito. “Há uma sensibilidade mútua dos sentires no mesmo sujeito, que se rege por condições categoriais. Esta sensibilidade mútua exprime a noção de causalidade final, à guisa de uma harmonia preestabelecida”. Desta forma compreendemos por que o sentir não pode ser abstraído do seu sujeito “É por causa do seu sujeito que o sentir é uma coisa una”. Os sentires não se separam do fim ao qual se dirigem: o sujeito que sente. “Os sentires são o que são para que o seu sujeito possa ser o que é” (*P&R*, p. 253-254).

Nesta etapa de sua reflexão Whitehead introduz outro neologismo: o **superjeto**. Ele acredita que o termo “sujeito” acaba nos induzindo ao erro. Já o sujeito-superjeto “é o objetivo do processo que dá origem aos sentires” e que expressa a relação de causalidade. “É melhor dizer que os sentires se dirigem ao seu sujeito, do que dizer que são dirigidos para o seu sujeito, porque esta última formulação retira o sujeito do âmbito do sentir, considerando-o um agente exterior” O superjeto é um sujeito “responsável por ser o que é em virtude dos seus sentires. É também responsável, de um modo derivado, pelas consequências da sua existência, porque elas decorrem dos seus sentires” (*P&R*, 254).

Outro conceito mencionado, mas ainda não explorado é o de **mundo atuante** como um meio de transmissão. Cada mundo atuante é um meio que conduz a entidade atuante à sua própria concrecência. “Um sentir carrega em si mesmo as cicatrizes do seu nascimento, recorda-se da sua luta pela existência como de uma emoção subjetiva e conserva a marca do que podia ter sido mas não é” (*P&R*, p. 259).

Whitehead admite que nossa dificuldade com este tópico deriva da confusão estabelecida principalmente por Hume sobre as definições de sentires conceituais e sentires perceptivos, pois ela reitera que só se pode sentir em termos universais, o que ANW não considera que seja verdade. “Um sentir é a agência pela qual outras coisas se integram na constituição do seu único sujeito em processo de concrecência. Se abstrairmos a forma do sentir ficamos com um objeto eterno como remanescente da forma subjetiva” (*P&R*, p. 264). Whitehead se refere à doutrina da “impressão da sensação” de David Hume de maneira crítica, afirmando que “os sentires físicos derivam sempre de uma experiência prévia. A ocasião B preende a ocasião A como um sujeito anterior que experiencia um *sensum* com intensidade emocional”. As formas emocionais de A e B estão em conformidade havendo “um vetor de transmissão do sentir emocional de um *sensum* de A para B. Deste modo, B sente o *sensum* como derivado

de A e sente-o com uma forma emocional, também derivada de A”. Isto exemplifica o modo mais primitivo do sentir na forma de eficácia causal, o que em física é chamado de “transmissão de uma forma de energia”. Quando estes sentires são transmitidos corporalmente em diferentes ocasiões no corpo de um animal mais complexo, a função dos sentidos vai sendo modificada (P&R, p. 354). Whitehead considera a doutrina de Hume irracional já que obriga a hierarquização da prioridade lógica sobre a prioridade física, o que exige uma elaboração sofisticada demais para os níveis mais simples da experiência, e por impor uma cosmologia racional à metafísica.

A Filosofia do Organismo explica esta relação através de duas doutrinas, (i) a doutrina segundo a qual Deus encarna uma completude de apetência fundamental e (ii) a doutrina de acordo com a qual cada ocasião realiza uma concrecência do universo, incluindo Deus. (P&R, p. 355)

Para Whitehead os organismos mais complexos (superiores) têm capacidade de eliminar “acidentes irrelevantes do seu meio envolvente” em forma de preensões negativas para dar atenção às variedades de ordens sistemáticas. Ao desenhar seus próprios contrastes “os cânones da arte são simplesmente a expressão, de forma especializada, das exigências de aprofundamento da experiência”. Da mesma forma se comportam os princípios da moralidade. Existem “qualidades em competição que lutam para realizar a objetivação do mesmo nexos. O resultado é atenuação e eliminação” (P&R, p. 356-7). Ao dizer que há uma infinidade de sentires conforme a complexidade daquilo que se torna o dado objetivo final (já denominados como simples, conceituais e transmutados), Whitehead também afirma que as formas subjetivas podem ser classificadas conforme a qualidade e a quantidade intensiva, de forma que estes dois padrões não podem ser realmente separados. Garcia (2012, p. 103-105) ilustra com considerável clareza este tipo de relações entre sentires e superjetos no mundo atuante. Aqui parafraseio sua ilustração pois Garcia denominou os elementos do mundo atuante apenas com letras. Consideremos as seguintes definições.

- “João” é o apelido do sujeito que sente (B);
- Mesa de salgadinhos (mundo atuante) (A);
- Sorte de salgadinhos disponíveis (dados iniciais): canapés variados (S); empadas (O); rissoles (M); kibes (K);
- Salgadinhos inapetentes (preensões negativas): [Z e Y];
- Canapés saboreados (formas subjetivas) (S’) que agradam a João (satisfação)
- Canapé indigesto (forma subjetiva única) (S’!) que desagradou João

João foi convidado a uma festa. Ao chegar foi atraído pelo colorido pelos canapés divinamente arrumados na mesa de salgadinhos (A) onde havia não apenas uma grande variedade de canapés (S) (presunto, azeitona, camarão, etc.), mas também rissoles (M), empadas (O), kibes (K). Para João, os kibes (K) eram indiferentes, mas João detesta rissoles (M) e empadas (O). Na verdade, João os detesta tanto que acredita que se deveria proibir de servi-los em festas, por isso resolveu esconder as bandejas com estes salgadinhos sob a mesa (mundo atuante) para que ninguém os consumisse. Ao colocar os salgadinhos sob a mesa João realizou uma apreensão negativa de rissoles e empadas. Eles não apenas se tornaram “salgadinhos inapetentes” (Z e Y) como “invisíveis” ao panorama geral. Empadas e rissoles (Z e Y) seriam apreendidos positivamente por alguma criança travessa escondendo-se sobre a mesa ou pelo pet da casa. Mas os canapés (S) deliciam João. Talvez pela arrumação sortida e colorida, os canapés não apenas atraíram João diretamente à mesa como levaram João a prova-los imediatamente. Visivelmente feliz com os canapés, João encheu o pequeno prato com vários deles e voltou às mesas de convidados a fim de saboreá-los, onde Maria, sua esposa, o aguardava supostamente para saborearem juntos os salgadinhos. Ocorre que Maria detesta canapés, mas adora as empadas e rissoles que João descartou e que a esta altura, já estavam sendo devorados pelo Golden Retriever escondido do tumulto da festa sob a mesa (mundo atuante).

A tensão entre Maria e João cresceu, pois ela o acusou de pensar somente em si e ignorar seu gosto por empadas e rissoles. Para evitar reagir de maneira grosseira João foi ingerindo os canapés num ritmo mais rápido que o normal ficando cheio muito rápido. Ao terminar o “microprocesso” gerador da satisfação, o último canapé ingerido não “caiu bem”. Sobre aquele canapé específico João teve um sentimento de desgosto. Garcia chama este canapé que desagradou ao paladar de João de **forma subjetiva única** (S’!). Com ou sem o canapé indigesto, a saciedade de João por canapés foi plenamente satisfeita porque não havia mais lugar no estômago para qualquer outro salgadinho. Para a satisfação final, pouco importa se João saiu da festa feliz ou correndo para a farmácia em busca de um antiácido. Neste “conto” Garcia diz que a novidade essencial é que o sentir pertence à sua forma subjetiva. Os dados iniciais: canapés, empadas e rissoles, incluindo todos os dados objetivos iniciais (canapés) poderiam ter embrulhado o estômago de Maria que detestava canapés. Mas João não deixou de venerar os canapés apesar de sua experiência ruim com o último deles. Se chegasse agora à festa provavelmente repetiria cada quadro da cena com fidelidade, porque João definitivamente adora os canapés. Essa é a tal experiência única que ocorre no encontro entre determinados dados e determinados superjetos. Portanto, “embora possamos discernir três padrões (...) o padrão do dado, o padrão da qualidade emocional e o padrão de intensidade emocional, não podemos

analisar nenhum dos últimos em completa independência do padrão do dado, nem completamente separados uns dos outros” (*P&R*, p. 267).

2.5.2. Teoria da Extensão

No tópico anterior compreendemos o funcionamento da teoria das preensões. Um esquema que nos ajuda a recuperarmos o funcionamento das preensões é o que nos fornece a teoria dos sistemas. A estrutura básica da teoria propõe o sistema como um espaço de transformação, que recebe *inputs* (dados/elementos) que são processados no interior do sistema e, ao saírem dali (*outputs*) saem modificados, processados, transformados, elementos característicos do processo foram agregados. Se a teoria das preensões explica o processamento em si a teoria das extensões tratará basicamente das durações, e neste caso a intersecção espaço-tempo adquire significativa importância.

O modo como os *inputs* entraram na entidade atuante em forma de sentires e operaram na entidade em forma de preensões positivas (sentires físicos, conceituais e proposicionais) gerando relações de multiplicidades, contrastes e de proposições serão emitidos pela entidade atuante em forma de emoções, causalidades e valorações. Também são emitidas pela entidade as preensões negativas, aqueles sentires que acabam se descolando da entidade atuante por terem esgotado seu processo criativo e, porque adquiriram um caráter estático, entraram em processo de perecimento. A teoria das preensões estudou o modo como as entidades atuantes atraem sentires nos processos, a teoria da extensão insere o estudo das durações de permanência e perecimento no processo. Ela tenta estabelecer, pelo menos teoricamente, quais possibilidades de divisões internas o processo experiencia.

a) divisão coordenada

Whitehead diz que existem duas formas diferentes para dividirmos os sentires que compõem a satisfação de uma entidade atuante: ou geneticamente ou por coordenação. Quando falamos de divisão genética estamos falando de divisão do processo de concrecência. Quando a entidade atuante é vista em seu processo de crescimento de uma fase para outra (concrecência) ocorrem vários processos de integração e reintegração de preensões. As fases do processo genético pressupõem o sentir de cada fase e o quantum por inteiro. Embora estas operações aconteçam no tempo físico, a relação da concrecência com o tempo físico ocorre

de maneira oposta “o tempo físico exprime certas características do crescimento, mas não o crescimento das características. A ‘satisfação’ é o sentir completo final”, o processo genético não consiste de uma sucessão temporal. Mas o concreto não pode ser dividido geneticamente, apenas de maneira coordenada. É quando analisamos a satisfação por coordenação que o tempo físico aparece. A entidade atuante, neste caso, é a “fruição de certo quantum de tempo físico”. O quantum “é uma região extensiva” na qual existe elemento espacial e elemento temporal. Esta região extensiva determina a base na qual as concreções acontecem. Portanto, dividir a satisfação de maneira coordenada é estabelecer a relação entre a satisfação e esta região extensiva. “A concreção pressupõe a sua região de base; não é a região que pressupõe a sua concreção”. A região é divisível, mas no crescimento genético ela se mantém indivisível. “Dividir a região é ignorar a unidade subjetiva que não admite esta divisão” (*P&R*, p. 317).

Whitehead trabalha todo o tempo com a junção de tempo e espaço, portanto, ao falar de divisibilidade no mundo atuante ele está especulando sobre a forma como o estado de satisfação poderia ser divisível e nos diz que as divisões coordenadas da satisfação consistem de sentires que supostamente poderiam acontecer separados, mas uma vez que o polo mental da entidade atuante é “irremediavelmente uno” qualquer natureza de divisão só poderia ocorrer no polo físico. Mas qualquer sentir conceitual se relaciona apenas com a entidade como um todo e não a uma divisão coordenada dela. As divisões coordenadas podem ser classificadas como contrastes genéricos nos quais há potencialidade de que o superjeto consiga eliminar o polo físico da entidade atuante (*P&R*, p. 319).

O mundo atuante pode ser compreendido como “mera multiplicidade indefinida”, portanto ele se expande quando realiza em si próprio as “unificações recorrentes”. Se a multiplicidade de átomos pode ser compreendida por nós como a unidade atômica do mundo, na teoria da extensão esta figura relacional é chamada de “solidariedade do contínuo extensivo”. A solidariedade abarca divisões coordenadas que atraem e que separam as atuações atômicas “umas das outras, num esquema de relação único”. O fundamento das relações extensivas entre diferentes entidades atuantes está na afirmação de que “o mundo pode ser concebido como um meio de transmissão de influências”. Estas influências são transmitidas de maneiras variadas de modo que atuações que ocorrerem na entidade **A** influenciam indiretamente a entidade **B**. O esquema básico da conexão extensiva articula as condições gerais nas quais as atuações das entidades são enlaçadas no nexos, por isso unem as divisões coordenadas da satisfação de qualquer entidade atuante (*P&R*, p. 320).

“Para Descartes, o *atributo* primeiro dos corpos físicos é a *extensão*; para a *Filosofia do Organismo* a *relação* primeira das ocasiões físicas é a *conexão extensiva*. Esta relação última é *sui generis* e não pode ser definida nem explicada”. O que Whitehead está dizendo é que embora as relações extensivas não determinem o que está sendo transmitido, elas determinam as condições nas quais as transmissões devem acontecer e assim “representam o esquema sistemático que está envolvido na potencialidade real” no qual todas as ocasiões atuantes emergem. A conexão extensiva com todas as suas características é a “relação orgânica fundamental” que define o mundo físico como comunidade. “Não há relações físicas importantes fora do esquema extensivo”. Uma ocasião atuante no mundo físico possui “um correlato no esquema da conexão extensiva”, ou seja, é o esquema da conexão extensiva que define aquilo que será atuante no mundo físico (P&R, p. 322).

O lado mais fundamental deste esquema, talvez o que é metafisicamente necessário, evidencia-se de imediato se considerarmos a implicação mútua do todo extensivo e da parte extensiva. Se eliminarmos o todo, eliminamos as partes; se eliminarmos uma parte, então eliminamos *aquele* todo. (...) O tempo e o espaço são características da natureza que pressupõem o esquema da extensão. Mas a extensão em si mesma não determina os fatos especiais que são verdadeiros, no que diz respeito ao tempo físico e ao espaço físico. (P&R, p. 323)

A compreensão da natureza como “comunidade extensiva orgânica” omite propositalmente a incompletude da natureza por entender que tal incompletude lhe é inerente. A natureza encontra-se em constante avanço criativo, sempre extrapolando a si própria. Para nós, em pleno século XXI estes conceitos podem soar demasiadamente óbvios, mas não podemos perder de vista que Whitehead vinha trabalhando estes conceitos desde o século XIX e aspergindo-os em várias de suas obras entre 1898 e 1929, estas ideias foram proferidas num mundo demarcado pelo estruturalismo que começava a ruir no período entre guerras no momento classificado como pós-estruturalismo. De certa forma ele parece profetizar uma noção de ordem no universo posterior ao pós-estruturalismo. Não por acaso só no século XXI começamos a entendê-lo.

b) conectividade extensiva

A teoria das preensões protestou contra a bifurcação das atuações (ou atualizações) na natureza, afirmando não existirem fatos concretos puramente públicos ou puramente privados, puramente emocionais ou puramente perceptivos nem entre intenção e causa. Tal distinção só ocorre na razão, mas não na realidade. Este complexo de bifurcações frustra qualquer tentativa de elaboração de uma cosmologia que explique a realidade.

Se a divisão coordenada se referiu à entidade atuante como um objeto concreto, o fato primeiro na divisão coordenada é a satisfação final. Quando a satisfação acontece a entidade atuante passa para o estado de imortalidade objetiva. A divisão coordenada permite analisar a complexidade desta entidade atuante que passa para a imortalidade objetiva. A conectividade extensiva permite analisar as satisfações do mundo passado ordenadas de maneira sistemática (obedecendo ao “estatuto relacional”) na medida em que uma delas penetra ou não no mundo atuante da outra. Portanto o “contínuo extensivo é o ordenar especializado das ocasiões concretas e das preensões em que elas são divisíveis” (*P&R*, p. 327).

Os capítulos dois e três da Teoria da Extensão partem dos axiomas da geometria para exemplificar o modo como a conexão extensiva ocorre. As muitas figuras utilizadas remetem o leitor aos conceitos de união, intersecção, pertence e não pertence, está contido e não está contido, presentes na teoria dos conjuntos e também às figuras como pontos, planos, segmentos, regiões, figuras ovais e hiperbólicas da geometria. Whitehead alega que, enquanto meras definições, os axiomas e o comportamento por eles declarados explicam qualquer esquema relacional, independente das características típicas do ponto e das áreas planas. Ele apresenta trinta e uma hipóteses e vinte e quatro definições para exemplificar como ocorrem as relações na conectividade extensiva. É desnecessário empreender mais esforço para reproduzir seus exemplos, mas é relevante resumir o que ele define como conectividade extensiva ou contínuo extensivo nestes dois capítulos.

As propriedades características das linhas, das retas e dos planos bem como os espaços planos tridimensionais são verificáveis no contínuo extensivo sem que seja necessária qualquer tentativa de medição. Quando o contínuo possui um ou vários elementos de classes ovaladas o caráter sistemático do contínuo extensivo será relativo à presença destes elementos. O que a ciência compreende por transmissão contínua substitui-se aqui pela noção de transmissão imediata que realiza um percurso de “quanta sucessivos de extensividade”.

A *Filosofia do Organismo* não vê necessidade em conectar a objetivação direta numa ocasião subsequente que não lhe seja contígua. Experiências como casos particulares da telepatia, por exemplo, evidenciam a objetivação imediata dos polos mentais e da objetivação mediata dos polos físicos. O que se transmite mentalmente opera por meio físico nas operações telepáticas, que são operações mentais. Aquilo que Descartes descreveu como “atributos primários dos corpos físicos” na *Filosofia do Organismo* representam o modo como as ocasiões atuantes se relacionam dentro delas próprias e com outras entidades atuantes. Como as divisões coordenadas só acontecem no âmbito físico e o polo mental do organismo é “irreme-

diavelmente uno” qualquer prospecção de divisões coordenadas no polo mental são “um contraste, uma proposição, uma matriz falsa”, porém necessária para a explicação (*P&R*, p. 347).

c) tensões

As tensões⁷⁴ desempenham um papel importante no *Pensamento Processual* e não devemos perder de vista que a base teórica para o uso do conceito é o das Ciências da Natureza, especialmente a Física. Whitehead diz: “Não há nada no mundo real que seja apenas um fato inerte. Toda a realidade está aí para o sentir; fomenta o sentir e é sentida”. Por isso os sentires não ocorrem no sentido privado, podem ser originados de modo privado, mas “o que é assim originado impregna publicamente o mundo”. Se é desta forma, todos os fatos geométricos referentes aos lugares retos e planos são públicos e caracterizam os sentires de entidades atuantes. A tensão é, portanto um sentir exemplificado em lugares planos, retos e geométricos (*P&R*, p. 349).

“Numa tensão, elementos qualitativos, diferentes das formas geométricas, exprimem-se como as qualidades dessas formas; as formas são também os ingredientes dos nexos particulares” presentes nos dados objetivos dos sentires físicos do qual se fala, de forma que “uma tensão tem uma distribuição complexa com significado geométrico. Há a “sede” geométrica, composta por um conjunto limitado de lugares” chamados conjuntos de pontos. “Estes pontos pertencem ao volume que define a perspectiva do sujeito que experiencia. (...) Uma tensão é uma integração complexa de sentires mais simples”. Inclui no seu caráter complexo os sentires mais simples nos quais as qualidades se associam de maneira particular com a “sede” (*P&R*, p. 349). O processo de integração de elementos geométricos mais amplos com qualidades adquiridas nos estados mais simples exemplifica a Categoria da Transmutação. Os sentires que ocorrem na tensão provocam processos complexos de concrecência.

A imediação presentânea é a nossa percepção do mundo contemporâneo através dos sentidos. É um sentir físico. Mas é um sentir físico de um tipo complexo na formação do qual os sentires conceituais, os sentires físicos mais primitivos e a transmutação têm o seu papel entre os processos de integração. O seu dado objetivo é um nexo de eventos contemporâneos que ilustram com clareza certas qualidades e relações; estas qualidades e relações são preendidas com a forma subjetiva que deriva dos sentires físicos primitivos, tornando-se, assim, nas nossas sensações “privadas”. Finalmente, tal como no caso de todos os sentires físicos, este sentir físico, derivado e complexo adquire integração com a valoração inerente à sua realização conceitual, como um tipo de experiência. (*P&R*, p. 350)

⁷⁴ Que Rafael Martins preferiu traduzir como estresse, como mencionado no capítulo anterior.

No senso comum geralmente insistimos em conhecer primeiramente o sujeito que desenvolve o sentir, depois os componentes do sentir e numa certa ordenação de dados (em que região o sentir acontece, quais as sensações derivadas, qual o sentir integral, como o sentir é apreciado, interpretado e qual a intencionalidade que brota do sentir). “Mas esta análise da imediação presentânea não esgota o conteúdo do sentir, porque sentimos com o corpo”. Devemos considerar a imediação presentânea (no sujeito que sente) como originada numa fase tardia na qual o sentir eficaz no corpo é sintetizado com outros sentires (*P&R*, p. 351).

Pela Categoria da Transmutação é possível compreender que dois tipos de sentires se constituem em nexos com as entidades atuantes, os sentires de “eficácia causal” e os de “imediação presentânea”. A importância destes tipos de sentires é reduzida quando se fala de constituir entidades atuantes no espaço vazio “mas são da maior importância nos sentires físicos que pertencem à história da vida dos organismos duradouros, quer sejam orgânicos ou inorgânicos” (*P&R*, p. 353).

O funcionamento da imediação presentânea segue um princípio no qual “é sempre melhor obter informação sobre o mundo contemporâneo” ainda que tal informação nos induza ao erro. A noção de experiência de profundidade no pensamento whiteheadiano se dá na medida em que os sistemas com uma “estrutura sistemática no meio circundante” são realçados e as variações individuais são descartadas. “Cada elemento da estrutura sistemática é realçado e cada aberração individual relegada para segundo plano”. A experiência procura por variedades de estruturas e não pela variedade dos indivíduos. Os organismos mais complexos simplificam a experiência “realçando os nexos que tenham algum elemento de coesão de estrutura sistemática” (*P&R*, p. 358).

As tensões vão sendo geometrizadas em regiões do organismo e, por pertencerem ao mundo contemporâneo vão se juntando num único lugar unificado que acaba sendo realçado. Este lugar é penetrado por retas, planos e outros lugares planos ou tridimensionais associados às tensões. Este “lugar de tensão” pertence à “uma ocasião da história” de um objeto duradouro que é o sujeito que percebe diretamente este lugar de tensão. “As regiões focais das diversas tensões estão todas dentro deste lugar de tensão e, de um modo geral, são distintas. Mas o lugar de tensão, como um todo, é comum a todas as tensões. Cada ocasião está no seu próprio lugar de tensão”. O termo repouso expressa a relação de uma ocasião atuante com seu respectivo lugar de tensão quando este lugar existe. “É um disparate perguntar, a propósito de uma ocasião no espaço vazio, se ela está “em repouso” relativamente a um determinado lugar” (*P&R*, p. 358).

d) medições

No último item da teoria das extensões Whitehead especula sobre possíveis formas de mensurar as durações. Uma “duração” é um lugar de ocasiões atuantes, no qual os membros deste lugar são contemporâneos e qualquer ocasião atuante não pertencente a esta duração está no passado ou no futuro causais de qualquer membro da duração. Portanto a duração é um lugar pleno no qual todas as ocasiões atuantes se encontram em “unísono de devir” ou “unísono concrescente” correspondendo ao conceito de “estado presente do mundo” (*P&R*, p. 359). “A realidade do repouso e do movimento” dos objetos físicos duradouros depende da espacialização das ocasiões atuantes no próprio trajeto histórico. Um objeto duradouro momentaneamente em repouso está no estado de “duração presencial”. Esta duração presencial é o lugar de tensão daquela ocasião atuante na história da vida de um objeto duradouro (*P&R*, p. 359).

O modo como Whitehead apresenta a aglutinação de pontos de tensão numa região de tensão tem profunda relação com o eletromagnetismo e quase podemos ver o funcionamento de um ímã nesta descrição. Em linguagem fisiológica facilmente identificável conseguimos visibilizar o funcionamento da teoria das tensões nas tensões musculares, que derivam de estresse emocional ou físico, concentrando-se em setores do corpo como na coluna vertebral ou no pescoço, e que serão dispersadas com estímulos de atenuação (sedação) ou de intensificação (pressão) pelas ações vetoriais das mãos de quiropratas e massoterapeutas ou das agulhas dos acupunturistas. É uma ilustração rústica, mas bem literal do que ANW está propondo.

“É admissível, ao enquadrar uma cosmologia que esteja de acordo com a teoria científica, assumir que o par associado, o lugar de tensão e a duração presencial, não implicam uma mesma região extensiva”. Mais adiante ele afirma que um lugar de tensão é totalmente estabelecido pelo “experiente” que vivencia a tensão, ainda que se estenda para além dele e seja definido pelos elementos geométricos da região extensiva, só pode ser compreendido na perspectiva deste “experiente”. A sede do lugar de tensão é um conjunto de pontos da região e se aplicarmos linhas retas e projeções geométricas entre estes pontos será possível demarcar uma “área” para esta região. Estas linhas são nexos e suas “relações geométricas são formas ingredientes do sentir de tensão com estes nexos como dados” (*P&R*, p. 364).

A imediação presentânea é “algo mais que uma árida exibição estética” porque depende da experiência do passado e das atuações contemporâneas do experiente. “É o modo como os sentires vívidos das relações geométricas contemporâneas entram na experiência, sublinhando certas regiões “focais” em especial”.

Whitehead afirma que a doutrina cartesiana da “*realitas objectiva*”, negada pela doutrina dos campos psicológicos privados está em conformidade com a *Filosofia do Organismo*, na qual “as operações mentais e físicas estão interligadas de uma maneira inextricável”. A doutrina dos “campos psicológicos privados” deriva da doutrina de Hume, mas não atende demandas de instrumentos, laboratórios ou energia física. Segundo esta teoria todas as medições exatas são “observações realizadas no âmbito destes campos psicológicos privados” (P&R, p. 365-7).

“A medição depende da contagem e da permanência. A questão está em saber o que é contado e o que é permanente”. Coisas contáveis são polegadas, jardas, quilômetros. O que é permanente é a medida do km que corresponde a mil metros e suas relações internas com as centenas de quilômetros que lhe são inerentes, portanto a medição depende do caráter retilíneo, mas este não depende da medição. “Ninguém conta polegadas coincidentes. A contagem diz respeito essencialmente a segmentos de reta não coincidentes”. Na doutrina da congruência existe a possibilidade de coincidência, nela os corpos congruentes tendem a se aglutinar ou a resistir à aglutinação, “haveria inclinação ou aversão à coalescência” (P&R, p. 369).

Na *Filosofia do Organismo* a medição, se refere à capacidade de mensurar a permanência das divisões internas do processo, ou seja, por quanto espaço-tempo há imutabilidade numa entidade atuante. Emprestando o significado de congruência em dois segmentos de reta como “uma relação entre dois elementos geométricos no lugar de tensão” conseguiremos extrair um esquema para considerar medições no organismo. Definimos um lugar de tensão pelos projetores “que penetram qualquer região finita dentro dele. Um lugar é um todo sistemático” independente das atuações que o tornam atômico. A duração não depende de conteúdo físico e o lugar de tensão depende somente do seu conteúdo geométrico (P&R, p. 371).

“Dois segmentos são congruentes quando há certa analogia entre as suas funções num padrão sistemático de linhas retas” que inclui a ambos. Esta definição geométrica “que entra de forma importante na constituição interna das entidades sociais dominantes, é a definição que importa” à *Filosofia do Organismo*, pois ela torna possível a medição em todo o contínuo extensivo. “É um procedimento sistemático que depende das sociedades dominantes da época cósmica (...) a medição física é agora possível”. Einstein fez isso na modernidade introduzindo o método da “menor ação” (P&R, p. 373).

Whitehead (P&R, p. 374-5) encerra a apresentação de sua teoria das extensões com as seguintes afirmações:

- (i). Se as ocasiões atuantes são inamovíveis a doutrina da coincidência é disparate;

- (ii). Quantidade na teoria da extensão é uma construção lógica e serve para mensurar unidades congruentes não sobrepostas que esgotam o nexos onde estão;
- (iii). Congruência é uma analogia de função num sistema que abarca os elementos congruentes;
- (iv). Medições experimentais dependem das intuições sobre congruência;
- (v). Toda observação exata só é perceptível no modo de imediação presentânea;
- (vi). Esta percepção não diz respeito apenas ao campo psicológico privado; também ocorre no foro público;
- (vii). No modo da imediação presentânea a percepção depende do “estar-com” do “corpo” e sua exibição do mundo contemporâneo exterior dependente da relação geométrica sistemática com o “corpo”.

2.6. Mapeando a cosmologia whiteheadiana

P&R não é um livro para ser lido de forma linear, com os capítulos em sucessão. Caso o leitor já esteja familiarizado com Whitehead poderá fazê-lo, mas assim como as portas de entrada do seu esquema categorial, podemos acessar o que ele está propondo a partir de partes diferentes do livro.

Ao chegarmos neste ponto entendemos ter esgotado todo o conteúdo explícito na teoria do conhecimento de Whitehead. Passando pelas quase 450 páginas de sua obra magna, extraímos os pontos centrais do seu pensamento, evitando a recursividade de sua escrita o máximo que nos foi possível para que, ao encontrarmos as pérolas consigamos identificar sistemas de gestão do conhecimento multidisciplinares que aplicam estes princípios, mesmo que não o saibam, explicitamente, que estão aplicando. Isto é, como a gestão do conhecimento transforma esta epistemologia em técnicas.

A *Filosofia do Organismo* foi complexa para muitos filósofos e cientistas do século XX, mas curiosamente foi acolhida na Educação e na Teologia norte-americanas de maneira efusiva e devemos aos acadêmicos destas duas áreas de conhecimento a sua propagação. A pergunta que tem lugar agora é: como ilustrar o esquema whiteheadiano num único gráfico?

O caminho mais lógico foi recorrer a cientistas que já pensam processualmente sobre o físico e o mental, que já consideram o organismo como indissociável do seu mundo e têm este princípio como ponto de partida. A metodologia ilustrativa que adotamos nos tópicos anterior-

res foi criada pelo psicólogo e escritor britânico Tony Buzan (1942-2019), reconhecido mundialmente como o neurocientista pioneiro na criação e sistematização da técnica dos mapas mentais, um recurso muito importante em gestão do conhecimento. Também usamos técnicas da pesquisadora brasileira mais especializada em mapas mentais, Liz Kimura.

Buzan trabalhou intensamente sobre memória e criatividade, a ele também são atribuídas teorias sobre “inteligência espiritual” e “inteligência de gênio”. Os mapas mentais são usados em inúmeras áreas do conhecimento e muito valorizados por estudantes de concurso que precisam reter uma quantidade muito grande e sistematizada de conhecimentos, mas também no mundo dos negócios. Uma das últimas obras de Buzan foi *Mapas mentais para os negócios* (2010).

Não será necessário muito esforço para perceber que Tony Buzan usou uma lógica processual no trabalho com a mente, pois propôs o desenvolvimento de uma inteligência para lidar com a inteligência. Ele afirma que as cores são o “idioma” do cérebro. As imagens permitem associações instantâneas com ideias. Uma palavra conecta-se com uma ideia por meio de linhas curvas e coloridas e setas (vetores) provocando uma infinidade de nexos e relações. Este é o modo como o cérebro trabalha e processa as percepções. O cérebro cria de maneira nexialista. Não há como negar a presença de princípios processuais nesta metodologia ainda que Buzan não os tenha mencionado formalmente. O que faremos neste último mapa é um design para todo esquema whiteheadiano.

Ao explicar suas ideias de maneira elíptica e também espiralada Whitehead usa a recursividade e a circularidade com ampliação semântica dos conceitos elementares. Tudo isso sem negar a ordenação lógico-matemática em seu raciocínio. Foi minha decisão apresentar sua epistemologia em forma de mapas mentais ou mapas conceituais. Um mapa conceitual foi elaborado para ilustrar cada conjunto de relações indispensáveis ao processo e no último dos mapas fizemos a assemblagem de todos eles. O propósito foi dar ao *Pensamento Processual* um esquema gráfico que possibilite uma explanação didática e simplificada dos complexos conceitos apresentados por ANW. Embora o próprio Whitehead tenha ilustrado elementos do seu pensamento com pequenas figuras de linguagem como das notas musicais, célula, optamos por figuras de linguagem mais dinâmicas como o vulcão ou as imagens do caleidoscópio. Ver ANEXO II - Mapa Conceitual 05 - A ÉTICA RELACIONAL (visão sistêmica).



FIGURA10: MAPA CONCEITUAL 01

ACESSOS AO ORGANISMO: AS CATEGORIAS DA EXISTÊNCIA

2.7. Estatutos da *Filosofia do Organismo*

O uso das palavras na *Filosofia do Organismo* é elíptico e espiralado, forçando a ampliação semântica e o enriquecimento de sua semiótica. As categorias metafísicas usadas por Whitehead para dar sustentação à *Filosofia do Organismo* não são consideradas por ele como enunciados dogmáticos de evidências, mas sim como acessos, como portas de entrada à formulação destas generalizações, ao esforço racional de reunir em diálogo os elementos que integram a realidade.

No capítulo dedicado a *P&R* em *Essays Whitehead* ao explicar o modo como suas ideias se aproximam ou se distanciam de filósofos anteriores como Platão, Aristóteles, Bradley e Bergson, assim se expressa:

Quase tudo em *Processo e Realidade* pode ser lido como uma tentativa de analisar o perecimento no mesmo nível em que a análise aristotélica analisa o devir. A noção de preensão do passado significa que o passado é um elemento que perece, desse modo deixa um elemento de um estado além e assim é objetificado. Esta é a noção inteira. Se você conseguir uma ideia geral do que seja este significado de perecimento, você terá conseguido uma apreensão do que se entende por memória e

causalidade, isto é, significa que, como nós perecemos, aquilo que nós sentimos que somos é de infinita importância, porque somos imortais. Esta é a única ideia chave que produziu, no seu entorno, todo o desenvolvimento de *P&R*, e em muitas formas, penso que estou em pleno acordo com Bradley⁷⁵. (WHITEHEAD, 1948, p. 89)

- Todo e qualquer sistema que se considere coerente precisa incluir a divergência e a contradição lógica. Não há coerência numa uniformidade que não apresenta contradições.
- *A Filosofia do Organismo* é um modelo sensível de coexistência com a diferença, considerando-a como parte indispensável do sistema em si, isto é do processo.
- A realidade se deforma e se torna incompleta quando as diferenças são ignoradas ou anuladas, uma parte substancial da realidade também é neutralizada quando isto acontece.
- A realidade é abrangente, seus elementos se sobrepõem de forma que, quando considerados separadamente, não haja sentido no todo. Inclui aquilo que é excluído, limitado e ainda nem chegou a ser formulado ou descoberto.
- O organismo é o novo paradigma e se torna um “modelo ontológico por excelência”, extrapola o campo da biologia tornando-se aplicável à toda a realidade.
- Cada entidade actual é uma instância da criatividade; a sua constituição como ser coincide com a sua própria temporalidade, sendo que o processo é o seu modo de ser.
- O organismo (universo) possui um lado mental e outro permanente, este lado permanente corresponde à “natureza primordial de Deus”, que é ao mesmo tempo perecível, isto é imanente no aspecto transitório e permanente em meio à mudança.
- “O processo de história finita é essencial para a ordenação de uma visão básica, apesar disso, mera confusão (...) os estágios finitos da transitoriedade são meros ajunta-

⁷⁵ Minha tradução para: “Almost all of *P&R* can be read as an attempt to analyse perishing on the same level as Aristotle’s analysis of becoming. The notion of the prehension of the past means that the past is an element which perishes and thereby remains an element in the state beyond, and thus is objectified. That is the whole notion. If you get a general notion of what is meant by perishing, you will have accomplished an apprehension of what you mean by memory and causality, what you mean when you feel that what we are is of infinite importance, because, as we perish we are immortal. That is the one key thought around which the whole development of *P&R* is woven, and in many ways I find that I am in complete agreement with Bradley”.

mentos desordenados de incompatibilidades em relação à relevância ordenada no fluxo de cada época (WHITEHEAD, 1948, p. 90).⁷⁶

- Dualismos são recusados. Antagonismos são complementaridades na estrutura do organismo.

Pares antagônicos do tipo “perecimento x permanência”, “caos x ordem”, “o que somos x o que estamos”, “novo x velho” ocupam centralidade lógica na *Filosofia do Organismo*, não como opostos, mas complementos, esta base encontra-se “circundada” imaginariamente pelas portas de acesso que ele elencou no seu esquema categorial.

Na visão whiteheadiana um dos grandes problemas na filosofia é o modo como a linguagem é usada. Geralmente usam-se expressões criadas a partir de um ponto de vista específico para expressar uma doutrina generalizada sobre conceitos completamente estranhos ao mesmo campo a partir do qual se teve o ponto de vista. Por isso ele gosta de inovar na linguagem. “O verdadeiro método da descoberta é como o voo de um avião. Começa pelo campo da observação particular; plana num voo sublime pela generalização imaginativa; e volta a terra para uma observação renovada, tornada mais intensa pela interpretação racional” (*P&R*, p. 25).

Uma nova figura de linguagem me ocorre neste final de capítulo. O modo como Whitehead apresenta os elementos da *Filosofia do Organismo* pode ser comparado ao funcionamento de uma galáxia de dupla personalidade como a *Centaurus-A*. Galáxias elípticas são mais antigas que as galáxias espiraladas. Os cientistas do Centro Harvard-Smithsonian de Astrofísica (CfA) explicam que a Via Láctea é uma destas galáxias espiraladas, que reúne gás e poeira em abundância, matéria que possibilita o nascimento de novas estrelas. Já as galáxias elípticas “são como aldeias cósmicas abandonadas, cheias de moradores envelhecidos em forma de estrelas gigantes vermelhas”. A *Centaurus-A* apresenta as duas estruturas e eles acreditam que há cerca de 300 milhões de anos a elíptica mais antiga engoliu uma galáxia espiral mais jovem, passando a ter no seu bojo uma sobreposição de elementos dos formatos mais antigo e mais recente de galáxias, em perfeita coexistência de diferenças⁷⁷.

⁷⁶ Minha tradução para: “Finite transience stages this welter of incompatibles in their ordered relevance to the flux of epochs. Thus the process of finite history is essential for the ordering of the basic vision, otherwise mere confusion’.

⁷⁷ Ver resumo do artigo completo do *The Astrophysical Journal Letters* e português intitulado: Galáxia de dupla personalidade: parte espiral, parte elíptica. Disponível em: <http://www.ciencia-online.net/2012/11/galaxia-com-dupla-personalidade-parte.html>

O exercício de compreender *P&R* também passa por este percurso crescente e aberto da espiral, com sua capacidade de assemblagem, de magnetizar, prender outros elementos do seu entorno, observando o desenvolvimento gradual de um conceito e não o tratamento sucessivo de suas particularidades porque isso é justamente o que ANW abomina. De sua intenção sabemos que ele deseja “desenvolver todas as noções genéricas adequadas que traduzam as relações recíprocas possíveis entre as coisas” (*P&R*, p. 18.19).

Síntese e perspectivas

No primeiro capítulo desta Tese conhecemos o matemático e filósofo Alfred North Whitehead, os aspectos mais importantes de sua vida e o conjunto da obra. Neste segundo capítulo conhecemos a *Filosofia do Organismo*, que doravante será sempre referida como *Pensamento Processual*, por tratar-se da terminologia usada pelos pesquisadores whiteheadianos atuais. Se no primeiro capítulo o percurso foi histórico, no segundo o percurso foi epistemológico. Desdobramento natural será o demonstrar como esta epistemologia pode ser convertida em técnicas. No próximo capítulo aplicaremos o *Pensamento Processual* ao campo da educação matemática. No último capítulo demonstraremos outras apropriações transdisciplinares apresentando a multiplicidade de modos de operação do *Pensamento Processual* que se constitui, na íntegra, uma tremenda plataforma de operações conceituais para a gestão do conhecimento.

CAPÍTULO 3

A TÉCNICA:

o Pensamento Processual aplicado à Educação Matemática⁷⁸

⁷⁸ **Base bibliográfica deste capítulo:** Obras de WHITEHEAD: *The Organization of Thought* (1917), *Os fins da educação e outros ensaios* (1929) e *Processo e Realidade* (1929). Obras de D. FIORENTINI e pesquisadores associados: *Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil* (1995); *Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares* (2003); *A investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação* (2011); *Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender matemática* (2011); *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: Período 2001 a 2012* (2016); e em co-autoria com LORENZATO: *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos* (2009). A. J. CEOLIM e W. HERMANN. *Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica* (2012); Obras de O. SKOVSMOSE: *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education* (1994). *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática* (2006); *Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade* (2007); *University Sciences and Mathematics Education in Transition* (2009); *Educação Matemática Crítica: A questão da Democracia* (2010; 2008; 2006; 2001); *Educación Matemática Crítica: Una visión Sociopolítica del Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas* (2012); *Opaque stories about learning* (2014); *Critique as uncertainty* (2014); *Um convite à Educação Matemática Crítica* (2014); *Inclusive Mathematics Education* (2019); *Connecting Humans to Equations: A Reinterpretation of the Philosophy of Mathematics*. (2019). C.M. PASSOS. *Etnomatemática e Educação Matemática Crítica: conexões teóricas e práticas* (2008), Obras de U. D'AMBRÓSIO: *Educação Matemática : uma visão do estado da arte* (1993); *Educação Matemática : da teoria à prática* (1996); *Transdisciplinaridade* (1997); *Etnomatemática* (2002); *Uma história concisa da matemática no Brasil* (2008); *Uma síntese sociocultural da história da matemática* (2011); *Formação de valores: um enfoque transdisciplinar*. (2012); *Educação para uma sociedade em transição*. 3ª. ed (2016); *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*, 6ª ed. (2019). Sobre comunidades de práticas: E. WENGER. *Communities of Practice: Learning, Meaning and identity* (1998), *Uma teoria social da aprendizagem* (2013); *Communities of practice: the organizational frontier* (2000), *Cultivating Communities of Practice* (2002). C. FURTADO, *O mito do desenvolvimento econômico* (1974); *Formação Econômica do Brasil* (2003); D. RIBEIRO, *O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil* (1995); *Nossa escola é uma calamidade* (1984). M. P. GOMES, *Antropologia* 2ª ed. (2015); *Antropologia Hiperdialética* (2011); *O Brasil inevitável: ética, mestiçagem e borogodó* (2019). **Outros estudos sobre Educação, Educação Matemática, Educação Tecnológica e Laboratórios:** R. M. SOUZA e M. A. BAIRRAL, *Acessar ou interagir? Uma análise em disciplinas da licenciatura em matemática no CEDERJ* (2016); *A formação matemática no Cederj: uma análise focada no perfil de graduandos do polo Paracambi* (2013). R.M. SOUZA, *Formação inicial de professores a distância no Polo Cederj/UAB Paracambi: uma análise na licenciatura em Matemática* (2014). C. AMIDANI; *Evasão no ensino superior a distância: o curso de licenciatura em matemática a distância da Universidade Federal Fluminense/CEDERJ* (2004); *Avaliação de Curso a Distância: Múltiplos fatores e implicações para a Gestão em EaD* (2006), A. M. KALEFF *A Educação Matemática na Universidade Federal Fluminense: um relato do desenvolvimento histórico dos cursos de formação de professores de matemática* (2001). Outros estudos sobre educação teleducção, tecnologia e formação fundamental: P. DEMO em: *Questões para teleducção* (1998) e *Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento* (1998); W. FARIA: *Mapas conceituais: aplicações ao ensino, currículo e avaliação* (1995); C.M. NEVES: *A pedagogia da autoria* (2005); P. FREIRE, *Educação e mudança* (1983); M. SILVA: *Sala de aula interativa* (2002); S. FICHMAN: *Gestão, transdisciplinaridade e comunidade virtual de aprendizagem: uma utopia pragmática* (2005); M.E.B. PRADO, *Integração de Mídias e a reconstrução da prática pedagógica* (2005); SANCHO *Tecnologias para transformar a educação* (2006); J. D. NOVAK e F. M. G. GARCIA, *El mapa conceptual y el diagrama uve para la enseñanza superior em el siglo XXI* (2008), *Aprendizaje significativo: técnicas y aplicaciones* (1998), S. PAPERT em: *Logo: computadores e educação* (1985); *Constructionism: a new opportunity for elementary science education* (1986); *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática* (1994), H. GARDNER, *Arte, mente e cérebro. uma abordagem cognitiva da criatividade* (1999) e *Estruturas da Mente: a teoria das inteligências múltiplas* (1994). D. M. V. SILVA *Professores de matemática em uma comunidade virtual de prática: uma análise sobre a emergência de elementos de sua identidade profissional no ciberespaço* (2019), *Aprendizagem mediada*

Considerações iniciais

Durante os dez anos de engajamento com a realização desta pesquisa minha atenção foi capturada para inúmeras possibilidades de aplicação do *Pensamento Processual* e, de fato, durante o doutorado cheguei a publicar vários trabalhos que, de maneira não-exaustiva, aventavam estas possibilidades. Meu intuito foi, em todo o tempo, evidenciar o *Pensamento Processual* como uma epistemologia basilar para gestão do conhecimento em várias das suas áreas de atuação.

Todavia, em termos de tese, queria exemplificar com sua aplicabilidade numa área específica. Elegi os tópicos da diversidade de gênero e da inclusão que interferem na cultura organizacional. Logo após o exame de qualificação, em 2019, desenhei um “modelo de negócio” em Gestão do Conhecimento com esta finalidade, e que deveria ter sido implementado em março de 2020 na cidade de São Paulo, a fim de que houvesse tempo hábil para documentar um ano inteiro de observação. Mas a Pandemia COVID-19 desintegrou meu campo de pesquisa do âmbito organizacional e corporativo. As empresas de *call center*, onde eu faria o levantamento migraram para o sistema de home office, o que impossibilitou a pesquisa de campo, além de demitir inúmeros colaboradores que constituíam patrimônio da empresa pelo acúmulo de capital intelectual que eles detinham, gerando outro problema de gestão do conhecimento para ser analisado e que já não tinha mais tempo para desenvolver. Mesmo com a Pandemia, mudei-me para a capital paulistana em julho de 2020, apostando numa derradeira oportunidade de ainda colocar o plano vigente em ação. Foi quando a segunda onda da Pandemia, com novo *lockdown* confinou a todos nós, pela segunda vez, por mais quase noventa dias. Com o prazo de defesa encerrando precisei reinventar o coração desta pesquisa. Restou-me então a Educação Matemática, a área que tinha escolhido para aplicabilidade do *Pensamento Processual* no início do doutorado e que também tinha se tornado inviável por fatores

por signos e a construção de conceitos em uma perspectiva vigotskiana (2017), *Investigando a relação entre pães mofados e função exponencial* (2016), L.F. LINS, *Re-significando a Matemática na Educação Pública da cidade do Rio de Janeiro: um novo projeto de vida para os alunos* (2016), S. LORENZATO, *O laboratório de matemática na formação de professores* (2010) e *Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis* (2010); A. M. S. TURRIONI e G. PEREZ, *Implementando um laboratório de Educação Matemática para apoio na formação de professores* (2010); G. PEREZ, *O laboratório de ensino e os materiais didáticos no ensino de matemática* (1993); R. C. GRANDO, *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula* (2000); B. DAMORE, *Elementos de didática da matemática* (2007), P. FREIRE: *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (1997) e *Pedagogia do oprimido* (1968), L. MOYSÉS: *Aplicações de Vigotski à Educação Matemática* (2010). I. IIDA *Ergonomia, projeto e produção* (2005), T.W. NI-QUITO; A. SASCHIDA. *Efeitos da inserção das disciplinas de Filosofia e Sociologia no Ensino Médio. Sobre o Desempenho Escolar* (2018), *Sumário executivo* (2018).

que narrarei a seguir quando falar de minha imersão na *Licenciatura Matemática* de 2017 – 2020.

A Educação Matemática é um campo ainda muito sensível, amplamente discutido e com poucos resultados insatisfatórios. Ou seja, a mesma Educação Matemática, criticada por Whiththead de maneira formal entre os anos 1910 e 1929 continuava atual para demonstrar o modo como o *Pensamento Processual* continua sendo uma Teoria do Conhecimento consistente, pertinente e eficiente.

3.1. Os sentires preendidos durante a experiência – a imersão na Licenciatura

O meu interesse pela Educação Matemática tem origem em minha própria história. Venho de uma família humilde, eu mesma nasci na época em que minha família só tinha condição de morar em favelas e ali permaneci até meus doze anos de idade. Pertencendo as setores de vulnerabilidade social, minha única alternativa foi a educação pública municipal entre os anos 1972 a 1980, e estadual entre os anos 1981 e 1985, na cidade do Rio de Janeiro, anos muito pesados da ditadura militar até a flexibilização com a anistia dos anos 1980.

A matemática me foi fácil de aprender apenas nos primeiros dois anos da educação fundamental. Meu trato com abstrações sempre foi muito difícil, mas não mostrei maiores dificuldades de aprendizagem com a matemática até o primeiro ano ginasial, atualmente, o 6º ano do ensino fundamental. Quanto mais a álgebra era ensinada maior se tornava minha dificuldade para aprender. Eu não conseguia compreender qual era o propósito prático de uma incógnita. Os muitos símbolos dançavam na minha mente como dançam as letras na mente de uma criança disléxica. Passava com notas altas em todas as disciplinas que não precisavam usar números. Ao entrar no Ensino Médio e deparar com mais números não apenas na Matemática, mas também na Química e na Física meu desempenho escolar despencou. No segundo ano do Ensino Médio reprovei em Química, e no terceiro ano reprovei em Física. A decoreba da matemática em si eu conseguia superar fazendo contas. O problema era aplicar os conceitos matemáticos em outras áreas de conhecimento. Eu sempre fui muito estudiosa e quando recebia as provas destas últimas duas matérias, ao longo de quatro semestres em cada um destes anos, o sentimento de frustração e incapacidade para aprender era um algoz. Estas duas disciplinas me custaram dois anos inteiros de estudos na adolescência. Uma ferida foi sendo aberta ali e comecei a desenvolver um bloqueio na aprendizagem não da matemática em si, mas das disciplinas que usavam matemática.

Eu não tinha maturidade para entender o que se passava comigo, mas como minha família era pobre, nunca pude ter uma “explicadora de matemática”, então reprovava. Não tive o privilégio de estudar em boas escolas que me garantissem uma classificação no vestibular para cursar universidades públicas. Só tive condições de ingressar numa faculdade um ano depois de graduada no ensino secundário. Já tinha 19 anos, era maior de idade, tinha meu emprego e conseguia pagar para estudar numa universidade privada.

Meu ingresso na faculdade de Administração é um dos casos mais surpreendentes desde desdobramento. Em 1985 eu já tinha me convencido que não conseguia aprender matemática então fugia de qualquer formação que fizesse amplo uso desta ciência. Mas minha chefe no Hospital Universitário Gama Filho, onde eu trabalhava, era uma orientadora vocacional com mais de trinta anos de experiência e, batendo os olhos em mim, disse que eu tinha a administração como um dom natural. Mas nos anos 80, os melhores currículos da formação de administradores eram divididos em três grandes áreas: humanidades, exatas, gestão em geral, cada qual com praticamente a mesma proporção de disciplinas. Eu não sabia na época, mas soube por volta do ano 2005 que um administrador que possua uma especialização em licenciatura pode dedicar-se ao ensino da matemática na educação fundamental.

O curso de Administração da Universidade Estácio de Sá, considerado um dos três melhores cursos de Administração do Brasil entre os anos 1986 – 1991 possuía uma grade curricular com 58 disciplinas sendo que 26 disciplinas eram matemáticas. Eram divididas entre Matemática, Economia, Contabilidade, Processamento de Dados e Estatística, numa parte específica eu “passava raspando” depois de muito suor, mas na grande parte das vezes eu conseguia passar com boas notas, preservando um CR universitário de alto desempenho.

O desafio era grande, repeti umas três matérias nas quais tive mais dificuldade, mas no geral era muito dedicada e me saía bem. Mas no segundo período eu tive um professor de matemática que me fazia compreender os conteúdos com tamanha leveza que fui aprovada na matéria com média 9, quase 10! O que aquele professor fazia de tão especial? Quase nada além de um tom de voz calmo, personalidade serena, e do seu giz colorido. Derivadas e integrais saltavam aos olhos dos estudantes por uma técnica muito simples como o uso de cores. Além disso, ele parecia explicar Matemática com a leveza de uma narrativa teatral. Isso ocorreu em 1987, eu havia sofrido um atropelamento e fiquei nove meses licenciada do meu trabalho. Além de ter mais tempo para estudar, desenvolvi gosto pelos estudos da Matemática. O professor João era professor universitário e também do ensino fundamental e tinha muita calma para nos ensinar.

Toda esta dificuldade com cálculos acabou empurrando-me para humanidades. Peguei um ranço da matéria e fugia dela o máximo que podia depois de formada. Na prática não via nenhum dos conhecimentos aprendidos sendo usados no meu cotidiano da administração. Trabalhei em assessorias executivas, em gestão de pessoas, a partir de 1995 me tornei professora e comecei pela música. Meu primeiro empreendimento foi uma escola de música, e ali tinha alunos com necessidades especiais que me fizeram reinventar a didática. Alunos canhotos, analfabetos funcionais, canhotos e daltônicos me procuravam para o ensino da música e desenvolvi meu próprio método do ensino da música com as cores. Três anos depois quando fui convidada para lecionar no ensino superior eu dava aulas de muitas matérias históricas, teóricas, e colocava imagens coloridas em tudo que podia. Comecei a lecionar línguas bíblicas (hebraico e grego) e usava as cores para fazer análise sintática das palavras.

Em 2011, o ano que fui apresentada a Whitehead, minha carreira sofreu uma reviravolta. Precisei deixar a docência de teologia, pedagogia, música e ciências da religião para dedicar-me à docência na minha própria área de formação: administração, recursos humanos e engenharia de produção. Whitehead me foi apresentado por esta adorável obra intitulada *Os fins da educação*. Foi o querido “cabeça-branca” que me convenceu de que eu não tinha dificuldades cognitivas para aprender matemática, minha dificuldade era pedagógica. Quando tinha um professor criativo eu deslanchava na disciplina. Quando tinha um professor “repetitivo” eu empacava. Estudando matemática sozinha eu me saía melhor do que com estes professores engessados na decoreba de centenas de fórmulas para os cálculos.

Estudando matemática para concursos públicos, desenvolvi minhas próprias heurísticas para a aprendizagem. Se eu raciocinasse a matemática como se fosse um texto, ou como se estivesse aprendendo um novo idioma, algo que tenho significativa facilidade, não me era difícil aprendê-la.

Por causa das pesquisas para as aulas nas disciplinas de recursos humanos que eu lecionava conheci a teoria das Múltiplas Inteligências de Howard Gardner. Aqui preciso abrir um pequeno excurso para explicar o pensamento de Gardner antes de continuar com a minha narrativa.

(i) Excurso: As Inteligências Múltiplas de Howard Gardner

A Teoria de Gardner derruba a antiga noção de uma inteligência genérica superpotente que era medida por um chamado coeficiente de inteligência (QI) e a substitui por uma teoria científica de que todo ser humano possui um intelecto plural que articula diferentes inteligências que funcionam simultaneamente. Portanto, cada pessoa pos-

sui pelo menos nove diferentes inteligências que, dependendo da demanda cognitiva funcionam com maior ou menor intensidade. As nove inteligências apresentadas por Gardner são:

1) Espacial: diz respeito à capacidade de compreender informações tridimensionais como: figuras, formas, cores, linhas e espaços. Este tipo de inteligência leva uma pessoa a associar situações, conteúdos e imagens. Elas compreendem as informações pelo contexto mais amplo. Respondem muito bem aos projetos que envolvam formas visuais, táteis ou imagéticas. Portanto, jogos e quebra-cabeças são recursos muito úteis em quaisquer atividades de ensino-aprendizagem nestes casos.

2) Corporal e cinestésica: está relacionada com as habilidades naturais para coordenação motora, reflexos e movimentos de precisão. Pessoas com dons naturais como médicos, fisioterapeutas, educadores físicos, atletas, dançarinos, escultores, possuem esta inteligência bastante reforçada. Atividades matemáticas que envolvam movimentos físicos são bem processadas por estas pessoas.

3) Musical: é a inteligência relacionada com a composição de música, distinção de sons, aprendizagem de ritmos, toda atividade envolvendo sons estimula este tipo de inteligência.

4) Intrapessoal: trata-se da inteligência de autoconhecimento de uma pessoa, a sua capacidade introspectiva e que exigem maior nível de reflexão. Atividades de escrita, pesquisa, projetos, raciocínio analítico e que podem ser realizadas sozinhas estimulam este tipo de inteligência.

5) Interpessoal é o tipo de inteligência que torna uma pessoa sociável e com facilidades para se relacionar com outras pessoas, bons professores e líderes de equipes geralmente possuem esta inteligência bem estimulada. Aqueles que se saem bem em atividades de equipe também.

6) Lógico-matemática é uma das inteligências mais conhecidas e durante muito tempo capitaneou a liderança dos testes de QI. Pessoas com alto QI eram geralmente pessoas boas em solucionar problemas matemáticos, identificar padrões lógicos e linhas de raciocínio. O estilo de inteligência geralmente se relaciona com números, mas há um aspecto do raciocínio lógico ligado ao raciocínio filosófico que também se enquadra aqui. Não é por acaso que nos séculos passados, tantos pesquisadores matemáticos eram também filósofos. Há uma profunda conexão entre a matemática e o uso adequado do pensamento por meio da linguagem. A dicotomia que afirma quem é bom em letras “não é bom em matemática” e vice-versa é totalmente falsa quando assumida de maneira genérica e sem a percepção da interação das inteligências.

7) Linguística: refere-se ao uso da linguagem para expressar ideias de forma oral ou escrita. As inteligências linguísticas bem desenvolvidas tornam fácil o aprendizado de línguas estrangeiras e de produção textual.

8) Existencial: trata-se da inteligência que estimula a reflexão sobre as questões ontológicas, o sentido da vida e da existência humana. Estimula a formação de valores que nutrem a ética familiar e social.

9) Naturalista: a inteligência mais sensível ao meio ambiente, aos animais e à natureza de forma geral. (Fim do excursão)

Nossos alunos possuem todas estas inteligências e elas não conseguem ser neutralizadas nos processos de ensino-aprendizagem. O que acontecia com minhas dificuldades tinha a ver

com o potencial das minhas inteligências mais estimuladas. Ao realizar um *assessment* de múltiplas inteligências, fiquei escandalizada com o resultado. As minhas inteligências mais fortes eram Linguística, em primeiro lugar e Musical empatada com Lógico-Matemática em segundo lugar. Em tese eu não deveria ter qualquer dificuldade com aprendizagem de matemática porque não tenho muita facilidade com a música, um campo que desenvolvo sempre com criatividade e inovação. Se eu não tinha dificuldade para aprender música não deveria ter para aprender matemática. O próprio Pitágoras já criava teoremas tocando instrumentos musicais.

Refletindo em todo o processo concluí que ao estudar sozinha eu procurava continuamente por associações dos princípios matemáticos com imagens e com a prática cotidiana, com processos da linguística. Eu sou totalmente incompetente para aprender matemática sem tais processos associativos, sem mapas conceituais, sem cores e sem elementos concretos e táteis. Minha cognição não processa a abstração com naturalidade, por meio de problemas realizando cálculos meramente. Eu preciso de exemplos concretos para aprender matemática. Provavelmente os inúmeros alunos com a mesma dificuldade tenham semelhante característica.

Quando fui apresentada a *Os fins da educação*, fiquei encantada em perceber que estava tudo ali, era a forma de pensar o formato da educação que exigia um raciocínio crítico que muitos educadores não se davam ao trabalho de fazer. Considero que esta obra de Whitehead continua sendo a melhor entrada para o seu pensamento. Infelizmente esgotada no Brasil, vamos lutar para que volte a ser publicada.

Como mencionei no primeiro capítulo, nesta obra Whitehead critica o modo como a Educação Matemática é aplicada, pois desrespeita os ritmos cognitivos da criança, ensina-lhe abstrações na fase errada, quando a criança está deslumbrada com a descoberta da linguagem, constrói currículos entupidos de conteúdos e não reforçam a aprendizagem daquilo que é essencial, não estabelecem conexões práticas com a vida no cotidiano.

Três anos depois, em 2014, fui aprovada como professora nos cursos de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Para meu assombro até entre os alunos com aptidões naturais na área de exatas havia reprovações massivas. Nas Engenharias, áreas muito dependentes da matemática, 90% dos alunos reprovavam, nos três primeiros semestres de curso, nas disciplinas envolvendo cálculos. Desde os meus primeiros dias como docente na casa estimei a introdução de mais filosofia para o desenvolvimento do raciocínio lógico certa da fórmula whiteheadiana de que este estímulo ajudaria os alunos com dificuldades em matemática.

Em 2015 fui convidada a orientar um projeto de extensão simplesmente encantador. O projeto Robótica na Escola - #educareaprender, coordenado pela professora Luemy Ávila da Secretaria Municipal de Educação de Macaé, introduzia o ensino de robótica no ensino fundamental e médio usando os estudantes de engenharia como monitores dos alunos dos níveis pré-universitários. Estes alunos, de regiões pobres ou remotas do limite municipal, com grande dificuldade de acesso à internet em boa parte das vezes aprendiam matemática e linguagens sofisticadas de programação com desempenho admirável. Eram campeões olímpicos de robótica e criavam protótipos de soluções de engenharia absurdamente criativas e comoventes, dado o nível de alteridade e de cuidado ambiental que motivavam estas criações. Era a combinação perfeita que Whitehead pleiteava em sua crítica à Educação Matemática.

Quando os alunos tinham a oportunidade de usar a matemática para questões práticas da vida, em questões materiais, algo engajado no desenvolvimento sustentável, que lhes fizesse aplicar a abstração matemática na prática da vida, eles não apenas aprendiam como aprendiam muito bem, superando as expectativas de desempenho.

O ensino da robótica os educava primeiramente a raciocinar, os cálculos e uso de algoritmos eram um passo posterior, por fim o resultado era aplicado a algo real. Ou seja, havia uma filosofia embasando toda a forma como a robótica era introduzida a estes alunos: o objetivo de aprender matemática era melhorar a vida das pessoas. Voltarei a este exemplo de maneira mais detalhada logo adiante neste capítulo, mas aqui preciso interromper minha narrativa para mencionar um fato preocupante. Na realidade brasileira o ensino da Matemática é totalmente desprovido de filosofia especulativa. Ele não ensina o aluno a pensar. Convicta de que ali jazia um dos fundamentos do problema com as reprovações sugeri ao coordenador do ciclo básico das engenharias que introduzíssemos uma disciplina optativa de introdução ao raciocínio lógico, fundamentada no *Pensamento Processual* de Whitehead para os calouros, preparando-os para a bateria de disciplinas de cálculos que enfrentariam nos períodos seguintes.

O coordenador do ciclo básico ficou empolgado com a ideia, mas infelizmente as disputas de poder e as questões de gênero embarreiraram completamente a execução desta proposta. Não apenas esta, mas embarreirou minha participação como orientadora do projeto de robótica e exerceu forte influência no impedimento que tive como professora efetiva aprovada em concurso conseguisse tomar posse no cargo naquele mesmo semestre evidenciando não apenas o classismo que leva muitos engenheiros a depreciarem os administradores como também a discriminação de gênero que só sente na carne as mulheres que ingressam na Ciência.

Isso é tudo que falarei sobre o assunto, pois não acredito que esta crueldade mereça mais linhas desta preciosa pesquisa.

O projeto robótica na escola me apresentou o HCTE e durante todo o ano de 2016 fui aluna externa nesse programa, até que meu contrato em Macaé terminou e pude entrar no semestre seguinte dedicando-me exclusivamente ao doutorado. Com o “nó na garganta” sobre a Educação Matemática, tomei conhecimento que também na sede tecnológica da UFRJ, a Escola Politécnica, as reprovações em matemática eram tão frequentes quanto em Macaé. Cada vez mais me convencia que havia algum problema muito sério no processo formativo dos professores de matemática.

Professores que geravam encantamento aceleravam a aprendizagem matemática até dos alunos mais limitados no campo. Professores estagnados e obcecados com “quantidades” de cálculos geravam traumas irreparáveis. A bolsa de pesquisa doutoral me permitiu dedicação de 40 horas semanais à pesquisa, então, aprovada para cursar Matemática na Universidade Federal Fluminense pelo sistema CEDERJ tornei-me aluna da *Licenciatura Matemática* a partir do segundo semestre de 2017.

3.2. Rascunho de uma problematização

Durante o primeiro semestre cursando a Licenciatura comecei a constatar questões muito sérias no processo formativo de professores. Listarei os temas para facilitar a sistematização

- Reprovações em massa: 90% dos alunos da Licenciatura em Matemática também passavam três a quatro semestres sendo reprovados nas matérias introdutórias do curso, muito jubilavam após a 4ª reprovação na mesma disciplina;
- Raciocínio lógico: a disciplina representativa deste campo de conhecimento – Matemática Discreta - que no meu entendimento seria a chave de toda a engrenagem só era ministrada a partir do terceiro semestre.
- Esta disciplina não ensinava a refletir com lógica matemática, mas pressupunha que o aluno, sem um treinamento filosófico-especulativo soubesse intuir, deduzir e induzir conclusões que lhe eram exigidas na solução de problemas.
- Os cadernos didáticos desta disciplina, correspondendo à carga horária de 80h semestrais, possuíam aproximadamente 60 páginas semanais. Um dos professores tutores que estudara na referida universidade mencionou que os conteúdos didáticos eram to-

talmente semelhantes aos do curso presencial, não havia adaptação para a realidade da aprendizagem virtual.

- Nenhuma vídeo-aula produzida, nem recursos visuais ou materiais para ilustrar o desenvolvimento dos conteúdos. A abordagem, que supostamente deveria fazer o aluno pensar, não considerava os alunos que aprendem por formas de raciocínio diferenciado.
- Em raciocínio lógico, é a coerência argumentativa que deve prevalecer, mas a única coerência que era considerava certa era a que percorria os gabaritos fornecidos pelos conteudistas. Não se ensinava ao aluno os diversos modos de solucionar os problemas.
- A ausência de vídeo-aulas e do uso de outros recursos de ensino-aprendizagem se repetia noutras disciplinas. Em estudos acadêmicos sobre o funcionamento destes polos e também na reputação que corria entre os alunos antigos e novos, soube que o Polo de Paracambi possuía tutores bastante inovadores e produzia os melhores resultados de aprovação de toda a Licenciatura em Matemática do CEDERJ. Mas o meu polo, especificamente, era famoso por ter uma política complicada neste sentido.
- Nas disciplinas pedagógicas, os métodos e abordagens didáticas eram ensinados de maneira estimulante, mas quando comparava o que era aprendido com as disciplinas matemáticas parecia estarmos fazendo formações totalmente distintas. Enquanto nas disciplinas pedagógicas se fazia amplo uso de recursos e métodos alternativos de ensino, nas disciplinas matemáticas o nível de inovação didática era praticamente nenhum, evidenciando um desinteresse de conhecer os processos que os distintos alunos universitários usam para aprender.
- Na disciplina de Matemática Básica procurava-se fugir do lugar comum, ofereciam-se alguns poucos vídeos sobre história da matemática e curiosidades sobre a origem dos números. Também estimulava-se o uso do Geogebra (uma calculadora gráfica digital que ajuda na aprendizagem), mas era a única disciplina que tentava abordar de maneira mais lúdica e conectada com a realidade.
- A disciplina História da Matemática estava num lugar inconcebível da grade curricular, no sexto ou sétimo período exigindo aprovação em Matemática Básica, Geometria Plana e Matemática Discreta como pré-requisitos, justamente as disciplinas que reprovavam os 90% e que jubilavam o maior número de alunos.
- A ausência de vídeo-aulas também faziam os alunos gastarem muitas horas de pesquisa na internet buscando aulas gravadas fora do curso sobre os tópicos do programa.

Estas aulas externas eram produtivas até certo ponto, mas não aprofundavam os conteúdos para os estudantes de uma Licenciatura em Matemática, nem os caminhos de solução dos cálculos seguia a mesma heurística dos conteúdos da nossa Licenciatura, e eram considerados errados os cálculos que não seguiam esta perspectiva.

- Os grupos de alunos no Whatsapp eram grupos tão revoltados com as reprovações que chegava ser doentio frequentá-los de tanto que o sistema era criticado e os professores caluniados. Como educadora as ofensas que eram dirigidas aos professores neste grupo atingiam a mim, indiretamente, me sentindo muito mal, saí dos grupos e perdi a condição de contar com a ajuda dos colegas no meu aprendizado.
- As provas possuíam cinco questões, valendo dois pontos cada uma. Entretanto eram questões muito extensas. Mesmo os alunos mais velozes com cálculos não conseguiam terminar as provas dentro do tempo regular em Geometria Plana, Matemática Básica e Matemática Discreta
- Todos os cálculos deviam ser manuais. Não se permitia o uso de calculadoras, réguas, compassos nem quaisquer instrumentos de medição nas provas.
- Entre meus colegas de Licenciatura encontrei um número consideravelmente grande de professores do ensino superior de outros campos do conhecimento que realizavam o curso como segunda ou terceira formação universitária, irritados com as mesmas questões que listo aqui.
- Pensei que se houvesse uma mudança de polos eu teria um desempenho melhor, mas por dois semestres seguidos solicitei transferência de polos e me foi negada.
- Os critérios de correção das provas não estimulavam a reflexão sobre o percurso do raciocínio. Algumas vezes pedi revisão de prova para entender onde foi que meu raciocínio desandou e o pedido de revisão era encarado sempre como “reclamação por mais ponto”. Ainda que um aluno tivesse feito o percurso lógico correto, ao errar um sinal nada do percurso era considerado como correto.
- Em três ocasiões constatei erros de correção que na revisão os tutores tiveram que revisar a pontuação. Por causa destes e outros fatores a evasão da Licenciatura em Matemática no sistema CEDERJ atinge níveis muito maiores que a evasão do ensino superior em outros campos do conhecimento e há trabalhos acadêmicos publicados sobre isso mencionados na bibliografia de referência deste capítulo.

A fim de discutir estes assuntos, participei de alguns seminários e colóquios sobre educação matemática, cursos sobre jogos matemáticos, simpósios, rodas de conversa e dialoguei com muitos professores de matemática e das engenharias sobre o problema na formação matemática e deles ouvi, em coro, um nova/velha queixa: a formação na licenciatura não prepara o professor para o ensino da matemática nos níveis fundamentais e médio.

Ela praticamente prepara um licenciando para exercer educação superior em matemática, mas não prepara os alunos para atender à principal demanda do mercado: ensinar o aluno do Ensino Fundamental e Médio. O aluno da licenciatura se forma sabendo coisas demais que não utiliza no ensino da matemática nos níveis fundamental e médio. Aqueles que rompem com a estrutura e conseguem se inserir em comunidades de práticas que discutem e elaboram soluções se tornam educadores muito eficientes, mas grande parte dos temas aprendidos na licenciatura em matemática lhes serve para pouco. Ouvi estas afirmações de educadores do Projeto Fundão que mencionarei adiante.

No início do quarto semestre da Licenciatura, isto é, o primeiro semestre de 2019, tendo ser reprovada pela quarta vez, nas disciplinas mencionadas, tranquei a matrícula no curso, exausta, frustrada, me sentindo impotente, deprimida e me vendo obrigada a abandonar este campo de estudos na minha pesquisa doutoral. Foi um semestre difícil porque deveria qualificar a pesquisa de tese ao final daquele período e minhas condições emocionais estavam destruídas por tanto esforço infrutífero na licenciatura. O desespero maior foi a solidão que muitas vezes senti, de parecer ser a única pessoa vendo o problema de maneira sistêmica. Como apresentar uma proposta de solução?

À observação destes dilemas desejo agregar outras vozes que foram ouvidas nos encontros entre entidades atuantes no processo Educação Matemática. Aqui entram vozes de alunos e professores de matemática específicos nas Secretarias Municipais de Educação nas cidades de Macaé, Rio de Janeiro e Secretaria Estadual de educação do Rio de Janeiro. Também entram vozes de alunos e professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro e da Universidade Federal Fluminense – sistema CEDERJ.

Na docência em engenharia observei que as reprovações aconteciam tanto entre os alunos cotistas, oriundos da educação pública e de situações de vulnerabilidade social quanto entre os alunos oriundos do ensino privado que tiveram condições privilegiadas na educação fundamental e média. As reprovações em matemática também não poupavam alunos esforçados e muito dedicados, ela também atingia aos alunos com desempenho acadêmico acima da média em diversas disciplinas.

De alguns professores das disciplinas matemáticas físicas e químicas nos cursos de Engenharia, entre os anos 2014 e 2016 ouvi que a culpa pelas reprovações é dos próprios alunos que chegam à universidade com um “analfabetismo funcional” em matemática, sem conseguir resolver uma única equação do segundo grau. Esta declaração de que o aluno não é esforçado bastante e não estuda o suficiente pode corresponder à verdade em alguns casos, mas a visão do problema é fragmentada e não se aplica àqueles alunos que, como eu, dedicavam mais de 30 horas por semana aos estudos das disciplinas que continuavam reprovando-os. Vários dos meus colegas estavam na mesma situação.

No portal do Instituto de Matemática da UFRJ encontramos o seguinte texto (o grifo é meu):

Caro aluno: a disciplina Cálculo I e disciplinas que contém parte do conteúdo de cálculo I **têm sido colocadas entre aquelas de maior índice de reprovação**. Vários fatores contribuem para isto e entre eles estão: 1) A forma errônea de estudo de alguns alunos oriundos de instituições que se baseiam no aprendizado por meio de fixação de alguns modelos de problemas. **Um aluno com esse perfil é aquele que procura estudar somente no período de prova procurando decorar todos os exercícios das listas**. Esses alunos, que tinham boas notas no Ensino Médio, não entendem o porquê do insucesso em cálculo. Infelizmente, isto ocorre com um número expressivo de alunos. 2) Deficiência de conteúdo. Não por incapacidade do aluno, mas por não ter visto determinados tópicos do conteúdo da Matemática do Ensino Médio e que são exigidos numa universidade do padrão da UFRJ. 3) Não gostar de matemática. **Não importa o motivo de sua dificuldade, o importante é que você ingressou na UFRJ, deseja concluir bem seu curso e para tal é necessário arregañar as mangas, sentar na cadeira, debruçar-se sobre a mesa e estudar**. Estamos aqui para auxiliá-lo!⁷⁹ [grifo meu]

Sentar na cadeira, arregañar as mangas, estudar, como “fórmula para o sucesso” não contemplava muitos de meus colegas de turma da Licenciatura e também não contemplava inúmeros estudantes das engenharias. Digna de nota é a atribuição da responsabilidade pela reprovação somente ao aluno. É mesmo assim? Não há, na formação superior das disciplinas matemáticas, qualquer análise crítica sobre os processos formativos docentes que não são orgânicos e nem sistêmicos ou enxerguem o problema desde os primeiros anos?

Particularmente observei que alguns professores que lecionavam matemática na graduação de engenharia eram físicos por formação. Outros professores (estes sim, matemáticos) eram muito jovens e chegaram à docência superior antes dos trinta anos de idade, com doutorados acadêmicos, sem a formação pedagógica oferecida nos cursos de Licenciatura, inclusive sem prática docente, em níveis mínimos de estágio. Uma vez concursados, tinham na docên-

⁷⁹ Nota institucional disponível em: http://www.im.ufrj.br/apoiopedagogico/Calculo_I.html

cia de engenharia sua primeira experiência efetiva como professores e com trinta anos pela frente.

Este dado confundiu minha observação durante os primeiros anos em Macaé, pois me fez acreditar que o problema das reprovações matemáticas era geograficamente situado. Até que cheguei ao doutorado no HCTE e tornei-me vizinha das queixas dos alunos da Politécnica no CT e ao ingressar na Licenciatura minha visão sistêmica foi velozmente ampliada.

Os alunos da engenharia no campus Macaé eram alunos muito jovens, chegando à universidade com 16 e 17 anos, a idade máxima entre eles era de 23 anos de idade. Mas os alunos das engenharias da Escola Politécnica da UFRJ tendiam a ser mais velhos por um fator principal: empregaram vários semestres iniciais trocando de curso, tentando encontrar sua verdadeira vocação de carreira. Estes alunos também eram reprovados em massa, mas seus professores eram decanos experientes, não eram os professores jovens do campus Macaé. Na Politécnica encontrei os alunos de engenharia indignados e informalmente organizados com tantas reprovações, ao ponto de criarem grupos nas redes sociais com milhares de integrantes que protestavam contra a “anormalidade” das reprovações maciças dos alunos de engenharia nas disciplinas matemáticas.

Dos alunos de Macaé ouvi que os professores não tinham método para ensinar, a didática não era clara, aulas confusas, o sistema exigia “decoreba”, a quantidade cálculos era impraticável e sem um objetivo prático. É comum encontrarmos no meio docente professores que acham sempre “aluno quer moleza e reclama de tudo” o que também é parcialmente verdade, mas não se aplica a todos. Eles também reclamavam que as avaliações eram ineficientes e de se sentirem oprimidos durante o processo, pois alguns professores usavam a política do “terror da disciplina” para impor respeito. Muitos alunos só conseguiam ser aprovados depois da terceira ou quarta vez cursando a mesma disciplina. Até junho de 2017 eu pensava que este era um problema de Macaé, depois da UFRJ, até entrar na Licenciatura da UFF e constatar a desesperadora abrangência do quadro.

Em agosto de 2017, na condição de aluna da Licenciatura e com a variante de estar realizando uma graduação pela educação à distância, constatei que, além dos problemas elencados anteriormente, que são questões metodológicas quanto ao formato com o qual a educação superior na matemática acontece, deparei com outros problemas subjacentes, e a maior parte ocorria no campo da ética relacional, entre eles:

- Desinteresse na superação da distância entre professores e alunos.
- Desconsideração das limitações dos alunos com dificuldades de aprendizagem.

- Os conteudistas e coordenadores de disciplinas em relação de verticalidade com os alunos, não havia possibilidade de diálogo, apenas davam coordenadas e mandavam recados.
- Os tutores a distância alinhados com os conteudistas replicavam o modelo relacional de distanciamento técnico.
- Alguns tutores presenciais, que deveriam aproximar os alunos de seus processos de aprendizagem, ouvir sobre suas dificuldades e sugerir caminhos de superação nos tratavam sem alegria de ensinar, ríspidos nos momentos de provas presenciais e até agressivos com o encerramento do prazo, eu vivenciei isso.
- Apenas os alunos com habilidades superdotadas em matemática fluíam bem no sistema e eram bem tratados.

Enquanto os alunos da engenharia eram relativamente jovens, os alunos da licenciatura em matemática eram mais velhos; tomando minha turma como amostragem, vários destes alunos maduros já eram professores do ensino superior em alguma outra área. A maior parte da turma possuía entre 30 e 50 anos de idade e as queixas eram muito semelhantes às dos mais jovens, as reprovações atingiam igualmente a este grupo obrigando a repetição da mesma disciplina por três vezes antes, correndo o risco de ser jubilado do curso se houvesse uma quarta reprovação.

Durante a minha frequência às tutorias percebi que, apesar de os alunos pedirem, o sistema não facultava as tutorias presenciais com transmissão online, de forma que alcançasse o maior número possível de alunos. A frequência às tutorias eram exclusivamente presenciais até o primeiro semestre de 2020 quando a pandemia obrigou a realização destas tutorias online e consegui frequentá-las com maior regularidade.

Enquanto presenciais havia dificuldade econômica para os alunos comparecerem aos polos pelas despesas com deslocamento. Por exemplo, para cada encontro de tutoria presencial no polo, eu percorria 40 km porque residindo no Rio de Janeiro não podia estudar num polo carioca, só na Baixada Fluminense. Não tinha ônibus ou trem direto. Tinha que ir de carro e a despesa com combustível era grande. Mesmo sendo aluna da rede pública, não possuía gratuidade no transporte. Igualmente, vários colegas enfrentavam o mesmo dilema: não poder comparecer às tutorias por falta de recursos para o deslocamento. Mas nós éramos tratados como desinteressados nas oportunidades de aprendizagem oferecidas nas tutorias. Os tutores presenciais constantemente reclamavam que ficavam disponíveis no horário da tutoria, mas “ninguém aparecia” para as aulas.

Após a pandemia, os tutores presenciais tiveram que tutorar remotamente, mas trabalhavam de maneira muito precária e sem serem equipados. As tutorias eram ministradas por *google meet*, pelo celular, com rabiscos no papel, conexão de internet fraca, ancorada na linha pessoal do professor tutor, que trabalhava sem uma infraestrutura pedagógica mínima para ensino dos conteúdos como: lousa, instrumentos mediadores da aprendizagem, computadores onde pudessem compartilhar terras, etc.

Os encontros de tutoria dedicavam duas horas de duração, mas eram focados somente em trabalhar sobre as dúvidas dos alunos nos cálculos e exercícios aplicados no material didático. Não retomava os conteúdos curriculares de maneira sistêmica, proporcionando um novo olhar, de forma que os alunos tivessem alternativas observacionais que alinhassem com suas formas de construir conhecimento.

Até este ponto meus leitores podem pensar que minha narrativa está carregada de ressentimento por eu ter sido reprovada nas disciplinas matemáticas iniciais (embora fosse aprovada sem nenhuma dificuldade nas disciplinas pedagógicas), mas tudo que estou narrando já foi objeto de preocupação de pesquisadores que vieram antes de mim e pode ser verificável nos diversos estudos sobre a formação de professores de matemática e a evasão de alunos das licenciaturas em matemática da UFF/CEDERJ como os de Kaleff (2001), Amidani (2004), Amidani, Faria e Kipnis (2006), Souza (2021). Alguns estudos evidenciam experiências bem sucedidas referentes ao polo Paracambi, mas desde 2004 os pesquisadores já se preocupavam com a gravidade das reprovações em massa da Licenciatura Matemática, objetivamente no estabelecimento onde estudei. Amidani, por exemplo, aponta que além da formação escolar pré-universitária ser realmente deficiente e os alunos terem comprometimentos sociais e familiares que impedia uma dedicação intensiva, estavam comprovadas muitas deficiências na integração acadêmica e nas condições estruturais da administração institucional que contribuíam grandemente para a evasão.

Souza (2013, 2014) juntamente com Bairral (2016), num estudo sobre a interação da tutoria a distância da Licenciatura em Matemática no Cederj, polo Paracambi, considerado entre os estudantes como o melhor dos polos da UFF/CEDERJ para se cursar a Licenciatura Matemática, nos esclarece que a direção do polo trabalhou por vários anos no desenvolvimento de maior interação e integração acadêmica dos estudantes lotados naquele polo, no sentido de implementação de atividades que favorecessem a hipertextualidade e multimodalidade discursiva, a integração de distintas linguagens (sons, textos, imagens dinâmicas e estáticas, gráficos, mapas etc.), a potencialização da comunicação interativa (síncrona e assíncrona), a inserção de atividades formativas estimuladoras da construção de conhecimento que parte de

situações-problema nas quais era possível contextualizar a aprendizagem com seu universo cultural (questões locais e globais), aplicação de avaliações formativas que proporcionassem construção de saberes num processo comunicativo constante de tomadas de decisões negociadas, conexões lúdicas e artísticas, incentivadoras de navegações críticas, criativas e autorais. Por fim, declaram que foram implementadas ações para romper com a comunicação online que se resume ao modelo emissor-receptor tornando a comunicação mais interativa. Tudo isso tem resultado em reprovações em menor quantidade e maior retenção de alunos na *Licenciatura Matemática* naquele polo. A *Licenciatura Matemática* de um polo específico da UFF no sistema CEDERJ saiu da curva e inovou na abordagem e os resultados foram indiscutíveis.

Embora a pesquisa de campo de Brignol (2004) tenha sido realizada sobre a licenciatura em Matemática oferecida por uma instituição de ensino superior privada no Distrito Federal, ela também sinaliza a prática pedagógica adotada por professores e a desvinculação dos conteúdos ensinados em cálculos com a prática profissional como causadoras do fracasso acadêmico na Licenciatura Matemática. Na disciplina Matemática I, por exemplo, o índice de reprovação observado ao longo de cinco semestres foi de aproximadamente 51%, mas 71% dos respondentes afirmaram que a falta de clareza e de objetividade na explicação da matéria contribui significativamente para o fracasso escolar. 74% dos alunos responderam que os professores não se preocupam com as dificuldades dos alunos na área de cálculo. Aproximadamente 69% dos alunos também registraram rigor excessivo nos procedimentos, aplicações e correções das avaliações, o que reflete também nos números acima de 62% dos respondentes declararem não haver bom relacionamento entre professor e aluno. Novamente recai o peso sobre a ética-relacional inerente aos processos de ensino-aprendizagem.

Estes exemplos escolhidos, apesar de aleatórios, semelhante às revistas aleatórias dos aeroportos nas quais o sistema de vigilância escolhe alguém para revistar a bagagem, são eficientes para nos mostrar o problema na sua complexidade e vislumbrar apenas a ponta do iceberg.

Minha intenção neste esboço não foi fazer um mapeamento sistemático da questão, até porque os últimos dois anos com a pandemia e com o ensino remoto forçado não possibilitaram esta imersão no campo. Entretanto este esboço permite evidenciar que grande parte da problemática está situada na ética relacional, nas relações inorgânicas entre professores e alunos, entre ensino e aprendizagem para a qual Whitehead indica caminhos viáveis.

O problema com a formação de professores de matemática é sistêmico e seus efeitos se multiplicam de maneira cíclica na formação matemática dos alunos dos níveis fundamental e médio, levando o Brasil aos níveis críticos de classificação em conhecimentos matemáticos

no ranking mundial. O exame do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Estudantes), o exame mais importante de desempenho de estudantes, classifica os estudantes brasileiros entre os dez últimos colocados na prova de matemática.

Uma notícia divulgada no portal do INEP (03/12/2019)⁸⁰ comprova que os brasileiros apresentam baixa proficiência em leitura, matemática e ciências, sendo que nossa classificação ficou no 70º lugar entre os 78 países participantes da avaliação. Comparado aos demais países da América do Sul, o Brasil é o pior país em conhecimentos matemáticos. A avaliação que possibilitou este relatório envolveu um número aproximado de dois milhões de estudantes, sete mil professores e quinhentas e noventa e sete escolas públicas e privadas.

Havendo tantos problemas na formação de professores nas licenciaturas, entre os quais mencionei apenas aqueles que observei durante minha imersão na Licenciatura, é natural que haja dificuldades de ensino-aprendizagem em Matemática em todos os níveis da educação, do fundamental ao universitário. As reprovações em massa no ensino superior meramente espelham uma educação disfuncional e sistêmica que não consegue ser corrigida, por isso não prepara um professor para a Educação Matemática de maneira suficiente. Os professores que se tornam ícones de uma Educação Matemática modelo são aqueles que, usando a noção de avanço criativo que Whitehead propõe, se rebelaram contra este sistema ineficaz e mostraram que é possível sim, fazer uma linda e estimulante Educação Matemática no ensino público.

Desde os primeiros anos escolares a criança brasileira não é ensinada a usar as abstrações aprendidas em matemática nos exemplos concretos da vida, ela continua aprendendo de forma decorada que é facilmente esquecida justamente por não conseguir conexão com a vida do dia a dia. Este modelo vai sendo arrastado para os níveis superiores da educação, tanto da Licenciatura Matemática que forma novos professores, quanto nas engenharias, economia e contabilidade, que da matemática fazem amplo uso.

As Licenciaturas em Matemática não estão formando educadores treinados na percepção e compreensão das aptidões naturais da criança; eles não são perspicazes para usar estas aptidões de maneira poderosa na própria aprendizagem. A evasão exponencial de alunos das Licenciaturas em Matemática também provoca uma entrega escassa de profissionais licenciados para esta docência ao mercado e que, por não atender à demanda por professores, obriga a que, pelo menos na rede pública, professores licenciados em letras e ciências sejam designados para o ensino da Matemática.

⁸⁰ PISA 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil.
http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206

Concursos públicos para professores de Matemática regularmente possuem notas de corte menores e listas de classificados inferiores e, com significativa frequência, ficam sem preenchimento de todas as vagas.

A simbiose dos fatos que vivi na formação matemática em toda a minha vida escolar, com os testemunhos dos meus alunos, dos meus colegas de licenciatura, dos professores dos meus alunos e dos meus próprios professores me tornaram cada vez mais convicta de que falta à Educação Matemática de todos os níveis uma coisa essencial: *Pensamento Processual, Filosofia do Organismo* que ensine os educadores a funcionarem com a Matemática de maneira sistêmica em suas próprias vidas e reproduzam esta ética relacional em seus modos de ensino. Se os educadores conhecessem o modo como Whitehead criticou e propôs alternativas de Educação Matemática mudariam a forma com a qual os professores se relacionam com estes conteúdos, com os alunos e com os seus métodos pedagógicos.

Já estava plenamente convicta do que acabei de reportar quando meu co-orientador, o prof. Dr. Evandro Vieira Ouriques, nas discussões sobre “Matemática Amorosa”, um dos possíveis títulos para esta tese, me mostrou um estudo publicado pelo IPEA com uma sugestão no sentido totalmente inverso. E é a perplexidade causada por este estudo que me traz até a segunda metade deste capítulo.

O que farei doravante será ampliar a percepção deste problema em níveis macroeconômicos e culturais da nação brasileira. O Brasil se posiciona subserviente ao mercado internacional, às potências de primeiro mundo (e ao neoliberalismo econômico que brota dali) desde que foi “achado”, para usar a expressão de Pero Vaz de Caminha. Mostrarei como a gestão pública financia relatórios que sustentam esta subserviência e, por isso, reforçam a dissociação entre a construção do pensamento crítico, o fazer educacional da matemática e os rumos da economia brasileira.

Após a análise dos dados fornecidos pelo relatório do IPEA, mostrarei exemplos contrários, de educadores que possuem uma filosofia clara, tanto na forma de pensar a Educação Matemática, pensar a relação com seus alunos e as oportunidades de carreira que se abrem para seus estudantes, quando compreendem que lecionar matemática é uma profissão das Ciências Humanas. Estes educadores rompem com a percepção limítrofe da Educação Matemática, levam o Brasil a premiações nacionais e internacionais e provam a eficiência de uma lógica processual no exercício de suas profissões. Tendo apresentado estes educadores, evidenciarei a coincidência de suas formas de atuação com a proposta ético-relacional para a Educação Matemática elaborada por Whitehead entre os anos 1912 e 1929. Após esta exposi-

ção discutirei a questão incluindo a formação econômica brasileira derivada de nossos processos sociohistóricos e culturais.

3.3. O estudo publicado pelo IPEA: uma leitura de superfície

Nomes importantes na história da humanidade como Leonardo da Vinci, René Descartes, Isaac Newton, Albert Einstein, para mencionar apenas alguns nomes da civilização ocidental, eram cientistas-filósofos, pensadores práticos que tratavam o conhecimento de maneira orgânica, transitavam confortavelmente entre muitos saberes, eram criativos e inovadores, não dissociavam a filosofia dos outros saberes. Por este motivo a pesquisa de Niquito e Saschida (2018) publicada no portal do IPEA me causou perplexidade.

Da mesma forma que o sistema institucional responsabiliza o engajamento do aluno com seu baixo desempenho e a reprovação nas disciplinas que envolvem cálculos, o estudo de Niquito e Saschida sugere que disciplinas como a Filosofia e a Sociologia, fundamentais para a formação do pensamento crítico, prejudicam a aprendizagem da Matemática, por sequestrar tempo e dedicação que os estudantes deveriam estar dedicando à aprendizagem matemática. O fator mais angustiante do referido estudo reside no visível recorte social enfatizado pela pesquisa, considerando os alunos de baixa renda e de regiões socialmente vulneráveis como incapazes de gerenciar a aprendizagem da filosofia e da sociologia simultâneas à da matemática. Antes de prosseguir para o conteúdo, preciso abrir um pequeno excursus explicando o papel do IPEA na gestão pública estratégica.

(ii) Excursus: O lugar do IPEA na gestão estratégica nacional

O IPEA enquanto órgão público e como fonte produtora de dados estatísticos aplicados à economia brasileira é desconhecido de parte significativa dos brasileiros. A declaração de identidade publicada no site institucional do IPEA define a instituição da seguinte forma:

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (**IPEA**) é uma fundação pública federal vinculada ao Ministério da Economia. Suas atividades de pesquisa fornecem suporte técnico e institucional às ações governamentais para a formulação e reformulação de políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros. Os trabalhos do **Ipea** são disponibilizados para a sociedade por meio de inúmeras e regulares publicações eletrônicas, impressas e eventos. (...) aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro, por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas (IPEA. Sítio Institucional).

O estatuto do IPEA, no seu artigo 3º define as responsabilidades da instituição como as seguintes⁸¹:

I – promover e realizar pesquisas destinadas ao conhecimento dos processos econômicos, sociais e de gestão pública brasileira; II - analisar e diagnosticar os problemas estruturais e conjunturais da economia e da sociedade brasileira; III - realizar estudos prospectivos de médio e longo prazo; IV - disponibilizar sistemas de informação e disseminar conhecimentos atinentes às suas áreas de competência, inclusive por meio de atividades de capacitação; V - fomentar e incentivar a pesquisa socioeconômica aplicada e o estudo e gestão das políticas públicas e de organizações públicas, visando o desenvolvimento brasileiro sustentável e VI - realizar atividades de pesquisa, planejamento econômico e assessoria técnica ao Governo federal, a fim de contribuir para a avaliação e o monitoramento de políticas públicas e programas governamentais nas áreas de sua competência. (IPEA, Estatuto)

Pode parecer, à maior parte da população brasileira, que o IPEA seja irrelevante nas tomadas de decisão sobre políticas públicas, mas se compreendemos corretamente as definições deste órgão, perceberemos que as pesquisas produzidas e publicadas pelo IPEA orientam as tomadas de decisão estratégicas que resultam na criação de políticas públicas que em tese visam o desenvolvimento nacional.

O IPEA é composto pelos seguintes cargos diretivos: Presidente, Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas, Diretor de Estudos e Políticas Sociais, Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura, Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais, Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais, Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia e Diretor de Desenvolvimento Institucional⁸². Em todos os cargos a dinâmica é a mesma: doutorado, mestrado e formação em economia, em alguns casos permitem-se alguns títulos em áreas do conhecimento ligadas à economia como: engenharias, gestão da tecnologia e inovação, gestão da produção, política científica e tecnológica, administração, relações internacionais, ciência política, direito. Apenas um dos cargos diretivos faculta a possibilidade de ser ocupado por um profissional das Ciências Sociais. Nenhum educador integra os setores diretivos do IPEA. Isso evidencia não apenas o desprezo governamental dedicado à educação e aos educadores como comprova a patologia de nossa nação que consegue “conceber” um desenvolvimento econômico sem incluir a educação no diálogo, o que dispensa maiores comentários. (Fim do excuroso)

O estudo realizado por Nikito e Saschida (2018) foi uma análise atuária muito profunda sobre dados extraídos dos relatórios do INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, do Ministério da Educação. Não é de pouca importância que o referido estudo tenha sido produzido nas instâncias do IPEA, e é de grande gravidade que os dados estatísticos, impecavelmente apresentados, sugiram que a obrigatoriedade do estudo da Filosofia e da Sociologia no Ensino Médio, disciplinas que desenvolvem o raciocínio lógico e

⁸¹ IPEA. Estatuto. Disponível em:

https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/170613_estatuto_ipea_2016.pdf

⁸² Quem é quem (IPEA) Disponível em:

https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=177&Itemid=2

o pensamento crítico indispensáveis ao estudo da Matemática, “atrasem” o desenvolvimento do estudante brasileiro justo em Matemática.

O INEP é o órgão governamental responsável pela elaboração dos instrumentos que analisam e avaliam o ensino básico e secundário no Brasil. Alguns desses instrumentos são: Censo Escolar (anual) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica (bianual). O objetivo destas avaliações é mensurar o nível de conhecimento dos alunos em Língua Portuguesa e Matemática e estes dados são coletados a partir da aplicação dos seguintes canais: a ANEB – Avaliação Nacional da Educação Básica, a ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar, popularmente conhecida como a “Prova Brasil”, a ANA – Avaliação Nacional de Alfabetização, o ENEM – Exame Nacional de Ensino Médio que, a partir de 2012, passou a desempenhar “as funções de avaliação sistêmica, certificatória e classificatória” para o acesso às universidades públicas e para concessão de bolsas em universidades privadas. No ENEM os estudantes são avaliados em quatro grandes áreas de conhecimento: 1) Ciências da Natureza e suas tecnologias (Química, Física e Biologia); 2) Ciências Humanas e suas tecnologias (História, Geografia, Filosofia e Sociologia); 3) Linguagens, códigos e suas tecnologias (Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira – Inglês ou Espanhol –, Artes, Educação Física e Tecnologias da Informação e Comunicação); 4) Matemática e suas tecnologias (NIKITO e SASCHIDA, 2018b, p. 12-14).

O Enem não é um exame obrigatório, de modo que os estudantes não sofrem quaisquer penalidades se não o realizarem. O expressivo aumento no número de inscrições deve-se principalmente ao fato de que, com o passar do tempo, o exame ganhou relevância nos processos seletivos para o ensino superior, sendo usado como critério de seleção para bolsas e como critério de ingresso em universidades públicas e privadas. A idade média dos inscritos nos anos analisados varia entre 16 e 24 anos. Em todos os anos, as inscrições de mulheres superaram as de homens, representando entre 57% e 63% do total. Por fim, percebe-se que houve aumento considerável na proporção de pretos, pardos e índios entre os inscritos, que passou de 31,2%, em 1998, para 60,4%, em 2015. (NIKITO e SASCHIDA, 2018b, p. 15)

O relatório⁸³ foi produzido em duas versões, a versão completa com oitenta e duas páginas (2018b), com todo o detalhamento metodológico da pesquisa estatística e uma versão su-

⁸³ NIKITO, Thais Waideman; SASCHIDA, Adolfo. **Efeitos da inserção das disciplinas de Filosofia e Sociologia no Ensino Médio. Sobre o Desempenho Escolar**. Publicado em 25 de Abril de 2018. Acessado em: 25 de Maio de 2018. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33067&Itemid=433
Sumário executivo: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/180425_td_2384_sumex.pdf
Texto para discussão: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2384a.pdf

mária (2018a) denominada de “texto para discussão”, na qual os pesquisadores apresentam uma resenha de todo o levantamento estatístico. Este excerto do texto para discussão diz o seguinte (o grifo é meu):

Em 2 de junho de 2008, foi aprovada a Lei no 11.684, que tornou obrigatória a inclusão das disciplinas de filosofia e sociologia em todas as séries do ensino médio. O objetivo deste estudo é analisar se a imposição dessa medida afetou o desempenho escolar (...) o que justifica uma investigação ampla a respeito dos efeitos dessa política sobre as diversas áreas do conhecimento. Para tanto, foram utilizadas duas estratégias empíricas distintas. (...) Primeiramente, tendo como base as notas obtidas pelos indivíduos no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), foi estimado um modelo de diferenças em diferenças, em que o grupo tratado foi constituído pelos indivíduos potencialmente afetados pela medida – qual seja, as pessoas que cursaram o ensino médio após o estabelecimento da lei – e o grupo controle foi formado pelo conjunto de indivíduos que cursaram o ensino médio antes da imposição da lei. Foram testados os efeitos sobre todas as áreas contempladas pelo exame, a saber: ciências da natureza; ciências humanas; linguagens e códigos; matemática; e redação. Nesta abordagem, foram feitas diversas coortes, segmentando os indivíduos por região, por porte do município de residência, por tipo de escola em que cursaram o ensino médio, por nível do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e do produto interno bruto (PIB) per capita do município de residência. De maneira geral, **foram encontrados efeitos negativos na área de matemática**, resultado que se mostrou robusto em quase todas as coortes investigadas. Além disso, também se destacou entre os resultados observados que **o impacto negativo foi mais intenso entre os indivíduos que residem em regiões menos desenvolvidas e que cursaram o ensino médio em escolas públicas**. Possíveis explicações para o comportamento observado a partir do modelo estimado consistem no fato de que pessoas que vivem em localidades mais desenvolvidas e/ou que estudaram em escolas particulares podem contar com uma rede de apoio familiar que tenha, ao menos em parte, amenizado o potencial efeito negativo da medida imposta. (...) Adicionalmente, foi também estimado um modelo com dados em painel, fazendo uso dos resultados do Enem por escola e das informações contidas nos censos escolares, que permitiram a aferição da porcentagem de turmas para as quais as disciplinas de filosofia e sociologia são ofertadas. Neste caso, buscou-se mensurar como o aumento da oferta das disciplinas afeta o desempenho médio da escola. Foram feitas coortes amostrais por regiões, para escolas públicas e por nível socioeconômico da escola. **Os resultados sugerem que há efeitos negativos principalmente sobre as áreas de matemática e redação**, podendo, contudo, variar em termos de significância dependendo da coorte amostral investigada. (NIQUITO e SASCHIDA, 2018a)

Estes destaques me levaram a analisar o relatório completo de maneira atenta, a fim de compreender quais critérios foram utilizados para se chegar a tais resultados, a partir desta análise apresento o seguinte contraponto. Dentre 29.236 escolas de ensino médio no Brasil (2010) apenas 57% oferecia Filosofia em todas as suas turmas, passando para 81,5% das escolas em 2015. Uma quantidade menor de escolas oferecia a disciplina de Sociologia, correspondendo a 52,1% em 2010 e 80% em 2015. Menos da metade das escolas ofereciam ambas as disciplinas em 2010 (48,5%) passando para 78,7% em 2015.

Estes dados foram computados apenas a partir dos resultados de alunos oriundos do Ensino Médio regular, não incluindo a formação na EJA - Educação para Jovens e Adultos, nem a formação técnica ou profissional (NIKITO e SASCHIDA, 2018b, p. 17). Os autores eluci-

dam que nem todas as escolas passaram a cumprir a obrigatoriedade de oferta das disciplinas Filosofia e Sociologia conforme estabelecido na lei desde 2009. Também mencionam a possibilidade de que estes dados contenham indivíduos que não estudaram estas disciplinas no Ensino Médio e acrescentam: “tampouco as informações contidas nos microdados do Enem permitem identificar os indivíduos que realmente foram afetados pela medida (...) o grupo de tratados é formado pelo conjunto das pessoas **potencialmente** afetadas pela política” (*Idem*, p. 20) (o grifo é meu).

As variáveis de desempenho utilizadas foram as notas dos indivíduos nas grandes áreas de conhecimento avaliadas pelo Enem incluindo a redação. As variáveis sociais incluíram: sexo, cor/raça, idade, área de habitação (urbana, rural, metropolitana ou interior), estado, se a família morava em casa própria e a escolaridade da mãe do/da estudante. O estudo extraiu dados das cinco regiões geoeconômicas do país de maneira desagregada. “A amostra foi também segmentada por porte do município, por tipo de escola em que o indivíduo cursou o ensino médio (pública ou privada) e pelas condições sociais locais (nível de desenvolvimento e quartil de produto interno bruto – PIB *per capita* no qual o município de residência se encontra)” (NIKITO e SASCHIDA, 2018b, p. 21).

A nota média na pontuação no ENEM, por ordem decrescente foi: redação (557,11 pontos), ciências humanas (533,02 pontos), matemática (521,83 pontos), linguagens e códigos (512,01 pontos) e ciências da natureza (496,72 pontos). 40% dos indivíduos analisados são do sexo masculino, brancos, com idade média de 20,6 anos, residentes em zona urbana (89%), em casa própria da família (73%), mas só 15% possuem mães com educação formal superior e avançada. Os autores reafirmam que o procedimento só era eficiente para apresentar a “intenção do tratamento” que era o da inserção de filosofia e sociologia como disciplinas obrigatórias no ensino médio e dizem:

Como não é possível observar diretamente os indivíduos que de fato foram afetados pela política, ou seja, que efetivamente tiveram essas disciplinas ao longo de seu ensino médio, estima-se o efeito sobre os indivíduos potencialmente afetados por tal medida (...) **É possível ver que os efeitos da política são negativos em todas as áreas de conhecimento avaliadas no Enem – embora não significativos para duas delas –, sendo o maior impacto na área de matemática.** (NIKITO e SASCHIDA, 2018b, p. 28) (grifo meu).

Considerando a amplitude da amostragem, o regionalismo e a localização dos indivíduos em áreas urbanas ou rurais, os autores dizem “em todos os portes, os efeitos na área de matemática são negativos e significativos”. Esta informação aparece de maneira repetida e enfática, em várias partes do estudo (NIKITO e SASCHIDA, 2018b, p. 33.35.40.41.42.43.50). Entretanto, os autores admitem as diferenças do impacto da política

sobre localidades diferentes e com características idiossincráticas. “Dada a dimensão do território nacional e as diversas condições observadas ao longo deste, o ideal é que as políticas públicas possam ser pensadas de maneira descentralizada, de modo a atender de forma mais eficiente as necessidades regionais” (*Idem*, p. 43).

Mais adiante os autores também admitem que, ao serem considerados os resultados isolados sobre a oferta de Filosofia ou Sociologia notou-se impacto positivo na disciplina de redação. “Uma explicação para tal resultado é que a inserção de uma dessas matérias na grade de ensino poderia auxiliar a capacidade argumentativa dos alunos e sua habilidade para se expressar quanto a um determinado tema” (ignorando completamente o quanto o estudo matemático demanda capacidade argumentativa), mas seguem afirmando que a introdução de ambas as disciplinas retira espaço das disciplinas de formação básica e “o desempenho dos alunos poderia passar a ser prejudicado” (NIKITO e SASCHIDA, 2018b, p. 47).

Mais à frente eles afirmam: “para os grupos que englobam as escolas de nível muito alto, alto, médio alto e médio, os resultados são semelhantes aos anteriores. Contudo, para as escolas de nível médio baixo, baixo e muito baixo, embora o efeito do aumento da oferta de ambas as disciplinas continue significativo e negativo, o impacto perde significância na área de matemática” (NIKITO e SASCHIDA, 2018b, p. 53). Eles dizem que o impacto mais negativo acontece em indivíduos que “residem em regiões menos desenvolvidas e que cursaram o ensino médio em escolas públicas” e se arriscam a explicar este impacto “no fato de que pessoas que vivem em localidades mais desenvolvidas e/ou que estudaram em escolas particulares podem contar com uma rede de apoio familiar que tenha, ao menos em parte, amenizado o potencial” porque contam com uma rede de apoio familiar que reduz o impacto (*Idem*, p. 63).

A declaração autoral reforçando que o relatório aponta para tendências do impacto desconsidera fatia significativa da educação média da EJA e das escolas técnicas, o que é ainda mais preocupante já que as vocações tecnológicas geralmente são despertadas no ensino tecnológico. É alarmante que tal estudo tenha sido financiado por um órgão público que produz documentos para fundamentar tomadas de decisões estratégicas sobre o desenvolvimento econômico nacional, decisões estas que se comprovam desgraçadas, quanto não apenas quanto aos rumos da educação brasileira quanto aos rumos da própria economia, se buscarmos ouvir a voz oculta dos nossos “bolsos”.

Diante de tudo isto, uma pergunta incômoda surgiu: a quem interessa que o estudante de ensino médio, de regiões economicamente desfavorecidas e em condição socialmente vulnerável não aprenda Filosofia e Sociologia e, conseqüentemente, não tenha uma formação indispensável para o desenvolvimento do pensamento crítico?

Nos próximos tópicos faremos um esforço processual para responder a este questionamento, considerando o paradoxo dos educadores matemáticos que realizam avanços criativos na Educação Matemática, justamente porque possuem uma estreita vinculação nos modos filosóficos e sociológicos de desenvolver sua docência que comprovam a incapacidade de uma leitura de profundidade da realidade a partir dos estudos estatísticos do IPEA.

3.4. A visão dos teóricos da Educação Matemática: uma leitura de profundidade

Não foi difícil constatar que a Educação Matemática é um nó górdio e preocupa uma quantidade incontável de alunos, professores e acadêmicos matemáticos. Três pesquisadores brasileiros, entre outros, têm dedicado a vida aos processos que perpassam a Educação Matemática e são evocados aqui em nossa exposição.

O prof. Ubiratan D’Ambrósio é emérito da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e ficou reconhecido internacionalmente por seus estudos em Etnomatemática, dedicada à aplicação do ensino tradicional da matemática em diferentes contextos culturais. Foi premiado internacionalmente diversas vezes por suas contribuições à História da Matemática

Ole Skovsmose é dinamarquês radicado no Brasil, mestre em Matemática e Filosofia pela Universidade de Copenhague (1975) e doutor em Educação Matemática pela Royal Danish School of Education Studies (1982). Emérito da Universidade de Aalborg na Dinamarca, é professor no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP), em Rio Claro. Suas pesquisas são dedicadas à Matemática Crítica e consideram os cenários sociais onde se dá a Educação Matemática e onde ela entra em ação.

Dario Fiorentini é professor ativo na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) engajado com o tema do estado da arte da Educação Matemática mantém em seu amplo acervo de publicações uma base de dados constantemente atualizada sobre o tema. Como nossa ênfase é sobre o contexto brasileiro, entendemos que o diálogo mais profundo com estes três catedráticos e seus seguidores nos bastam para uma apresentação deste tema do ponto de vista dos pesquisadores. Nos mapeamentos realizados por Dario Fiorentini e vários de seus orientandos, obtemos uma visão geral dos temas relevantes, recorrentes e emergentes na pesquisa sobre Educação Matemática. Qualquer pesquisa sobre o “estado da arte” possui a finitude como característica intrínseca, já que o desenvolvimento da ciência e a produção do conhecimento não param. “Pesquisas do estado da arte são sempre passíveis de atualizações e reinterpretções, na medida em que novas pesquisas são publicadas (ou pesquisas antigas são dispo-

nibilizadas) e o campo sofre revisões e/ou acréscimos” (SANTOS e FIORENTINI, 2021, p. 4).

3.4.1. A Educação Matemática Crítica de Ole Skovsmose

O professor Ole Skovsmose é um profícuo seguidor de Paulo Freire. Formou-se em Filosofia e Matemática, atuou como professor titular em universidades na Dinamarca de 1999 a 2009 e desde 2010 ministra conferências em vários países. Desde 2015 coordena o projeto de pesquisa denominado *Educação Matemática Crítica: imaginação pedagógica e exploração de possibilidades*. Estudam-se ali os tipos de imaginação pedagógica que brotam nas interações em sala de aula, durante a elaboração e cumprimento dos conteúdos curriculares, das tarefas e atividades para trabalho em casa etc. A concepção de justiça social é incutida como presente nos processos de leitura e escrita do mundo com a Matemática, isso envolve autonomia, democracia, conscientização, diálogo e empoderamento.

O conceito de Educação Matemática Crítica surgiu no início dos anos 70, no escopo do movimento da Educação Crítica que incidiu sobre os diversos setores da educação. Havia, naquele período, uma indisposição europeia, especialmente na Dinamarca, contra os Estados Unidos, pois protestava-se contra a dominação estadunidense sobre o Vietnã e contra o uso de energia atômica. Estes protestos acabaram evoluindo para o movimento verde. Houve, então, a formação de uma nova esquerda descolada da ortodoxia marxista. O feminismo, os movimentos antirracistas e estudantis e a Primavera de Praga aconteceram nos anos imediatamente anteriores e várias tendências sociais permeavam a formulação da Educação Crítica, incluindo o trabalho de Paulo Freire, que ganhava ampla repercussão internacional.

Quando o livro *Pedagogia do Oprimido* foi traduzido para o dinamarquês houve o insumo pedagógico para a formulação de uma Educação Matemática Crítica, que tornou-se alvo das pesquisas de Skovsmose nos anos 1975 e 1977. Mas a Educação Crítica não demonstrava interesse por Matemática, a Educação Matemática era considerada praticamente como uma antítese da Educação Crítica.

Em 1968 o filósofo alemão Jurgen Habermas havia destacado que o conhecimento é constituído por interesses humanos. Os interesses técnicos produzem conhecimentos nas ciências naturais, incluindo a matemática. Os interesses de compreensão produzem conhecimentos em humanidades e os interesses emancipatórios produzem conhecimentos nas ciências sociais. A concepção de que a educação deveria ser guiada por um interesse emancipatório estava na base da Educação Crítica. “Como consequência, parecia contraditório falar de uma Educa-

ção Matemática Crítica. Se a matemática serve a interesses técnicos, como a Educação Matemática poderia servir à emancipação?” (SKOVSMOSE in: CEOLIM e HERMANN, 2012, p. 11). Isso acabou provocando a criação de estruturas teóricas próprias da Educação Matemática Crítica.

Skovsmose explica que a modernidade glorificou a matemática como um meio de compreensão da natureza, fazendo com que a matemática acabasse representando as operações mecânicas da natureza, produzindo uma racionalidade sobre a natureza e também sobre Deus, o criador do Universo, já que pensadores como Descartes, Galileu e Newton eram teístas e acreditavam que, feitos à imagem e semelhança de Deus, os seres humanos usufruíam de racionalidade junto com Deus. Na Modernidade a tecnologia era considerada o motor do progresso social e a matemática era uma ferramenta indispensável neste progresso tecnológico. Ela era celebrada como racionalidade pura e representava objetividade e neutralidade. A matemática assumiu, assim, o papel de ídolo da ciência e superagente da tecnologia.

A Educação Matemática Crítica questiona severamente estas ideologias da modernidade e aborda a Matemática em Ação de maneira crítica, pois os avanços tecnológicos não provocam, necessariamente, um progresso para a humanidade, especialmente nos aspectos éticos. Ela considera que a Educação Matemática Crítica serve a distintas funções socioeconômicas. Nas sequências de exercícios que dominam a Matemática tradicional raramente conseguimos ver de que forma eles fornecem compreensão aprofundada dos conteúdos matemáticos. Os tipos de comandos para resolução dos exercícios são sempre os mesmos, seguem “uma prescrição de receitas, manuais e procedimentos predefinidos. A prescrição de receita é crucial para os tipos de trabalhos em que se tem que fazer o que é dito, e não questionar nada. (...) a Educação Matemática exerce um “adestramento”, na interpretação foucaultiana do termo” (SKOVSMOSE in: CEOLIM e HERMANN, 2012, p. 13).

A Educação Matemática Crítica procura neutralizar este tipo de adestramento, pois pode objetivar a justiça social e empoderamento dos estudantes, para resolução dos problemas da sociedade.

Na África do Sul, o regime do *apartheid* teve um pulso firme sobre a Educação. A Educação era uma instituição extremamente controlada. A separação entre estudantes negros e brancos era total: escolas diferentes, professores diferentes e currículos diferentes. Um axioma geral foi incorporado em todas as instituições educacionais: os brancos eram superiores aos negros, e os negros tinham de ser educados para servir aos brancos. Para deixar o *apartheid* para trás, era fundamental que a Educação fosse radicalmente modificada. Há uma profunda experiência de luta contra a repressão nas reivindicações de Mandela. A Educação tem um papel sociopolítico a cumprir. E esta também é a ideia que está por trás da Educação Matemática Crítica. (SKOVSMOSE in: CEOLIM e HERMANN, 2012, p. 13)

Paulo Freire disse que a Educação não transforma o mundo, mas muda as pessoas, e as pessoas transformam o mundo, pois mudanças exigem ações. A Matemática é a representação de uma estrutura racional que pode servir a interesses diferentes, em contextos socioeconômicos distintos, interesses de uma dada disciplina. É possível realizar uma Educação Matemática voltada para a justiça social por meio de um currículo de matemática que contemple questões socioeconômicas, culturais e políticas.

Mencionando uma determinada ocasião em Barcelona, Skovsmose observou uma Educação Matemática contextualizada à realidade de imigrantes. A educação ali oferecida poderia ser classificada como Educação Matemática Crítica, mas por estar totalmente desvinculada de um currículo básico, nenhum dos seus estudantes chegou ao ensino superior. Portanto, apesar do sucesso contextual, ela não promoveu um movimento emancipatório de seus estudantes, que ficaram presos à própria situação de vulnerabilidade social. Naquele caso se tratava de uma comunidade de ciganos, mas “podemos pensar em qualquer outra comunidade que tende a ser excluída, e onde um igualmente bem-intencionado currículo do Ensino Fundamental de Matemática pode contribuir para a exclusão” (SKOVSMOSE in: CEOLIM e HERMANN, 2012, p. 15).

A Educação Matemática Crítica não consiste de um currículo diferenciado de conteúdos matemáticos, mas sim de formas diferenciadas de aplicar tais conteúdos gerais. Certamente conteúdos específicos da educação crítica devem ser tocados, é preciso enxergar os possíveis conteúdos curriculares baseados em cenários de investigação. Se a perspectiva da democracia não estiver presente na Educação Matemática ela acaba se tornando adestradora de humanos cada vez mais impregnados de tecnologia. Até mesmo uma educação crítica pode ser alienante e adestradora. Não podemos perder de vista que por mais otimista que a perspectiva crítica nos pareça, estamos imersos numa civilização capitalista e neoliberal. Skovsmose não acredita ser possível desafiar a lógica do capitalismo pela educação porque esta educação é realizada numa sociedade capitalista e a lógica capitalista estrutura o que acontece na escola. “A função real da educação sempre será ajustada às prioridades capitalistas”. Mesmo assim, Mandela e Freire foram bastante otimistas e é possível comungar deste otimismo e afirmar que a educação pode realmente fazer diferença. Mas Ole Skovsmose não consegue ser otimista ao ponto de crer que seja possível elaborar um currículo que ao mesmo tempo garanta a justiça social e quebre a lógica do capitalismo. Existem perspectivas da Modelagem Matemática que elaboram projetos como, por exemplo, “Auxílio para família em uma microssociedade”. Uma tendência da interpretação moderna da Matemática ilustra as diversas áreas com as quais a Matemática pode contribuir sem conseguir fugir da “glorificação da matemática” da

modernidade. A Modelagem Matemática na perspectiva crítica é um instrumento que possibilita ações, um exercício legítimo ou ilegítimo do poder. “Ilustrar a complexidade dos problemas associados à Modelagem Matemática é uma das metas da Educação Matemática Crítica” (SKOVSMOSE in: CEOLIM e HERMANN, 2012, p. 16-17).

O papel de uma Educação Matemática numa sociedade altamente tecnológica e matematizada, na qual muitas vezes o desenvolvimento tecnológico acaba servindo a interesses antidemocráticos, a exemplo das catástrofes ecológicas, é muito desafiador. Em qualquer compra de supermercado, desde a passagem dos produtos no caixa, com a devida leitura do código de barras, até a efetivação do débito automático no cartão de crédito, uma infinidade de operações matemáticas avançadas foi realizada, embora não tenhamos gastado qualquer energia fazendo as contas. Da mesma forma, qualquer tipo de produção em linha é composto por um sistema híbrido de processos automáticos e de trabalhos manuais. Todo tipo de automatização só pode ser concretizado com o uso da matemática. Até mesmo na medicina, os sofisticados aparelhos de diagnósticos por imagens ou com análise bioquímica no sangue, até a realização de tratamentos e cirurgias são possíveis por causa da matemática, mas também as guerras são empreendimentos matemáticos. “Por meio da Educação Matemática, é possível desenvolver atitudes diferentes em relação ao nosso ambiente tecnológico e à matematização da sociedade”. Se a matemática e a tecnologia forem menos glorificadas, mas criticamente analisadas e em todos os seus níveis educativos, será possível ver, simultaneamente, as vantagens e desvantagens do uso da matemática nos processos tecnológicos, por exemplo. Paulo Freire estabelece a alfabetização como “uma capacidade de leitura e escrita do mundo”: leitura, interpretativa dos fenômenos sociopolíticos; e escrita que promove mudanças. O analfabetismo matemático mencionado por tantos educadores nem sempre se refere à capacidade de interpretar o mundo por intermédio de figuras e números ou de atuar neste mundo promovendo mudanças, mas geralmente se refere à incapacidade de resolver uma equação de segundo grau, por exemplo. A alfabetização matemática diz respeito à formulação de visões. Podemos nos referir a ela como “imaginação pedagógica”, formulação de visões de mundo. A crítica e a imaginação estão estreitamente ligadas (SKOVSMOSE in: CEOLIM e HERMANN, 2012, p. 20).

O professor Skovsmose possui uma farta produção bibliográfica neste campo, um volume considerável ainda em dinamarquês e inglês, mas destaco os seguintes títulos: *Um convite à Educação Matemática Crítica* (2014); *Educação Matemática Crítica: A questão da Democracia* (2010); *University Sciences and Mathematics Education in Transition* (2009);

Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade (2007); *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education* (1994).

3.4.2. A etnomatemática de Ubiratan D’Ambrosio

Ubiratan D’Ambrósio é quem nos apresenta a Educação Matemática como uma grande área de conhecimento dentro da própria matemática. Um aprofundamento honesto e consistente sobre este assunto resultaria numa segunda tese, pois o acervo produzido pelo professor Ubiratan ao longo da carreira é extraordinário, são centenas de artigos, livros, capítulos, conferências, participações em bancas julgadoras, defesas de doutorado. No ano em que nasci (1965) o professor Ubiratan já estava concluindo seu pós-doutorado na Brown University, nos Estados Unidos. Indubitavelmente ele é uma lenda na Educação Matemática brasileira. Espero com isso ter conseguido justificar o motivo pelo qual sua teoria será meramente tangenciada neste tópico.

Num estudo publicado em 1993, D’Ambrósio sinalizou que a descontextualização da matemática é um dos maiores equívocos da educação atual. A matemática é um campo de conhecimento ensinada em praticamente todo o mundo da mesma maneira, com pequenas variantes. Todos os campos do conhecimento crescem na dependência da matemática. As ciências biomédicas, a antropologia, a psicologia e as religiões fazem amplo uso da matemática. “Existe mesmo uma Geometria Sagrada e um Aritmética Sagrada”. No cotidiano de todos os povos e todas as culturas é impossível deixar de encontrar atividades que envolvam “alguma forma de matemática”, o que gera o espaço para o estudo da etnomatemática. A matemática é o setor do conhecimento que causa mais controvérsias filosóficas e onde há maior discordância epistemológica. “A chamada Filosofia da Matemática talvez seja a área que sugere as maiores contradições nos vários ramos da Filosofia” (DAMBROSIO, 1993, p. 8.9).

O ensino de uma disciplina tão peculiar quanto a Matemática abre “enorme espaço para considerações específicas de cognição, de organização intelectual e social do conhecimento e de política, enfim, das formas de explicitação, de entendimento e de manejo da realidade” para muito além do que simplesmente contar e medir (D’AMBROSIO, 1993, p. 9).

A matemática ocupava lugar privilegiado no mundo grego por preparar o indivíduo inclusive para o exercício da política. No Brasil, com a emancipação da juventude (no voto, no trabalho) cada vez mais cedo, a ênfase na profissionalização fez com que uma “matemática

para o trabalho” se tornasse dominante na educação brasileira⁸⁴. O modo como a estrutura do sistema de educação dedica atenção para a Educação Matemática inevitavelmente afeta o desenvolvimento das populações que são alvo das avaliações, pois “a aprendizagem é um processo que se dá continuamente e repousa na variedade de experiências que se incorporam à experiência do indivíduo” (DAMBROSIO, 1993, p. 12); portanto, as dimensões políticas da Educação Matemática não podem ser ignoradas, ao contrário, precisam constar como “*alma mater*” dos destinos da educação matemática, sendo a educação crítica e não-alienante, um “ato político, reconhecido e assumido”, seguindo o pensamento de Paulo Freire (*Idem*, p. 13).

Ao falar sobre a gestão do conhecimento na Educação Matemática D’Ambrósio afirma que é vital que as escolas passem a estimular a aquisição, organização geração e difusão do conhecimento integrados aos valores e expectativas da sociedade e que na sociedade do conhecimento isso está totalmente relacionado com o uso da tecnologia na educação. Em 1996, muito antes que cada criança tivesse um smartphone nas mãos, D’Ambrósio afirmou que a informática e a comunicação dominariam a educação do futuro e este futuro é o nosso presente. Se sabemos que as teorias são resultados das práticas, as práticas que resultarem da pesquisa modelarão a organização do conhecimento, mas poucos educadores se dedicam a teorizar a partir de suas práticas e da reflexão sobre elas.

Os professores precisam parar de acreditar que eles são o sol do conhecimento entorno do qual orbitam seus alunos. O professor precisa aprender a extrair o conhecimento tácito dos alunos, estimulando-o para que este conhecimento aflore, e a partir daí construir novas práticas. Educar é, ao mesmo tempo, um ato de amor e um ato político e o comportamento mental e emocional do professor está diretamente relacionado com o resultado de sua educação. Os alunos gravam e registram o comportamento de seus professores e sua educação precisa objetivar a cidadania e toda cidadania implica em conhecimento. Se o conhecimento está intrinsecamente ligado ao exercício da cidadania, ele deve ser contextualizado, projetando o futuro. Este é um aspecto que vem sendo ignorado por grande parte dos educadores matemáticos.

D’Ambrósio (1996, p. 109ss) descreve a etnomatemática como um ramo da educação multicultural que vem se impondo nos sistemas educacionais ao redor do mundo. O ensino da

⁸⁴ O celebrado Sir Ken Robinson, no TED Talk mais acessado desde a criação do TED, pedagogo e professor de artes, demonstrou que as estruturas de nossas escolas copiam o formato de fábricas. Também afirmou que nossas crianças estão vivendo no momento de maior estímulo à criatividade da história humana, mas estamos dopando e narcotizando a criatividade destas crianças, rotulando-as como portadoras de Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), administrando Ritalina para que durmam e se aquietem. Ver: Changing Education Paradigms. Versão completa e resumida com mapas conceituais em: <https://youtu.be/iG9CE5wbty> <https://www.youtube.com/watch?v=zDZFcDGpl4U>

matemática deve ser associado às raízes culturais da criança. Não se pode eliminar a identidade cultural de uma criança ao educá-la. A educação contextualizada é essencial em qualquer programa de educação de populações nativas, marginais e também dos setores dominantes, justamente se quisermos atingir a equidade e a justiça social. No Brasil os pesquisadores deram bastante atenção à Educação Matemática indígena, mas a etnomatemática não se restringe à matemática dos povos originários.

D'Ambrósio não ignora a complexidade política por trás de uma educação libertária na matemática, mas afirma que a matemática precisa deixar de ser um papagaio de teoremas, tabuadas decoradas, operações mecanizadas de integrais e derivadas sem qualquer relação com o que acontece no campo e nas florestas. Há uma matemática dominante, desenvolvida nas grandes potências econômicas, que é usada como instrumento de dominação. Este tipo de matemática e os que a dominam colocam-se na postura de superioridade e se sentem no direito de eliminar a matemática do cotidiano. Quando esta matemática viva é ignorada, menosprezada e rejeitada ela termina por desencorajar o povo e o elimina enquanto produtor do conhecimento e entidade da cultura. A geometria do povo, dos balões, dos papagaios é colorida. A geometria teórica eliminou a cor (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 115).

Não é possível aproximar arte da geometria sem o uso da cor e sem isso a matemática fica reduzida a um recurso de resolução de problemas de uma outra cultura e exige que os instrumentos intelectuais daquela cultura funcionem da mesma forma nesta nova cultura. Quando os educadores dominarem algumas das etnomatemáticas eles terão uma provisão maior de recursos para a solução de problemas. Esta educação formal que se baseia na mera transmissão de explicações e teorias (ensino teórico e aulas expositivas) e adestramento (ensino prático com exercícios repetitivos) não dá conta de avaliar habilidades cognitivas fora do contexto cultural. Cada indivíduo organiza seu próprio processo intelectual ao longo de sua história de vida. Este sistema pedagógico é tão frágil e ineficiente que os resultados se comprovam nos resultados catastróficos sobre a Educação Matemática em todo o mundo, sendo o Brasil um destaque neste fracasso (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 119).

Finalmente, D'Ambrósio propõe a busca de um novo paradigma de educação, substitutivo do desgastado conceito de ensino-aprendizagem que se baseia numa relação obsoleta de causa-efeito. A proposta de D'Ambrósio traz, implicitamente a ética da diversidade, que é contida por: 1) respeito ao outro com todas as suas diferenças; 2) solidariedade com o outro na satisfação de necessidades de sobrevivência e transcendência; 3) cooperação com o outro na preservação do patrimônio natural e cultural comum. Neste sentido a Educação Matemática assume nuances altamente concordes com a Educação Matemática que Whitehead tinha em

mente. Digo inclusive que ela assume uma dimensão de espiritualidade, pois ao voltar-se para a alteridade desta forma, de modo algum serve aos interesses do capital e à lógica neoliberal⁸⁵.

Diversos pesquisadores se especializaram em etnomatemática seguindo a escola criada pelo professor Ubiratan D’Ambrósio. Mais sobre este assunto pode ser encontrado nas seguintes obras do mesmo autor: *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 6ª ed. (2019); *Educação para uma sociedade em transição*. 3ª. ed (2016); *Formação de valores: um enfoque transdisciplinar*. (2012); *Uma síntese sociocultural da história da matemática* (2011); *Uma história concisa da matemática no Brasil* (2008); *Transdisciplinaridade* (1997); *Educação Matemática: da teoria à prática* (1996).

3.4.3. As comunidades de práticas de Dario Fiorentini

As pesquisas de Dario Fiorentini abordam a Educação Matemática de maneira sistêmica e relacionada com o processo formativo do professor. Segundo este autor ainda há, nas licenciaturas em matemática de grande parte das universidades brasileiras, uma tricotomia entre a formação didático-pedagógica, a formação matemática e a prática profissional, portanto, ainda são raras as discussões sobre a formação do professor de matemática (FIORENTINI e OLIVEIRA, 2013). Todavia, nos últimos anos os estudos sobre o estágio supervisionado curricular em matemática indicam o crescimento de abordagens que “rejeitam a visão do professor/futuro professor como um técnico que aplica conhecimentos apenas oriundos da academia” dedicando-se a propor o professor como um “profissional que produz conhecimentos docentes a partir do estudo de suas práticas, tendo como base uma epistemologia da práxis” (NEVES e FIORENTINI, 2021, p. 3).

Jean Lave e Etienne Wenger foram os pesquisadores responsáveis por introduzir a Teoria Social da Aprendizagem em Comunidades de Prática. Nesta teoria entende-se que “a aprendizagem é um fenômeno social que resulta da participação em experiências da vida coti-

⁸⁵ Minha persistência sobre os aspectos do neoliberalismo que interferem no modo como a educação é realizada é derivado da minha experiência de vinte anos como professora do Ensino Superior privado, constatando que a educação tornou-se refém da lógica do capital, deformando toda a ética relacional no entorno dos processos de ensino-aprendizagem e no papel de subserviência dos educadores aos alunos pagantes. Dois textos que fielmente elucidam esta situação são: ZAGURY, Tânia. *O professor refém: para pais e professores entenderem por que fracassa a educação no Brasil*. Rio de Janeiro: Record, 2006. Outro texto assertivo sobre este assunto, que me foi socializado pelo professor Dr. Evandro Vieira Ouriques no início deste ano, com um autor cognominado Benamê Kamu Almudras e intitulado: Parece revolução, mas é só neoliberalismo descreve precisamente a saga dos professores universitários reféns do autoritarismo da direita e da esquerda nestes tempos de polarização. Vale a pena ser lido. Disponível em: <https://piaui.folha.uol.com.br/materia/parece-revolucao-mas-e-so-neoliberalismo/>

diana” (WENGER, 1998, p. 98). Esta teoria renuncia a velha ênfase da aprendizagem focada em processos cognitivos, passando a priorizar as práticas sociais. Neste tipo de relação, a aprendizagem deixa de acontecer com a verticalidade mestre-aluno ou mentor-aprendiz e acontece na horizontalidade dos membros da comunidade. Portanto, o conceito de aprendizagem situada em comunidades de práticas estabelece que os professores que ensinam matemática e participam destas comunidades pela troca de experiências conseguem desenvolver inovação e quebrar o paradigma do adestramento.

As comunidades de prática são espaços para compartilhamento de compreensões relativas sobre o que estão fazendo e sobre o modo como estas ações adquirem significado para suas vidas e para os membros das próprias comunidades de prática. “Para tanto, é preciso considerar os grupos sociais com os quais nos envolvemos, as relações que neles estabelecemos, as atividades que estes grupos desenvolvem, os materiais/tecnologias que fazem uso, as histórias que constroem e compartilham”. O engajamento humano no mundo representa, acima de tudo, um processo de negociação de significado, sendo a negociação uma interação contínua, conquistada gradualmente num processo de dar e receber (NEVES e FIORENTINI, 2021, p. 9).

Das inserções mais relevantes que Fiorentini coordena, destaco seus dois projetos de pesquisa atuais. O primeiro projeto é o denominado: *Lesson Study: conhecimento e desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática*. Trata-se de um projeto de pesquisa vinculado à FAPESP Ensino Público para desenvolvimento profissional dos professores de matemática da rede pública da região de Campinas, num sistema de parceria entre universidade e escola.

O objeto de estudo do grupo de pesquisa é o conjunto de práticas de aprendizagem docente, de produção de conhecimento, de desenvolvimento profissional em Educação Matemática e a melhoria da aprendizagem matemática dos alunos. Este projeto ocorre no contexto do “Grupo de Sábado” (GdS). O GdS está vinculado ao Grupo de Pesquisa de Prática Pedagógica em Matemática (PRAPEM). Divide-se em três subgrupos de professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

O ciclo de *Lesson Study* é dividido em seis etapas, a saber: 1) identificação de um problema ou necessidade do professor no ensino da matemática; 2) estudo e problematização colaborativa do problema trazido pelo professor; 3) planejamento coletivo de aulas de intervenção; 4) desenvolvimento e observação/registro da aula; 5) reflexão/análise coletiva da aula

desenvolvida; 6) estudo e sistematização da experiência, envolvendo todas as fases precedentes.

No GdS se dá o exercício de produção de conhecimento em comunidades de prática. Neves e Fiorentini o descrevem como “uma comunidade fronteira entre universidade e escola” na qual os alunos, os professores e os acadêmicos se reúnem para aprender sobre o ensino da matemática, trazendo elementos, conhecimentos teóricos e práticos de seu mundo de origem, mobilizando estes elementos durante o processo de “produção e negociação de significados sobre os objetos e práticas de ensinar e aprender”. Estes objetos e práticas são trazidos pelos professores da educação básica. Nestas comunidades de prática a ética relacional é totalmente processual e demarcada por horizontalidade e reciprocidade. Todos aprendem, todos ensinam, todos negociam e todos produzem conhecimentos (tanto sobre a matemática quanto sobre a prática de ensino) e reconhecem que não podem “abrir mão de seu capital cultural já produzido” (NEVES e FIORENTINI, 2021, p. 6).

Trabalhando de maneira orgânica com o fazer, o falar, o pensar, o sentir e o pertencer, uma comunidade de prática envolve a pessoa de maneira integral, perpassando seus corpos, mentes, emoções e relações sociais. A experiência é simultaneamente pessoal e coletiva. A negociação de significados se dá em “pontos de enfoque” nos quais a experiência vai assumindo forma (NEVES e FIORENTINI, 2013), mas nesta negociação, os significados e as práticas não são considerados em separadamente nem como opositores.

O segundo projeto de pesquisa coordenado pelo professor Dario Fiorentini intitula-se: *Aprendizagem e desenvolvimento profissional de professores*. Com uma ênfase distinta, o projeto destina-se a “descrever, analisar e interpretar os indícios de aprendizagem profissional e de desenvolvimento profissional de professores que realizaram Mestrado Profissional, bem como o contexto formativo e investigativo onde os mesmos ocorrem” (FIORENTINI, Currículo Lattes, julho de 2021).

Este projeto é desenvolvido a partir do crescimento acelerado dos Mestrados Profissionais em Ensino reconhecidos pela CAPES. Os Mestrados Profissionais dedicam-se ao aprimoramento dos professores que atuam no Ensino Fundamental e Médio, e eles acontecem nas áreas de conhecimento centrais dos ciclos educacionais pré-universitários como Geografia, História, Química, Física, Matemática, Letras.

Estes mestrados são estimados como a solução para o desenvolvimento profissional de professores e de melhoria do ensino e da aprendizagem da escola básica, uma vez que os mestrados e doutorados acadêmicos são focados no aprimoramento dos profissionais do Ensino Superior. Neste projeto busca-se responder: 1) quais indícios de aprendizagem e desenvolvi-

mento profissional ficam evidenciados nas práticas formativas destes mestrados profissionais; 2) como é a dinâmica de problematização e investigação das práticas de ensino-aprendizagem; 3) quais as perspectivas de trabalho dos profissionais aprimorados nestes programas.

O acervo bibliográfico produzido pelo professor Dario Fiorentini sobre os processos formativos dos professores de matemática, sobre o estado da arte e sobre as comunidades de prática é admirável e muito da sua produção é realizada em conjunto com os pesquisadores de pós-doutorado sob sua supervisão. Destaco alguns títulos para aprofundamento dos leitores desta pesquisa: *Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: Período 2001 a 2012* (2016); *Formação de professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares* (2003); *Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender matemática* (2011); *A investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação* (2011); *Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil* (1995); e com Lorenzato: *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos* (2009).

3.4.4. O Projeto Fundão do Instituto de Matemática da UFRJ

Uma proto-versão do que Jean Lave e Etienne Wenger propuseram como comunidades de práticas em 1998 já era desenvolvida na Universidade Federal do Rio de Janeiro desde 1982 quando uma equipe do Instituto de Matemática da UFRJ começou a realizar atividades de extensão universitária para formação continuada dos professores de matemática. A professora Maria Laura Mouzinho Leite Lopes foi a idealizadora e fundadora do projeto que passou a chamar-se Projeto Fundão.

O Projeto Fundão tornou-se reconhecido nacional e internacionalmente como uma iniciativa de excelência em Educação Matemática. A consolidação do projeto resultou na formação do Curso de Especialização em Ensino de Matemática em 1993, que continua em funcionamento. O Projeto Fundão também contribui para a formação do Programa de Ensino de Matemática (PEMAT) do Instituto de Matemática da UFRJ a partir de 2006.

Desde sua fundação o Projeto Fundão realizou 37 encontros anuais, 2 encontros comemorativos celebrando os 25 e 30 anos do Projeto. A filosofia que embasa o funcionamento é também a de comunidades de prática, apenas com uma abrangência menor, incluindo a visão dos alunos a partir de depoimentos que seus professores coletam e trazem para os estudos.

Os alunos de matemática do ensino fundamental e médio participam das soluções desenhadas no Projeto Fundão de maneira indireta, ao passo que nas comunidades de práticas do professor Fiorentini eles estão diretamente integrados.

Os professores associados ao Projeto Fundão dividem-se nas seguintes áreas de pesquisa: 1) Ensino de matemática para alunos com deficiência visual e alunos surdos; 2) Estatística e probabilidade no Ensino Fundamental; 3) Matemática no Ensino Fundamental; 4) Matemática nos anos iniciais e 5) Transição do Ensino Médio para o Superior.

A forma de trabalho nestas áreas se dá por meio de encontros semanais, onde os professores inscritos no Projeto trazem para os grupos de pesquisa as dificuldades de seus alunos na aprendizagem de algum tema. Estudando juntos e coletando soluções de alunos e da comunidade do entorno do aluno, os pesquisadores elaboram soluções que são publicadas em forma de livros do próprio Projeto Fundão e em artigos científicos, servindo como modelos para outros educadores e pesquisadores que deles necessitam.

A área de pesquisa número 5 investiga as dificuldades de aprendizagem em Cálculo e Geometria Analítica, as duas áreas que provocam maiores índices de repetências e evasão nas escolas. Os pesquisadores desta área produzem materiais direcionados aos professores de Matemática do Ensino Médio que consigam antecipar problemas e situações típicas destas disciplinas. Cada área de pesquisa possui sua própria agenda de encontros semanais, eventos acadêmicos, produções de teses, dissertações e publicação de artigos e livros.

O Projeto Fundão é coordenado, atualmente, pela professora Claudia Segadas Vianna e outras seis coordenadoras, conta com 47 professores multiplicadores, tanto da educação superior quanto do ensino fundamental, 12 alunos da Licenciatura do próprio Instituto de Matemática da UFRJ.

A diferença básica entre o método de trabalho do Projeto Fundão e o GdS coordenado pelo professor Dario Fiorentini é a participação direta de alunos, professores e outros membros da comunidade no GdS, enquanto o Projeto Fundão reúne comunidades de práticas de educadores. A farta produção acadêmica publicada por pesquisadores do Projeto Fundão nestes 38 anos de existência atestam a eficiência das comunidades de práticas para produção de conhecimentos em Educação Matemática. Um de seus educadores mais destacados é o professor Luiz Felipe Lins que conhecemos em 1998, cuja história narraremos num tópico mais adiante.

3.5. Avanços criativos e novas realidades na Educação Matemática

São inúmeros os laboratórios e comunidades de práticas que se reúnem para desenvolver ensino da matemática inovador e contextualizado com a vida. Apesar dos prognósticos do IPEA e resultados das bases de dados do INEP, felizmente são muitos os educadores que não se configuram neste modelo de matemática adestradora. Eles praticamente “reinventam a roda” no que diz respeito à educação matemática. Sem terem lido Whitehead, eles educam de maneira orgânica, processual e os resultados de sua forma de ensino são indiscutíveis.

Tive oportunidade de conhecer alguns destes grupos durante esta pesquisa, entre os anos 2015 e 2018. Ao abordar apenas os exemplos listados a seguir, sei que cometo uma injustiça irreparável com todos os educadores que saíram da condição de adestradores da Educação Matemática disfuncional e fizeram, intuitivamente ou estimulados por uma formação centrada neste assunto, este movimento processual de avanço criativo para produzir novas realidades na educação matemática. Não conheço todos os profissionais que têm feito este movimento, o confinamento dos educadores ao trabalho de *home office* durante estes dois anos de pandemia impossibilitou meu retorno a estes espaços de produção de conhecimento e de conhecer outros professores extraordinários. É uma ambição para um pós-doutorado muito em breve.

Será muito merecido dedicar uma atenção especial aos professores de matemática, especialmente os da educação pública, que precisaram reinventar suas aulas por seus aparelhos celulares, pois o cenário esteve e ainda está caótico na educação pública, em muitos sentidos. Por isso necessito reforçar que minhas descrições restringem-se ao que foi observado apenas entre os anos 2015 a 2019. Ao mencioná-los no escopo deste texto quero, de maneira simbólica, homenagear a todos os educadores matemáticos que se reinventaram durante a Pandemia e que não cheguei a conhecer, por isso não puderam ser mencionados aqui.

3.5.1. Programa #Inovareaprender – Luemy Ávila (SEMED Macaé)

No ano de 2015 fui contatada por alguns dos meus alunos de Engenharia de Produção e Mecânica. Eles careciam de um professor que se responsabilizasse pela orientação de seu projeto de extensão e vinham solicitar minha participação como orientadora. Foi assim que tive contato com o projeto encantador chamado Robótica na Escola - #Inovareaprender.

O campus Macaé da Universidade Federal do Rio de Janeiro, onde eu lecionava, estava situado no contexto específico de uma cidade com mais de 250 mil habitantes cuja economia

se movimentava em função da exploração do petróleo. A descoberta e a consolidação do programa de exploração do pré-sal aqueceu a cadeia de bens e serviços na área petrolífera, atividade exploratória que não apenas confere identidade nacional à região, como a coloca em posição estratégica diante da demanda por fontes de energia e novas tecnologias que ocorrem por todo o mundo. Entre os anos de 2010 e 2014, segundo dados publicados pela Petrobrás, a média anual de produção diária do pré-sal aumentou doze vezes. Isto renovava os investimentos de empresas multinacionais das mais diversas especialidades na prestação de serviços, desenvolvimento tecnológico e produção de bens, que se instalavam na cidade e nas suas imediações, criavam importantes Zonas Especiais de Negócios e abriam oportunidades de emprego para seus cidadãos. Para a cidade afluíram inúmeros trabalhadores de outras regiões, portanto a densidade demográfica macaense era grandemente composta por pessoas não-nativas da região e quando comecei a trabalhar na cidade em 2014 cheguei a vivenciar este corre-corre de gente, pois a operação Lava-Jato ainda não tinha provocado o abatimento moral sobre a Petrobrás que testemunhamos nos anos seguintes.

Portanto, havia uma lacuna entre a expectativa do ambiente corporativo e industrial, a oferta de tecnologia e mão-de-obra especializada na região e as expectativas dos trabalhadores de Macaé. Este foi o motivo que levou à instalação de uma Cidade Universitária onde foram instalados os campi da Universidade Federal do Rio de Janeiro e da Universidade Federal Fluminense, além do Centro Universitário da própria prefeitura de Macaé (Faculdades Miguel Angelo da Silva Santos – FEMASS) onde também lecionei durante um ano. Tanto a UFRJ quanto a FEMASS ofereciam o curso de Engenharia de Produção, para formar os egressos que preenchessem estas lacunas do mercado, pois a migração de profissionais de outras regiões, incluindo do exterior para Macaé acabava tirando o espaço de mercado do macaense nativo e embarreirava a emancipação, a possibilidade de progresso financeiro, a ascensão profissional e consequentemente a mobilidade social.

A professora Luemy Ávila, idealizadora e coordenadora do projeto #inovareaprender, na secretaria municipal de educação de Macaé, acreditava firmemente que a educação de base (ensino fundamental e médio) tinha um papel imprescindível na geração de oportunidades para o cidadão macaense, por isso, persuadira a secretaria municipal de educação a construir parcerias e realizar forte investimento na formação tecnológica das crianças de Macaé e de seus arredores. Na sua visão, investir no desenvolvimento de novos talentos, em especial na área tecnológica, era dar um passo à frente na construção de uma cidadania sustentável, unindo os aspectos fundamentais da responsabilidade social e da sustentabilidade na formação de novas gerações.

O programa #inovareaprender desde então, tem inspirado e aflorado os “gênios”, isto é, os novos talentos no mundo da ciência e da tecnologia nativos de Macaé. Desenvolvendo atividades de ensino de programação em robôs com tecnologia Lego para alunos de 9 a 18 anos das escolas de ensino fundamental e médio do município de Macaé, o programa criou um saudável rebuliço na aprendizagem matemática.

Através de diversas propostas criativas e práticas, os alunos não apenas desenvolviam soluções e facilidades para a vida diária de maneira consciente e cooperativa utilizando robôs como, de maneira divertida realizavam uma aprendizagem com significado, que ia além dos conceitos tecnológicos, desenvolvendo o espírito de equipe e de parceria, reunindo conceitos e uma ética relacional que agregava valor à vida da sociedade. O uso da robótica incentivava a experimentação, além de ensinar as crianças a enfrentarem obstáculos, colaborando com a construção da autoestima e da confiança das crianças e dos jovens, desenvolvendo também as habilidades de liderança e empreendedorismo.

O convite para orientar este projeto me foi feito pelos alunos do Centro Acadêmico dos cursos de Engenharia (CAEngMacaé) que organizavam os eventos de competição e as oficinas de aprendizagem em robótica. Para os alunos da Engenharia a atividade funcionava como projeto de extensão universitária e inseria os universitários como tutores e monitores dos alunos do ensino fundamental e médio nas escolas da rede pública. Os eventos eram promovidos pela Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura de Macaé e coordenados pela professora Luemy Ávila⁸⁶.

Neste programa o ensino da matemática era potencializado, pois surgiam novas possibilidades de aplicação de raciocínio lógico utilizando linguagem de programação e, consequentemente, melhorava as oportunidades de empregabilidade no mercado de trabalho para todos os participantes. A ênfase do programa era 1) envolver os alunos de engenharia no desenvolvimento sustentável do capital intelectual da região macaense; 2) aperfeiçoar o desenvolvimento de raciocínio tecnológico entre os alunos do Ensino Fundamental e Médio; 3) estimular o desenvolvimento de comportamentos, habilidades e atitudes de liderança e espírito de equipe; 4) provocar o florescimento dos talentos tecnológicos nas novas gerações dos estudantes

⁸⁶ O programa #inovareaprender continua ativo na prefeitura de Macaé, coordenado pela professora Luemy Ávila, com canal próprio no YouTube de difusão de conhecimento. Ver: #inovareaprender (canal do YouTube): <https://www.youtube.com/channel/UCU7BnOhRD6g18rrXDPWwmOQ/videos>. Também em: Profissionais de Educação têm cursos de Robótica e Professor Inovador. Publicado em 11 setembro 2020. Disponível em: <http://www.macaee.rj.gov.br/noticias/leitura/noticia/profissionais-de-educacao-tem-cursos-de-robotica-e-professor-inovador> Acesso em: 17 agosto 2021.

da cidade; 5) Estabelecer parcerias com entidades de diferentes ramos de atuação no desenvolvimento tecnológico; 6) proporcionar à sociedade macaense um retorno positivo dos investimentos realizados na educação pública, oferecendo projetos tecnológicos desenvolvidos por macaenses das novas gerações; 7) democratizar o acesso aos conhecimentos produzidos para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos; 8) fomentar a pesquisa científica e instigar os alunos a conhecerem melhor a realidade do desenvolvimento e da pesquisa em Ciência da Computação e Engenharia; 9) Promover a construção flexível dos saberes com foco na mediação da aprendizagem, estimulando a autoria das novas tecnologias em desenvolvimento, tudo isso além de valorizar e projetar no mercado o corpo discente e docente da UFRJ e das escolas de Macaé, transformando a cidade num município de referência na formação tecnológica de jovens profissionais.

O programa teve início no ano anterior ao primeiro semestre de 2015, quando fui convidada como orientadora dos extensionistas. Infelizmente fui impedida de ser a orientadora efetiva do projeto de extensão no ano de 2015, mas em 2016, antes de me despedir do campus, consegui engajar outros professores no processo, e espero que tenham prosseguido no propósito. Todavia, os resultados que testemunhei nestes dois anos de envolvimento não apenas foram comoventes quanto me convenceram do quanto nossa educação tecnológica necessita de *Pensamento Processual* enquanto uma técnica pedagógica.

Em junho de 2015 participei da International Whitehead Conference ocorrida em Claremont, na Califórnia, que versava sobre sustentabilidade. Alguns dias depois de encerrada a Conferência, o Papa Francisco publicou a encíclica *Laudato Si'* sobre o cuidado da casa comum. Numa velocidade inacreditável o Dr. Cobb, convocou diversos participantes da conferência para oferecer à encíclica uma resposta processual. O resultado foi a obra intitulada: *For Our Common Home: Process-Relational Responses to Laudato Si'*. Em agosto de 2015 a obra estava pronta, impressa pela Process Century Press e o Papa Francisco foi presenteado com um exemplar. Meu capítulo nesta coletânea intitulado: “Changing My Mind on Technological Education”, é uma narrativa testemunhal das invenções elaboradas pelos estudantes do ensino fundamental e médio da rede pública de Macaé, por meio do Programa #inovareaprender, que usa uma concepção totalmente orgânica, integrada e processual do ensino da matemática, aplicada à linguagem de programação e à robótica para a produção de soluções de engenharia que atendem às demandas da sociedade.

Naquele capítulo (MARIANNO, 2015, p. 150-160) eu foquei na última parte da encíclica (tópicos 2 e 3 do capítulo VI sobre educação e espiritualidade ecológicas), quando fala

sobre “Educar para aliança entre a humanidade e o meio ambiente”, e sobre “A conversão ecológica”. O Papa Francisco introduziu este capítulo com as seguintes palavras:

Nesta confusão, a humanidade pós-moderna não encontrou uma nova compreensão de si mesma que a possa orientar, e esta falta de identidade é vivida com angústia. Temos demasiados meios para escassos e raquíticos fins. (...) Muitas coisas devem reajustar o próprio rumo, mas antes de tudo é a humanidade que precisa mudar. Falta a consciência duma origem comum, duma recíproca pertença e dum futuro partilhado por todos. Esta consciência basilar permitiria o desenvolvimento de novas convicções, atitudes e estilos de vida. Surge, assim, um grande desafio cultural, espiritual e educativo que implicará longos processos de regeneração.

Registrei então que no campeonato da FIRST⁸⁷ de 2014, dez escolas públicas de Macaé, enviaram equipes para o torneio e quatro delas foram premiadas. O Programa (FIRST) celebra a ciência e a tecnologia entre os jovens, utilizando contextos do mundo real de seus contextos sociais. A cada ano um tema diferente é proposto pela FIRST e uma competição internacional é realizada dentro deste tema. Em 2014 o tema fora Educação e em 2015 o tema foi Trash Track (envolvendo Logística Reversa e reciclagem dos resíduos). Na competição, as crianças são estimuladas a usar os princípios da engenharia para criar um robô com os materiais desenvolvidos pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT) em parceria com a LEGO Mindstorms. A partir de suas realidades locais, os jovens são estimulados a criar soluções para problemas de seus contextos. Usando o lúdico como recurso, as crianças aprendem a observar as demandas sociais ao seu redor.

Voltei a falar deste tema noutra capítulo intitulado *Brazilian Contributinos to Rebuilding: Brazilian Cases of Socio-Political and Economic Resistance* (MARIANNO, 2018, p. 39-64) numa segunda obra produzida a partir daquele congresso: *Rebuilding after collapse: political structures for creative response to the ecological crisis*, resultado do esforço colaborativo dos participantes do Track sobre Colapso dos Estados Democráticos, reunido na mesma conferência de Whitehead em 2015. A obra foi editada pelo Dr. John Culp da Azuza Pacific University. Ali menciono que um dos robôs premiados foi um protótipo em forma de luva, com sensores luminosos que permitia que pessoas com dislexia e com cegueira pudessem ler. Um segundo robô premiado foi um protótipo de uma cadeira de rodas especial para uma menina que sofria de uma patogenia denominada doença de Lobstein, popularmente conhecida como doença dos ossos de cristal. As pessoas com esta doença não conseguem sentar-se eretas, pois o corpo se curva sobre a mesa, impedindo a escrita. Estas soluções foram inventadas

⁸⁷ A FIRST Lego-League aqui referida é uma olimpíada de robótica promovida pela fundação FIRST - *For Inspiration and Recognition of Science and Technology*. Trata-se de um programa internacional sem fins lucrativos para jovens com idades entre 9 e 14 anos aplicado nos EUA e Canadá e em vários países, incluindo o Brasil. Para maior detalhamento da FIRST LEGO LEAGUE, ver: https://pt.wikipedia.org/wiki/First_Lego_League

por crianças com nove e onze anos de idade, crianças pobres, de regiões socialmente vulneráveis que, sensíveis às dificuldades de seus colegas de classe, inventaram soluções de engenharia com o uso da robótica aprendida no Programa. O uso otimizado e extraordinário da matemática aplicada à robótica estabeleceu um link direto entre os conhecimentos aprendidos, a prática tecnológica e a solução de problemas do entorno sociohistórico e cultural dos estudantes. As imagens do engajamento com #inovareaprender nos anos 2015 e 2016 encontram-se no ANEXO III desta pesquisa.

Em setembro de 2015, um ano antes de conhecer o PPGHCTE, participei do processo seletivo para o doutorado em Engenharia da Produção na COPPE, para a área de concentração em Gestão da Inovação, apresentando o seguinte projeto de pesquisa: “Pequenos inventores, grandes engenheiros: soluções ergonômicas inovadoras para deficientes físicos desenvolvidas por estudantes da rede pública de Macaé”. Infelizmente o projeto não teve adesão aos interesses de pesquisas do PEP e, apesar de aprovada na prova inscrita, não pude desenvolver a pesquisa naquele Programa.

Preciso ressaltar que o programa Robótica na Escola - #inovareaprender foi estruturado a partir dos amplos estudos da professora Luemy Ávila e embasado numa farta bibliografia da qual destaco apenas alguns títulos: P. Demo em: *Questões para teleducação* (1998) e *Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento* (1998); W. de Faria: *Mapas conceituais: aplicações ao ensino, currículo e avaliação* (1995); C. M. C. Neves: *A pedagogia da autoria* (2005); P. Freire em *Educação e mudança* (1983); S. Papert em: *Logo: computadores e educação* (1985); *Constructionism: a new opportunity for elementary science education* (1986); *A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática* (1994) além do próprio Howard Gardner, mencionado anteriormente, em: *Arte, mente e cérebro: uma abordagem cognitiva da criatividade* (1999) e *Estruturas da Mente: a teoria das inteligências múltiplas* (1994).

3.5.2. O Laboratório Sustentável de Matemática – Daniela Mendes Silva (LSM)

Outro projeto de impressionante criatividade, digno de ser documentado nesta pesquisa, é o Laboratório Sustentável de Matemática (LSM). A profa. Daniela Mendes Vieira da Silva é doutora em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, mestre em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, licenciada em Matemática pela Universidade Federal Fluminense (CEDERJ), possui especializações em Mídias na Educação pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e em Educação

Tecnológica pelo CEFET-RJ. É professora regente na rede estadual no Colégio Estadual Hebe Camargo (CEHC), na Pedra de Guaratiba, zona oeste do município do Rio de Janeiro desde a sua fundação. Ali elaborou e coordena o diversas vezes premiado projeto Laboratório Sustentável de Matemática (LSM). A professora Daniela recebeu as seguintes premiações e menções honrosas: Homenageada no 4º Encontro APPAI de Educação (2019), Embaixadora do Prêmio Shell de Educação Científica, Shell & British Council (2018), Vídeo Educador Autor do InovaEduca 3.0 (2016), Moção de Congratulações e Aplausos, Câmara Municipal do Rio de Janeiro (2015), Prêmio de Educação Científica, B&G Brasil/British Council (2015).

Enquanto cursava a *Licenciatura Matemática* e debatia-me com as dificuldades já reportadas, frequentei grupos de alunos e professores de matemática nos quais eram divulgados eventos de aprimoramento docente. Um destes eventos foi uma Jornada de Matemática (JORMAT) coordenada pela professora Daniela onde conheci outros educadores profundamente engajados com aprimoramento do ensino matemático.

O LSM é um projeto iniciado em 2014, apoiado pelos alunos do CEHC ao qual foram agregados a professores Darling Domingos Arquieres e o professor Fábio Menezes, como colaboradores externos. A crença de base do LSM é a de que o ensino da Matemática pode ser desenvolvido de maneira mais eficaz com o uso de objetos mediadores da aprendizagem. Na ausência de recursos para compra de materiais para o laboratório, a comunidade escolar confecciona os objetos a partir de materiais recicláveis, reutilizáveis e reaproveitáveis.

Com o crescimento do projeto, o LSM acabou funcionando como um centro multiplicador do modelo e, atualmente seus participantes dedicam-se a reproduzir a iniciativa em outras escolas na rede pública. As metodologias criadas neste laboratório passaram a ser divulgadas pela internet e nos encontros de Educação Matemática promovidos pelo LSM, que também reúne, com a horizontalidade das comunidades de práticas tanto professores quanto alunos em mútua colaboração.

Por possuir um grande acervo de materiais o LSM envolve o educando e o educador numa ética relacional processual e a abstração torna-se “menos abstrata”. Para que um laboratório exista, é preciso haver pessoas que usam artefatos. Um laboratório, na descrição da Teoria Ator-Rede, de Bruno Latour, é um espaço onde atores humanos e não-humanos interagem. Daniela Silva defende que o uso de materiais concretos é facilitador na aprendizagem de temas distintos em todos os níveis de escolaridade e de faixa etária. Inúmeros tipos de artefato funcionam como instrumentos de aprendizagem. Os instrumentos do LSM são artefatos capazes de ampliar a nossa capacidade de interagir com o nosso entorno, com o mundo.

As atividades no LSM são desenvolvidas sobre três pilares:

a) **Planejamento e pesquisa:** sobre este pilar estão situados os caminhos percorridos até a realização das práticas. O grupo de trabalho identifica os materiais necessários para o desenvolvimento da atividade. As turmas podem ser divididas em grupos de quatro a seis participantes para facilitar os processos de aprendizagem. Neste planejamento os docentes precisam estar abertos à revisão de suas práticas, uma vez que a maioria esmagadora das escolas ainda usa o sistema tradicional de ensino da matemática. Nem tudo que se pensa pode dar certo. Eventuais fracassos no uso dos recursos e na sua aplicação podem acontecer, mas a atitude de resiliência do educador é indispensável.

b) **Prática:** nas práticas é que ocorrem as verdadeiras oportunidades de aprendizado. Ela se constitui na culminância das possibilidades testadas na fase de planejamento e pesquisa sobre os recursos e métodos que seriam utilizados. Oficinas de confecção dos materiais didáticos são excelentes oportunidades de aprendizagem, pois é possível aplicar os conhecimentos sobre o uso dos artefatos enquanto eles são confeccionados. À semelhança do #inovareaprender, os alunos devem ser os principais autores de suas criações, e na ocorrência de imprevistos, acabam sendo estimulados na criação de soluções. O experimento pela manipulação e exploração de objetos concretos e jogos é sempre estimulado, pois isso possibilita a ampliação da rede de sentidos sobre os objetos estudados. As práticas de investigações são provocadas por meio de situações curiosas que o professor propõe. Alguns exemplos destas propostas são descritos pelas seguintes perguntas, ilustradas no ANEXO IV deste trabalho: “como calcular o peso de um alienígena com fita métrica e água?”, “como calcular razão e proporção com superbolhas?” e “aprendendo função afim com o experimento da viagem da gota de água em um recipiente com óleo”. Os participantes buscam por padrões em processos de interação dinâmica.

Ainda nas práticas, ocorrem processos de modelagem matemática, que não partem de modelos previamente estabelecidos. Daniela Silva afirma que “os problemas é que determinam os caminhos matemáticos e os conteúdos conhecidos ou por aprender, quais técnicas ou procedimentos matemáticos teriam de ser explorados e estudados pelos alunos”.

Alguns projetos de Modelagem Matemática Crítica são desenvolvidos pelos alunos do LSM como, construção de um bicicletário, uma caixa de compostagem, reaproveitamento da água que sai dos refrigeradores de ar, aquecimento da água do vestiário da quadra esportiva do colégio, tudo isso usando materiais de baixo custo, restos da merenda da escola, garrafas pet e caixas de leite.

c) **Formação.** A forma como as atividades são elaboradas possibilitam a análise crítica sobre as práticas propostas pelos demais membros do laboratório. Estas discussões acontecem

nos grupos de estudo, minicursos, oficinas e palestras. O sítio na web do LSM também funciona como um repositório de conteúdos direcionados ao ensino da matemática. Além disso, a própria professora Daniela e demais colaboradores trabalham arduamente na efetivação do que eles chamam Laboratório Sustentável de Matemática Itinerante, que promove cursos e workshops em todo o Brasil ensinando sobre a implementação de novos laboratórios. O LSM promove a cada dois anos o Seminário Bienal de Educação Matemática, os Colóquios de Educação Matemática, visitas e imersões no Laboratório Sustentável de Matemática, além das Jornadas de Matemática que mencionei anteriormente.

Os experimentos criativos realizados no laboratório não apenas estabelecem nexos entre os conteúdos aprendidos e as situações do cotidiano como promovem uma ética relacional de mutualidade e horizontalidade, por onde perpassam os conhecimentos, sem esta hierarquia institucional que geralmente distingue os donos do conhecimento e os sem conhecimento.

Durante a JORMAT de 2018 assisti várias oficinas, nem todas que queria, mas conheci os experimentos da super-bolha e achei muito interessante o ensino de progressões com as taxas de reprodução das minhocas da caixa de compostagem, além do com o experimento com o pão mofado, e dele consigo falar mais um pouco usando o artigo de autoria da própria professora Daniela.

A professora Daniela Silva elucida que a aprendizagem mediada por signos é um processo humano e que os signos têm importante papel na construção do conhecimento, mas é preciso distinguir entre mediação, instrumentos e signos. O signo representa algo diferente de si mesmo e “regula as ações sobre o psiquismo dos indivíduos” ao passo que o instrumento se encarrega de regular as “ações sobre o meio”, com o outro, sendo ele um indivíduo ou o mundo que nos cerca, a mediação acontece neste “entre” os signos e os instrumentos. “Para Vigotski, o papel do instrumento é de condutor da influência humana sobre o objeto da atividade; e, como ele é orientado externamente, deve necessariamente levar a mudanças nos objetos” (SILVA, 2017, p. 1 de 4).

Os conceitos não se formam aleatoriamente, mas resultam de operações mentais que acontecem durante as práticas para resolução dos problemas. “Um dos principais objetivos da resolução de problemas matemáticos é procurar fazer com que o aluno pense na busca de possíveis caminhos para a resolução (...) o ideal é propor situações-problema que o envolvam, o desafiem e o motivem a resolvê-las”. Os docentes devem estar bem-preparados, sabendo provocar a elaboração do conhecimento, propondo perguntas que impulsionem o aluno a pensar numa reestruturação nova e mais elaborada. O questionar é uma “face da moeda” e o processo de correção não consiste em meramente apontar seus erros ou substituir seu erro pela resposta

correta. O aluno deve saber explicar seu raciocínio até mesmo do pensamento que o levou a errar, com isso ele transparece “as transformações que ocorreram em seu plano intrapsicológico, assim como as relações que ocorreram no âmbito interpsicológico” (SILVA, 2017, p. 3 de 4).

Os grupos exercem importante papel na aprendizagem dos alunos por serem heterogêneos e trazem distintos conhecimentos elaborados a partir de outras áreas de conhecimento. Há crianças que avançam mais rápido no conhecimento e podem mediar a aprendizagem de seus colegas, os atores dos processos de ensino-aprendizagem atuam também de maneira heterogênea, e seus papéis são primordiais em todo o processo. Esta filosofia está na base das atividades do LSM.

Num dos experimentos que recebeu premiação em 2015, a professora Daniela estabeleceu a conexão entre pães mofados e função exponencial. A sequência pedagógica apresentada por Daniela teve como base a Taxonomia de Bloom e foi implementada em três etapas: 1) exposição dos exemplos cotidianos com foco num exemplo específico; 2) práticas com materiais concretos e com jogos desenvolvidos no laboratório; 3) modelagem matemática do crescimento da colônia de fungos. Apoiada em David Ausubel, a professora Daniela afirma que “o aluno só aprende a partir do que já sabe; portanto, para o sucesso dessa abordagem pedagógica seria essencial que o trabalho se iniciasse pela ancoragem dos conhecimentos que deveriam ser aprofundados” (SILVA, 2016, p. 1 e 2).

Durante a realização do jogo os alunos foram divididos em grupos e “as equipes receberam uma série de funções exponenciais para que descobrissem suas leis de formação (...) foi fácil perceber que os alunos haviam construído o aprendizado, pois completaram a atividade muito rapidamente e com muita satisfação”. Os alunos consideraram a atividade como agradável e instrutiva (SILVA, 2016, p. 3 e 4).

O estudo da função exponencial foi realizado a partir da contaminação de duas fatias de pão que foram umedecidas, expostas à temperatura ambiente, numa época quente, durante cinco dias. Os resultados da ampliação da área mofada foram sendo registrados numa tabela e o crescimento da área contaminada foi ilustrado no plano cartesiano. “O valor encontrado se mostrou próximo da realidade do crescimento do microrganismo assexuado com o qual trabalhamos (...) cuja reprodução pode ser apresentada como $y = 2^x$ ”. Após a conclusão do experimento os alunos conseguiram realizar a transposição do conceito para situações do seu cotidiano “como o crescimento do montante de lixo em aterros sanitários, o crescimento exponencial da população humana, o crescimento de dívidas calculadas em juros compostos” etc. (SILVA, 2016, p. 7).

O LSM não é um projeto desenvolvido com base meramente intuitiva. Amparado por sólidos princípios pedagógicos, o laboratório acaba sendo um modelo de comunidade de práticas com resultados empíricos nos processos de ensino-aprendizagem e muito significativos. A bibliografia que embasa a formação do laboratório e de suas atividades abrange S. Lorenzato *O laboratório de matemática na formação de professores* (2010) e *Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis* (2010); A.M. Turrioni e G. Perez em: *Implementando um laboratório de Educação Matemática para apoio na formação de professores* (2010); G. Perez: *O laboratório de ensino e os materiais didáticos no ensino de matemática* (1993); R. C. Grando: *O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula* (2000); B. Damore: *Elementos de didática da matemática* (2007) formam o acervo de base que opera o funcionamento do laboratório, além do mestre Paulo Freire: *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (1997) e *Pedagogia do oprimido* (1968) bem como autores que interpreta a pedagogia Vigotskiana. Todos estes autores fundamentam as práticas desenvolvidas no Laboratório Sustentável de Matemática.

Uma entrevista com a professora Daniela foi gravada como anexo desta pesquisa e encontra-se disponível no canal do YouTube⁸⁸.

3.5.3. O Educador Nota 10: Luiz Felipe Lins⁸⁹

Uma das oportunidades mais felizes que esta peregrinação na *Licenciatura em Matemática* me proporcionou foi a de conhecer pessoalmente o professor Luiz Felipe Lins, também na Jornada de Matemática e no escopo das atividades do LSM em abril de 2018. Enquanto encerro a redação desta pesquisa, o professor Luiz Felipe esteve no programa de Luciano Huck no quadro “Quem quer ser um milionário?” encantando aos telespectadores com seu conhecimento e sua simpatia. Fui profundamente impactada pela visão orgânica de sua atuação docente quando ele disse “sou professor de matemática, mas lido com pessoas todo o tempo, então sou um profissional de Ciências Humanas”.

⁸⁸ Pensamento Processual na Educação Matemática. Entrevista com Daniela Mendes Vieira Silva. Gravada em 28 de agosto de 2021. Disponível em: <https://youtu.be/e8AbZhGD4Mk?list=PLOxQsGRL2zahivMg8E8BIZrIJ7Mru4p7d>

⁸⁹ A narrativa a seguir deriva de uma compilação de vários artigos e da própria entrevista que realizei com o professor Luiz Felipe disponíveis no portal do IMPA – Instituto de Matemática Pura e Aplicada, G1, Revista Época, Prefeitura do Rio de Janeiro, SEBRAE, Catraca Livre, Fundação Victor Civita e Plataforma Lattes.

Luiz Felipe realizou toda a sua formação fundamental e secundária na rede pública municipal e estadual do Rio de Janeiro. Sempre foi bom aluno tanto com as letras quanto com os números, a escolha de ser docente de matemática se deu por maiores possibilidades no mercado. Sua formação universitária aconteceu na Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ, especializou-se em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-RJ e realizou seu mestrado na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO. Aprovado no concurso público foi designado para lecionar numa das escolas que havia estudado. Ele mesmo narra:

No ano de 1995, ao retornar como professor da Escola Municipal Silveira Sampaio, localizada no bairro de Curicica, no município do Rio de Janeiro, escola na qual havia estudado, e que influenciou muito na minha formação como ser humano e nas opções acadêmicas que havia escolhido, deparei-me com uma prática educacional antiquada, com aulas expositivas e a utilização do livro didático (o mesmo que havia estudado), como únicas ferramentas metodológicas e, com um projeto político pedagógico que muito pouco mudara da época na qual fui estudante. Aliado a esses fatos, havia, também, como elementos complicadores, a indisciplina, o número excessivo de alunos nas salas de aula e uma escola que já não atendia a uma geração que tinha outras necessidades, pois começava a despontar para a utilização de novas tecnologias. Trabalhando com turmas de 5ª a 8ª séries, atualmente 6º ao 9º anos, estabeleci contato com outros professores de Matemática que compartilhavam com apreensão as mesmas questões: como trabalhar com alunos focando suas aprendizagens? Que estratégias utilizar para conquistar maior adesão na parceria professor x aluno x conhecimento? Como garantir o vínculo com a sala de aula, o prazer de aprender e de se envolver em situações desafiadoras? Para quê, para quem, e como ensinar uma Matemática que seja significativa na vida de todos? As práticas que conhecíamos oriundas de nossos cursos acadêmicos mostravam-se insuficientes, gerando frustração, preocupação e desejo de mudança. (LINS, 2016, p. 1)

Havia um grupo de professores com grande desejo de mudança ao qual ele se juntou e que passou a participar do Projeto Fundão, apresentado anteriormente neste capítulo. Adotou como missão uma Educação Matemática prazerosa e desafiadora, tanto para os que gostavam dos números quanto para os que achavam que não gostavam, porque não conseguiam entender.

Uma das alegrias do professor Luiz Felipe é dar aulas para os alunos com dificuldade de aprendizado. Em 2009 lecionou para um grupo de estudantes que chegou à escola Francis Hime e semialfabetizado, pois tinha problemas de dislexia e discaulia. Estes alunos não conseguiam realizar as quatro operações básicas minimamente. Um grupo de professores daquela escola encarou este grupo como o “grande desafio” da escola. A experiência aguçou sua criatividade, construindo conceitos das primeiras séries do ensino fundamental usando materiais dourados e atraentes para a faixa etária dos alunos. Dois anos depois estes mesmos alunos

estavam equiparados no nível de desenvolvimento dos demais. A experiência não apenas deu certo, como deixou o professor orgulhoso, que emocionado quando narra a experiência.

Nos anos de 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014 e 2015 os alunos do professor Luiz Felipe conquistaram mais de 400 premiações na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Ele conta que o número de participantes destas Olimpíadas cresce na proporção em que cresce a alegria dos alunos em aprender matemática. O aluno que chega desinteressado, dizendo não gostar de matemática, passa a realizar os exercícios com facilidade e interessa-se em participar das olimpíadas. Nestes processos é possível identificar talentos matemáticos que talvez ficassem perdidos em seus processos de aprendizagem porque o processo educacional não lhes despertava alegria. É mostrado ao aluno que a matemática sempre fará parte de sua vida. “Em vez do modelo tradicional de fórmulas, equações, conjuntos e afins, ensina-se o raciocínio lógico”. Não se gasta tanto tempo, por exemplo, estudando algoritmos romanos se nem nos relógios de pulso são usados. Teoria dos conjuntos nunca mais é usada depois que saímos da escola. Ao aprender a raciocinar de maneira lógica o aluno leva o conhecimento matemático para toda a vida. Muitos alunos do professor Luiz Felipe que estudam no 9º ano do Ensino Fundamental, tentam a prova do Enem e conseguem, sem terem realizado o Ensino Médio, nota para ingresso na universidade.

A equipe dos participantes das Olimpíadas se prepara em aulas extras aos sábados, tirando dúvidas pela internet e nos grupos de estudo de matemática das redes sociais. Em 2018 o professor Luiz Felipe calculava já ter lecionado para mais de cinco mil alunos. Ele diz: “Minha filosofia é construir conhecimento, não importa em que medida. Lógico que alguns assimilam mais, e outros menos. Faz parte da vida. Mas todos devem ter a mesma chance de aprender. Não é justo que centenas, milhares de talentos se percam por falta de uma única oportunidade”. A participação nas Olimpíadas de Matemáticas é disseminada pelos professores e pela direção da escola como uma abertura de possibilidades profissionais que os alunos jamais teriam acesso se não estivessem engajados nelas. Tanto que a escola promove olimpíadas internas a partir do 4º ano do ensino fundamental.

Alguns dos alunos egressos da escola Francis Hime e ex-participantes das Olimpíadas são aprovados com boas classificações no Enem e atualmente cursam Ciências Atuariais, Engenharia Mecatrônica, Matemática entre outras formações na área de exatas. Uma parte significativa deles recebeu bolsa de estudos para o Ensino Médio em boas escolas particulares. Assim como em Macaé, onde as empresas ficavam de olhos abertos pelos melhores alunos da robótica, na Francis Hime as empresas também ficam atentas aos alunos que se destacam nas olimpíadas.

O Prêmio Educador Nota 10 foi criado pela Fundação Victor Civita em 1998. Desde 2014 a Fundação estabeleceu parceria com a Fundação Roberto Marinho, Abril e Globo para realizar a premiação. O objetivo da premiação é

Identificar, valorizar e divulgar experiências educativas inclusivas, equitativas e de qualidade, planejadas e realizadas por professores e gestores escolares em escolas de ensino regular brasileiras, públicas, privadas, filantrópicas de acesso público, rurais ou urbanas da Educação Infantil ao Ensino Médio. (PREFEITURA DO RIO, 2020)

A edição 2020 do Prêmio Educador Nota 10, considerado o prêmio mais importante da educação básica no Brasil, recebeu 4.000 projetos educacionais de todas as partes do Brasil, mas premiou o prof. Luiz Felipe e a Escola Francis Hime pelo projeto intitulado: “Geometria e Construção” - premiado por ser diferenciado e criativo, aliando os conhecimentos matemáticos e geométricos com exemplos na construção civil. A partir da planta de um imóvel do programa Minha Casa Minha Vida de um empreendimento imobiliário próximo à escola, o professor apresentou a enormidade de informações matemáticas contidas naquela construção e planejou a sequência didática dos conteúdos que poderiam ser ensinados por meio daquele projeto. Os alunos desenharam uma planta baixa, construíram uma maquete, elaboraram um projeto para o revestimento do piso especificando o tipo de piso escolhido e os materiais necessários como argamassa, espaçadores e rejunte. Orçaram os valores dos materiais, entrando em diálogo com os pedreiros e construtores do empreendimento além das lojas de materiais de construção. As fotos do projeto premiado encontram-se no ANEXO V desta pesquisa.

Os conceitos usados neste projeto são conteúdos curriculares do 7º ano do ensino fundamental como: figuras planas, perímetros, proporções, unidades de medidas, ângulos, escalas e elaboração de planilhas. Além de montar a maquete os alunos precisaram apresentar um vídeo mostrando todas as fases da realização do trabalho, as dificuldades encontradas e a aprendizagem matemática em todo o processo.

Durante a pandemia a rotina de estudos das escolas públicas foi duramente afetada, principalmente porque, em se tratando de alunos de comunidades carentes, eles não contam com os mesmos recursos para assistir vídeo-aulas que os alunos de classe média possuem. O caminho foi propor atividades divertidas que os alunos pudessem realizar em casa. Ele diz: “Eu adoro de trabalhar com projetos. Um dia desses, estava fazendo um pudim em casa e tive uma ideia. Gravei um vídeo, mostrei a aplicação matemática daquela receita e mandei para os meus alunos do 8º ano”. A tarefa era que eles preparassem alguma guloseima em casa e me mandassem o vídeo da execução, apresentando os algoritmos e fluxogramas da realização. É possível “fazer escola pública de qualidade no Rio de Janeiro. É preciso reconhecer que há

muito valor na Rede Municipal de Ensino” Numa cidade com tantos atrativos “o professor pode fazer diferente e ressignificar o conteúdo pedagógico – no meu caso, a matemática”.

Em entrevista concedida ao canal Futura.org, Wilson Risolia, secretário geral da Fundação Roberto Marinho declarou: “Em um ano extremamente desafiador como 2020, é ainda mais importante homenagear educadores e gestores que se destacam no país e mostram o impacto da educação na vida de tantas crianças e jovens”. E evidenciou que as iniciativas inscritas, em sua maioria, sequer demandam muitos recursos materiais, mas “demonstram um olhar criativo e cuidadoso sobre as potencialidades dos estudantes e das nossas escolas”.

A dissertação de mestrado do professor Luiz Felipe Lins (2016) foi intitulada “Ressignificando a Matemática na educação pública da cidade do Rio de Janeiro: um novo projeto de vida para os alunos”, nela o professor apresenta algumas sequências didáticas e jogos matemáticos que executa no seu fazer pedagógico e apresenta a matemática como porta de entrada num projeto de vida no qual os alunos têm acesso a oportunidades que jamais teriam em outra circunstância.

Uma entrevista com o professor Luiz Felipe Lins foi gravada como anexo desta pesquisa e encontra-se disponível no canal do YouTube⁹⁰.

3.5.4. O YouTuber com 2 milhões de seguidores: Daniel Ferretto

Como mencionei anteriormente, a imensa lacuna entre os conteúdos didáticos puramente impressos, sem vídeo-aulas, sem uso de instrumentos concretos mediando as experiências matemáticas. Eu e meus colegas da *Licenciatura em Matemática* passávamos muitas horas procurando no YouTube por vídeo-aulas que nos ajudassem a compreender os conteúdos das disciplinas Geometria Plana e Matemática Básica, disciplinas curriculares introdutórias da Licenciatura que eram pré-requisitos para todas as demais disciplinas envolvendo cálculos e, de maneira totalmente incoerente, na minha visão, pré-requisitos para História da Matemática.

O cenário que encontrávamos era o seguinte: oferta abundante de aulas de matemática na internet, porém, com conteúdos elaborados e dirigidos aos alunos que prestam exames do ENEM, estudantes de concursos públicos ou com conteúdos elaborados para alunos de especialização em matemática pura e aplicada. Alguns Youtubers, bem jovens, notadamente gênios matemáticos, explicavam os conteúdos num ritmo tão acelerado que era impossível, aos

⁹⁰ Pensamento Processual na Educação Matemática. Entrevista com Luiz Felipe Lins. Gravada em 29 de agosto de 2021. Disponível em: <https://youtu.be/MJOxpiGmafM?list=PLOxQsGRL2zahivMg8E8BIZrIJ7Mru4p7d>

alunos com um raciocínio um pouco mais lento, acompanhá-los, despotencializando a todos na mesma situação.

Outros professores, mais maduros, eram bastante didáticos no modo de resolver os problemas, mas, com ênfase em preparatórios para concursos, nada mais faziam a não ser cálculos baseados em teoremas e leis que já tinham que vir decoradas para os processos de aprendizagem. As aulas só resolviam questões de concurso e não explicavam as nuances do raciocínio lógico, só os “macetes” específicos das questões. Eles não inovavam na abordagem e reproduziam os modelos arcaicos e adestradores.

Passávamos tantas horas na internet buscando vídeo-aulas para repor os conteúdos das aulas que os professores da Licenciatura não ofereciam que isto nos roubava muitas horas de estudo dos próprios conteúdos das disciplinas, pois em nossos dias, dá muito trabalho encontrar educação de qualidade nas redes.

No primeiro e segundo semestres da Licenciatura eu empregava 30 horas semanais estudando Geometria Plana e Matemática Básica e, apesar de acertar a maior parte dos exercícios propostos no material didático, eu era lenta, não conseguia raciocinar com rapidez, nunca consegui entregar uma prova escrita completa no tempo regulamentar. Poucas vezes na vida uma aprendizagem me fez sentir tanta frustração e tão incompetente. Do fosso deste desespero tive o encontro feliz com o Professor Ferretto.

Em 2017 e 2018 o professor Daniel Ferretto estava no início de seu trabalho pedagógico no YouTube, publicando vídeo-aulas com todos os conteúdos do fundamental e médio de maneira despretensiosa, porém paciente, colorida e com uma seleção de problemas que nos faziam associar rapidamente o conteúdo aprendido com a vida concreta. Muito compassado no seu modo explicar, Ferretto era muito hábil em desacelerar para possibilitar que o aluno com raciocínio mais lento conseguisse acompanhá-lo. Àquela época seu canal já tinha sido premiado duas vezes pelo YouTube, pela marca de 500 mil e depois 1 milhão de seguidores. O canal do professor Ferretto no YouTube conta, atualmente, com mais de 2 milhões de seguidores. Foi o Professor Ferretto quem conseguiu ensinar-me os conteúdos que os materiais didáticos da Licenciatura não eram eficientes para me ensinar. Havia o longo distanciamento de ter estudado matemática pela última vez aplicada à Economia, Tecnologia da Informação e Contabilidade na faculdade e desde 1992 não trabalhava com os conteúdos curriculares da matemática básica, a minha dificuldade era igual a de um aluno iniciante. Em 2018 Ferretto abriu sua própria empresa de Educação Matemática com plataforma digital própria. Ele é considerado o maior influenciador de matemática da América Latina.

Qual é, objetivamente, o segredo do Professor Ferretto? Boa parte está na própria biografia. Assim como o professor Luiz Felipe Lins é um educador sensível à realidade de seus alunos com dificuldades de aprendizagem. O *rapport* de Daniel Ferretto se dá especialmente com os alunos constantemente reprovados em matemática nas provas do Enem. Ele também teve dificuldades para aprender matemática. Conta que até o último ano do Ensino Médio a matemática lhe era um enigma indecifrável e seu desempenho era horrível. Poucas pessoas nascem com um talento matemático natural. Ao estudar para o ingresso no Ensino Superior na Academia da Força Aérea decidiu levar o estudo autodidata da matemática a sério. Por conta própria ele comprou livros didáticos referentes aos anos 7º e 8º do Ensino Fundamental e passou a estudar durante as férias sozinho.

Com os estudos autodidatas, desenvolveu sua própria forma de aprender aquilo que lhe era tão difícil e foi pegando gosto pela matemática. Acabou desistindo da Academia da Força Aérea, pois foi aprovado no vestibular para Engenharia de Automação na Universidade Federal de Santa Catarina, um curso com uma nota de corte tão alta quanto a do curso de Medicina. Ferretto estudou quatro semestres na Engenharia, mas fez novo vestibular e ingressou na formação em Matemática em seguida. Começou a lecionar em cursinhos pré-vestibulares em várias cidades de Santa Catarina, chegando a dar 65 horas-aula semanais. Manteve esta rotina por dez anos e construiu uma reputação respeitada como professor, mas aos 34 anos de idade encontrava-se tão cansado que tomou a decisão radical: prestar um concurso público para a Polícia Federal.

Ele pediu demissão das seis escolas onde lecionava, vendeu suas coisas, mudou-se para a casa de sua mãe em Passo Fundo e durante três anos estudou sozinho para o concurso público. Enfrentou uma queda de 90% em seus rendimentos durante três anos. Em Passo Fundo ele conseguia dar poucas aulas, apenas para se manter e com o restante do tempo dedicava-se ao seu objetivo: estudar para o concurso.

Em 2012 Daniel Ferretto foi aprovado no concurso da Polícia Federal, classificando-se entre os 50 primeiros entre 11 mil participantes. Conseguiu escolher a cidade onde queria morar e a vida acomodou, mas estava insatisfeito na Policial Federal. Em 2013, durante um atuação profissional no norte do país, começou a estudar pelo YouTube e, por meio dos recursos visuais dos vídeos, percebeu que sua facilidade com raciocínio lógico estava aumentando. A partir de 2014 começou a gravar aulas de matemática e alunos de várias cidades começaram a seguir seu canal e comentar. De 2014 a 2016 Ferretto publicou vídeos amadores, porém muito didáticos e construiu esta renomada reputação como influenciador digital. Eu conheci seu

canal no ano seguinte, em 2017. Lembro do modo rústico, porém muito eficiente com o qual os conteúdos eram ministrados no YouTube. Suas aulas foram a minha salvação.

Juntando suas economias, Ferretto decidiu empreender investindo na construção de uma boa plataforma de estudos online. Eu já era aluna virtual do canal YT quando houve o lançamento da nova plataforma. Depois do lançamento Ferretto pôde profissionalizar sua educação contratando professores e técnicos. Na medida em que as demandas cresciam, sentiu necessidade de licenciar-se do serviço público para dedicar tempo integral à plataforma do Professor Ferretto. Numa entrevista dada ao portal Bem Paraná em fevereiro de 2019 Ferretto já contava com uma equipe de doze colaboradores, em vias de contratar outros quatro, mas com uma filosofia muito clara no seu projeto: “Meu objetivo é ampliar o número de brasileiros que tomem gosto pela matemática, de uma forma divertida e prazerosa de aprender”.

Quando fala desse gosto pelo ensino da matemática ele conta que sempre pensou nas dificuldades que os alunos têm com determinados assuntos de forma que, enquanto lecionava para os vestibulandos, percebia as maiores dificuldades dos alunos com os conteúdos e se preparava para ensinar a partir daqueles pontos com maior amplitude e detalhamento. Como usuária do canal “Ferretto Matemática” posso atestar que as aulas realmente são preparadas com a percepção de que os alunos não capturam o ensino de conhecimentos abstratos de maneira igual, cada um tem seu ritmo e sua forma de aprender. Ao criar seus conteúdos, ele desenvolveu aulas sobre conceitos elementares da matemática desde as operações mais básicas como adição e subtração. Sua forma de ensinar ambienta desde o aluno que ficou muitos anos sem contato com a matemática até aquele que está tendo contato com aquele conteúdo pela primeira vez. Para muitos alunos que carregam traumas de educações matemáticas disfuncionais na sua formação fundamental e secundária, Ferretto ajuda a começar do zero e possibilita que o aluno inaugure uma nova forma de ter contato com os mesmos conteúdos.

O uso das cores é muito típico de sua forma de ensino, o mesmo método que meu professor João usava na minha formação em Administração. Como mencionamos no segundo capítulo, e, nas palavras de Tony Buzan: “as cores são a linguagem do cérebro”. Todas estas educações matemáticas que referenciamos compreendem (conscientes ou não) as cores como facilitadoras nos processos de aprendizagem. O professor Luiz Felipe Lins, inclusive, associa seu ensino da matemática com o uso das cores usadas por artistas plásticos em suas obras de arte. Ferretto capricha no uso das cores, coloca os enunciados matemáticos numa cor, resoluções em outra cor, sinais de destaque com outras cores e resultados com outra cor de destaque. Usando um quadro negro, as cores luminosas com efeito neon saltam aos olhos do estudante, ganham vida.

Inúmeros estudantes de engenharia, matemática, economia e vestibulandos e concursandos de inúmeras áreas de conhecimento enchem seu canal de elogios, algo muito raro de se ver num mundo de críticos exacerbados e de “haters” nas redes sociais. Há também um carisma próprio do professor. A abertura de seus vídeos é sempre amistosa, o tom de voz compassado, um humor positivo, semblante alegre e uma atitude serena inspiram nos alunos o sentimento de confiança. Os medos adquiridos nas aprendizagens traumáticas vão sendo dissipados. O aluno sente o progresso com sua aprendizagem e isso o empodera, ele sente que é capaz e avança estimulado e com alegria. Devo ao Professor Ferretto a ampla aprendizagem que tive em Matemática Básica e Geometria Plana durante a Licenciatura. Quando inaugurou sua própria plataforma para ensino da matemática Ferretto passou a receber, merecidamente, milhares de assinantes pagos em todo o país. Mesmo assim ainda mantém o seu canal no YouTube com acesso gratuito a todos nós, contendo mais de 500 vídeos que cobrem todo o conteúdo curricular da Matemática da educação fundamental e secundária.

3.6. A proposta whiteheadiana pensou a Educação Matemática e universitária?

Durante minha peregrinação no campo da Educação Matemática observei, não poucas vezes, que os espaços nos quais ocorrem as maiores frustrações na aprendizagem matemática são aqueles que não tratam a Educação Matemática como processo nem com a mutualidade de atuações de suas entidades, isto é, tratam de maneira dissociativa, não integrada e inorgânica. Não consideram a extensão como as sobreposições contínuas, nem o uso da criatividade como condição imprescindível para os avanços criativos.

Igualmente proporcional foi a constatação de que os empreendimentos mais bem sucedidos são aqueles nos quais, de um modo ou de outro, a lógica processual de Whitehead estava na base, mesmo que os participantes do processo educativo não o soubessem ou jamais tivessem lido qualquer texto whiteheadiano. Tanto os teóricos brasileiros sobre Educação Matemática quanto os educadores premiados por seus métodos inovadores não citam Alfred North Whitehead entre suas fontes, até onde consegui verificar. Mas como já evidenciei anteriormente a *Filosofia do Organismo* é um modo de desenvolver relações, acima de tudo, uma ética relacional, por isso, dependendo da pessoa, esta ética relacional se torna uma questão ontológica e se reflete no seu modo de vida.

A educação que vinha sendo aplicada até 2020 na *Licenciatura em Matemática* ou nas formações de Engenharia, nos ambientes onde estive imersa ainda acontece do modo “bancário”, onde o professor detém todo o saber e ao ministrar aulas que replicam o modo adestra-

dor, eles mantêm seus alunos como reféns do seu modo de pensar. Principalmente por não considerarem que cada aluno processa os conhecimentos matemáticos de uma forma única. Neste modelo opressivo o aluno precisa “se virar” para chegar aonde o professor chegou na sua fase formativa. Não há esforços efetivos para desenvolvimento consistente do raciocínio lógico. Não percebi interesse de encurtar a distância que separa o aluno do conhecimento que precisa ser aprendido, que caminhe promovendo convergência, fazendo contrastes com os antagonismos ao invés de dualismos, que preencha o “entre”, aquele espaço que permite as intersecções entre indivíduos, saberes, práticas e objetos. Não há qualquer estímulo à criatividade.

O que estou dizendo é que, se professores como Luemy Ávila, Daniela Silva, Luiz Felipe Lins e Daniel Ferretto conseguem percorrer a via da Educação Matemática holística, integrada, orgânica, processual, infelizmente, eles ainda são muito poucos no universo de professores e a grande maioria permanece lecionando com um modelo falido, conformados ao adágio que rotula a matemática como algo muito difícil e que as pessoas têm preguiça de aprender. Algo que não mencionei anteriormente é que a formação docente da professora Luemy Ávila é em Artes e é a visão processual desta educadora que tem feito a revolução nas escolas públicas de Macaé. Os educadores destacados nesta pesquisa percorrem a via das práticas pedagógicas que se nutrem do pensamento de Paulo Freire e trabalhar com as intersecções entre Freire e Whitehead seria material para outra tese.

Os estudantes universitários constantemente reprovados nas disciplinas matemáticas nos cursos de Engenharia ou na Licenciatura infelizmente não possuem professores com esta visão orgânica e se tiveram a sorte de ter bons professores na formação fundamental ou secundária, ao chegarem à universitária perdem grande parte da essência do que aprenderam antes. Continuam recebendo “mais do mesmo” numa matemática que não se torna palpável na vida prática. Não nos surpreende que tantos licenciados saiam destas formações reportando se sentirem totalmente despreparados para educar os alunos nos níveis pré-universitários.

Se a *Filosofia do Organismo* esquematiza o modo como as relações entre as entidades atuantes são recíprocas, estas entidades também são os indivíduos, os saberes, os instrumentos e os símbolos. A criatividade é seu fim último (WHITEHEAD, *P&R*, p. 18).

Os educadores do ensino universitário precisam compreender o processo formativo anterior do aluno e usar os fracassos da aprendizagem matemática anterior como componentes de uma reinvenção da abordagem, ao invés de ficarem culpando o “analfabetismo matemático” dos alunos. Não podemos ser reducionistas sobre a complexidade dos fracassos na Educação Matemática. Muitos motivos já foram mencionados, mas existem outros que não foram

listados aqui. Mas definitivamente não faz qualquer sentido persistir num modelo falido que não produz os resultados necessários.

No seu combate ao dualismo Whitehead insiste que as contradições sejam tratadas como extensões da realidade, como contrastes necessários e desejáveis na construção de novas realidades. Os professores que mencionamos sabem como usar as dificuldades de aprendizagem como propulsoras de novas metodologias. A lógica de comunidades de práticas está presente nas formas de trabalho de todos eles. Outros exemplos bem sucedidos da Educação Matemática usam esta mesma base conceitual.

Whitehead denuncia que a filosofia sistemática é frequentemente induzida a um erro que vicia também a lógica matemática, pois quando encontramos uma contradição numa linha de raciocínio, rapidamente acreditamos que esta premissa falsa pode ser facilmente localizada como falsa no raciocínio lógico. Este tipo de presunção na matemática (onde é facilmente justificável) arrasta consigo o pensamento filosófico. O que Whitehead recomenda, todavia, é que não tenhamos nada por certo ou como verdade acabada, mas que duvidemos de todas as premissas de um argumento filosófico (ou lógico-matemático), pois podem “existir sistemas rivais, contraditórios entre si, cada um com seus méritos e com as suas falhas. O objetivo da investigação então será a conciliação das diferenças” e este tipo de procedimento deve se repetir em todos os campos do conhecimento, da matemática à religião. “O racionalismo é a aventura da clarificação do pensamento, progressiva e nunca definitiva. Mas é uma aventura onde até o êxito parcial tem importância” (WHITEHEAD, *P&R*, p. 28-29).

As generalizações mais antigas são como as montanhas mais antigas, que sofrem erosão e diminuem de tamanho, sendo ultrapassadas pelas suas concorrentes mais novas. Assim, um dos objetivos da filosofia é desafiar as meias verdades que constituem os primeiros princípios científicos. A sistematização do conhecimento não pode ser organizada em compartimentos estanques. (...) Uma nova ideia introduz uma nova alternativa; não deixamos de ficar em dívida para com um pensador quando adotamos a alternativa que ele rejeitou. A filosofia nunca volta à sua velha posição, depois de ser sujeita ao choque de um grande filósofo. (WHITEHEAD, *P&R*, p. 30-31)

Quando define o contínuo extensivo como um complexo de entidades unidas pelas diversas relações conjuntas entre o todo e a parte e de sobreposição, possuindo partes comuns ou de contato e outras relações derivadas dessas primeiras Whitehead nos fornece a plataforma onde estas relações ocorrem, pois o contínuo extensivo está presente nas entidades atuantes, em cada mundo atuante, é atomizado e impregnado e determina o sistema de relações entre elas. É o esquema geral da extensão que possibilita fundir muitos objetos diferentes na unidade real de uma única experiência. Os teóricos que mencionamos também enxergam a

necessidade de ruptura com a lógica dualista e verticalizada na Educação Matemática e tratam esta mesma educação de maneira orgânica e a aprendizagem como processo.

Em incontáveis trechos de *The Organization of Thought* (1917), *Os fins da Educação* (1929) e *Processo e Realidade* (1929) encontramos elementos que corroboram a afirmação que fazemos de que os teóricos e os educadores que mencionamos usam a lógica processual na sua produção de conhecimento. Portanto, é pertinente fazer, neste momento, o que prometi no primeiro capítulo, a volta a *The Organization of Thought* replicada nos capítulos de *Os fins da educação* para elucidar como a estrutura do *Pensamento Processual* propõe que a Educação Matemática e dos níveis elementares ao universitário aconteça. A obra *Os fins da educação* aparecerá referenciada como *OFE*, a fim de não ser confundida com *Processo e Realidade*, publicado no mesmo ano.

3.6.1. A finalidade da educação para ANW

Whitehead afirma que os educadores precisam estar atentos aos perigos contidos nas “ideias inertes” que são impostas na cabeça das crianças, que as recebem sem conseguir utilizá-las, testá-las ou combiná-las com outros conhecimentos. Para ele “a educação com ideias inertes não é somente inútil; é, acima de tudo, nociva – *Corruptio optimi pessima*”. Esta educação concentrada em ideias inertes, que demarcou o passado, é responsável por uma espécie de esquizofrenia nos processos formativos numa época fermentam o surgimento de gênios e na geração seguinte não superam a simples mediocridade. Por exemplo, mulheres com pouca formação escolar e grandemente criativas só são tão notáveis porque não foram submetidas a processos educacionais com ideias inertes. Elas representam, na sua maturidade, o setor mais sábio de uma comunidade (*OFE*, p. 14).

A humanidade só conseguiu alcançar níveis superiores de grandeza porque rebelou-se contra as ideias inertes, esta rebeldia provocou as grandes revoluções intelectuais na História. Reforçando os dois mandamentos básicos da educação ele diz: “não ensine matérias demais” e “o que ensinar ensine bem” (*OFE*, p.15).

Quando os conhecimentos são ensinados como pequenas partes de um grande número de matérias acabam sendo recebidos de modo passivo e desconexo, sem qualquer indício de vitalidade. Na educação fundamental deve-se ensinar poucos conteúdos, porém combinados de todas as formas possíveis uns com os outros. As sequências didáticas usadas pelos educadores mencionados usa este princípio. A criança precisa se apropriar destes conhecimentos como sendo seus, sabendo como aplicá-los às circunstâncias reais da vida. Ela não pode ser

privada da alegria da descoberta de que aquilo que está fazendo lhe faz compreender o curso de acontecimentos, que flui por toda a sua vida, e que é a sua própria vida (*OFE*, p. 15).

Não se deve, jamais, obscurecer a teoria pela prática. A prática precisa elucidar a teoria e não confundi-la, pois as teorias são criadas a partir de práticas. “O que for provado deverá ser utilizado, e o que é utilizado deve, tanto quanto for prático, ser provado”. Caminhos lindos e floridos da aprendizagem podem conduzir a lugares muito desagradáveis, como os que obrigam o estudante a decorar perguntas e respostas para determinados exames (*OFE*, p. 16). As ideias teóricas precisam ser aplicáveis ao currículo existencial do aluno, precisam fazer sentido em suas experiências de vida, quando isto acontece, as ideias inertes são evitadas.

O primeiro capítulo de *Os fins da educação* foi uma conferência proferida em 1912, ainda na Inglaterra, logo que deixou Cambridge, na qual ele criticava duramente o sentido dos exames unificados, à semelhança dos exames aplicados pelo INEP. Whitehead afirma que estes exames são úteis apenas para testar a negligência. “O sistema destrói a melhor parte da cultura” (*OFE*, p. 17). Eles tratam a mente humana como um instrumento estagnado passível de ser esculpido pela mão humana. Nesta lógica acredita-se que a mente deve ser primeiro afiada para depois usada. De modo divertido Whitehead especula que o primeiro responsável por tal analogia (da mente como um instrumento inerte, receptáculo perfeito para as ideias inertes) deve ter sido “um dos sete sábios da Grécia ou uma comissão de todos eles”, mas é uma crença que “encarna um erro radical que faz o possível para sufocar o talento no mundo moderno”. E repudia veementemente a autoridade que este tipo de pensamento ganhou nos círculos educacionais e, com base na educação britânica, afirma:

Não tenho dúvidas em denunciá-la como uma das concepções mais fatais, mais errôneas e perigosas jamais introduzidas na teoria da educação. A mente nunca é passiva; está em atividade perpétua, delicada, receptiva, que reage ao estímulo. Não se lhe pode adiar a vida até que tenha sido aguçada. Todo interesse ligado à matéria em foco deve ser evocado imediatamente; as capacidades que se estejam fortalecendo no aluno devem ser exercidas imediatamente (...) A solução que apresento está em extirpar a desconexão fatal dos assuntos que destrói a vitalidade de nosso currículo moderno. Existe somente uma matéria para a educação, que é a Vida em todas as suas manifestações. Em vez dessa única unidade, oferecemos às crianças: álgebra, da qual nada se segue; Geometria, da qual nada se segue; um ou dois idiomas, jamais dominados; e finalmente, a pior de todas. Literatura, representada pelas peças de Shakespeare, com notas filosóficas e pequenas análises do enredo e personagens, a serem, em substância, decoradas. Pode-se dizer que tal lista represente a Vida, tal como é conhecida de quem a está vivendo? O melhor que se poderia dizer é que ela representa um sumário em que poderia pensar uma divindade que quisesse criar um mundo, e que ainda não houvesse determinado como organizá-lo. (*OFE*, p. 18-19)

Ainda neste escopo Whitehead criticava duramente o ensino de equações de segundo grau para as crianças sem que houvesse qualquer conexão com o uso das coisas práticas. As reformas educacionais que demarcaram a educação britânica na virada do século XIX para o XX conseguiram introduzir o uso dos gráficos no ensino da álgebra escolar, mas o uso destes gráficos acabou se tornando um fim em si mesmo, de modo que os alunos não aprenderam a fazer conexões entre as representações gráficas e os fatos concretos, e nos questiona se o estudo dos gráficos acabou trazendo algum progresso efetivo para a Educação Matemática de forma geral. Um determinado curso de pensamento não atende adequadamente a todos os grupos de crianças. Os alunos precisam sentir que estudam algo útil e que “não estão meramente executando minuetos intelectuais” (*OFE*, p. 21-22).

Na visão whiteheadiana, a Geometria deveria ser ensinada com os alunos elaborando mapas do bairro, com suas estradas, contornos, geologia, clima, relação com outros bairros e efeitos na demografia, exatamente o que foi feito pelo professor Luiz Felipe. Os exames gerais deveriam avaliar as escolas e não os estudantes, apontando os padrões das escolas que deveriam ser corrigidos ou revisados. “Se não conseguirmos tal medida, sairemos simplesmente de um formalismo para outro, de um monte de esterco de ideias inertes para outro”. O currículo das escolas não deveria ser ditado a partir dos conselhos gerais de educação, mas customizados conforme o público de alunos frequentadores de uma escola, flexível a mudanças que seriam realizadas pelo corpo docente conforme percebesse a necessidade. Para Whitehead o problema da educação é ter uma essência que se comporta de maneira religiosa, pois uma educação religiosa impõe dever e reverência. “O dever surge de nosso controle potencial sobre o curso dos acontecimentos”. E o fundamento da reverência é esta percepção de que o presente contém dentro de si a soma completa da existência, passada e futura, aquela amplidão completa do tempo, que é a eternidade (*OFE*, p. 27).

3.6.2. O ritmo com o qual aprendemos

Embora a carreira docente de Whitehead tenha sido inteiramente desenvolvida na educação universitária, ele demonstra enorme sensibilidade para com a Educação Matemática das crianças nos primeiros anos na escola. Afirma que os diferentes assuntos e modalidades de estudo só deveriam ser aplicados aos alunos em ocasiões propícias aos conteúdos “quando houvessem alcançado o estágio adequado de desenvolvimento mental” (*OFE*, p. 28). Uma das tarefas mais difíceis da vida humana, a aquisição da linguagem, nos é imposta pela vida quando estamos cognitivamente menos preparados para tal, isto é, nos primeiros anos da infância.

Apesar de sabermos que os bebês possuem grande limitação na atribuição de sentidos aos sons, eles dão conta da tarefa com o passar dos meses. Portanto, é uma tolice acreditar que certas matérias mais difíceis só poderão ser ensinadas em anos posteriores. Depois de adquirir domínio desta correlação de sentidos para os sons a criança evolui para a aquisição da linguagem escrita, que agora correlaciona os sons com as formas. Este é, inclusive, o argumento que Whitehead usa para propor o ensino dos elementos da álgebra precedendo ao ensino do cálculo diferencial. Ele diz que este aprisionamento sequencial na ordenação das matérias, na mão de pessoas sem imaginação é grandemente responsável pela criação de desertos áridos na educação.

Em geral se espera que ao final do processo educativo o aluno tenha adquirido uma base mais sólida sobre um determinado conhecimento do que possuía no princípio, portanto espera-se que seu progresso seja firme e uniforme, independente dos diferentes conteúdos ou dos ritmos da aprendizagem. Entretanto a essência da vida é periódica e se a educação serve para a vida, deveria obedecer ao mesmo fluxo. Existem períodos mais óbvios do crescimento mental, mas há períodos mais sutis que reaparecem de maneira cíclica. A transformação da educação numa grosseira futilidade é produto do fracasso na atenção ritmo e ao caráter do crescimento mental.

Whitehead considera que o processo de crescimento mental está dividido em três estádios: estágio de romance, estágio de precisão e estágio de generalização. No estágio de romance o aluno se relaciona com o novo conhecimento com o brilho da curiosidade. “Nesse estágio, o conhecimento não é dominado pelo procedimento sistemático” porque o conhecimento vai sendo elaborado aos pedaços, como nos sentires que são preendidos sem uma ordenação específica. “A educação deve ser essencialmente a ordenação de um fermento que já está crescendo na mente”. A mente não pode ser educada no vácuo. “Interessam-nos igualmente o fermento, a aquisição da precisão e o desfrute subsequente” (*OFE*, p. 31).

No estágio da precisão o aluno adquire a gramática da linguagem e da ciência. Esse estágio é sucessão natural do estágio de romance. “Os fatos do romance mostraram ideias com possibilidades de larga significação, e no estágio de progresso preciso adquirimos outros fatos em uma ordem sistemática” de algo que não foi analisado de forma geral na etapa do romance. Já na etapa da generalização ocorre o desfrutar, o êxito final de todo o treinamento de precisão. Todo processo de educação deveria ser uma contínua repetição destes ciclos, que reaparecem com cada novo conhecimento adquirido. “Os alunos devem estar continuamente gozando de algum desfrute ou começando novos estudos”, isto é, se o professor se estimula pela repetição do seu sucesso a satisfazer “os anseios rítmicos de seus alunos” (*OFE*, p. 32).

O primeiro romance de uma criança se dá quando ela começa a compreender que há conexão entre objetos, depois quando ela coordena suas percepções com o funcionamento do próprio corpo, a precisão acontece quando domina a linguagem falada e a usa para classificar suas relações e emoções com outros seres. A generalização ocorre quando começa usar a linguagem recém-dominada para classificar os objetos.

O que Whitehead chama de romance na adolescência refere-se ao encantamento mais amplo e colorido iniciado na imaginação juvenil. Esse tipo de encantamento proporciona ao adolescente um campo de sentido maior sobre aquilo que o encantou entre os oito e treze anos de idade. “É o primeiro grande período de utilização da linguagem nativa e dos poderes desenvolvidos de observação e de manipulação. O bebê não pode observar, a criança pode; o bebê não pode reter os pensamentos pela lembrança das palavras, a criança pode”. (OFE, p. 35).

Para Whitehead o treinamento com conhecimentos da ciência deveria ser mergulhado em pesquisa sobre o modo como os fenômenos acontecem na natureza. Somente nesta fase, a partir de 15 anos de idade é que a criança está em condições de ter um romance com a ciência. A partir daí o trabalho com a linguística deveria ser reduzido para possibilitar a saída do romance com a ciência para o aprofundamento, neste estágio os alunos deveriam dominar “os princípios mais importantes que governam o desenvolvimento da mecânica, física, química, álgebra e geometria” (OFE, p. 37). No romance com a ciência os jovens já evidenciam aptidão para matemática ou qualquer outra ciência como sua área de interesse. A intenção deve ser seguir o fluxo das pulsações rítmicas da vida. “Este é, de todos os objetivos a serem alcançados, o que me é mais caro: os alunos de ciência terão obtido tanto uma inestimável educação literária como também, na idade mais impressionável, uma iniciação nos hábitos de pensar por si mesmos nos domínios da ciência” (OFE, p. 38).

Ao chegar à universidade o estudante entra no período da grande generalização do conhecimento que deveria dominar todo o ensino universitário. Whitehead considera um enorme desperdício gastar o primeiro ano dos estudos universitários repassando estudos antigos e com o velho espírito e com isso, toca no ponto crucial de nosso ensino universitário: o primeiro período universitário em quase todas as áreas de conhecimento é dedicado justamente a repassar conteúdos antigos!

Um treinamento útil tem que produzir a compreensão de princípios gerais estabelecidos numa base sólida de conhecimentos sobre o modo como estes princípios se aplicam a uma grande variedade de detalhes da vida. Enquanto os alunos estão ocupados em decorar notas de aulas e fórmulas para os exames o aprendizado fica impedido. A educação universitária deve

privilegiar o ensino dos princípios gerais em detrimento dos detalhes, pois um princípio que ficou inteiramente gravado no espírito torna-se um hábito mental e capacita o aluno para analisar com visão sistêmica. A cultura mental criada a partir daí nada mais é do que o modo com o qual a mente responde àquilo que lhe desperta. A educação universitária precisa transformar conhecimentos em forças, em competências, e não em acúmulo de informações.

3.6.3. Disciplina e liberdade: contrastes na aprendizagem

Os alunos possuem um ritmo de absorção destes conhecimentos e “a qualidade de nossos ensinamentos deveria ser adaptada de maneira a servir para o estágio no ritmo ao qual nossos alunos chegaram”. A mentalidade do aluno se desenvolve num determinado ritmo, com entrelaçamento de ciclos, que são rodamosinhos menores de outros grupos de conhecimentos. A generalização ocorre quando estes rodamosinhos menores são enredados num grande rodamosinho de conhecimentos direcionados para o mesmo fim. Não há um problema objetivo com a sucessão de matérias num currículo, o que faz diferença é a qualidade do processo educacional empregado. No emprego deste processo demanda-se mais do que conhecimento, demanda-se sabedoria. “Não se pode ser sábio sem alguma base de conhecimentos; mas pode-se facilmente adquirir o conhecimento e permanecer destituído de sabedoria. A sabedoria é a maneira pela qual se conserva o conhecimento”. Mas a única estrada que nos conduz até a sabedoria é a liberdade. Liberdade e disciplina são elementos essenciais à educação porque somente com liberdade o indivíduo decide o que fazer com o conhecimento. “A mente do aluno é um organismo em crescimento (...) não é uma caixa a ser implacavelmente enchida com ideias estranhas” (*OFE*, p. 43).

Bloqueios na assimilação dos ensinamentos aparecem de maneira inevitável quando uma disciplina de precisão é imposta antes que haja um encantamento, um estado de romance que lhe preceda. “Sem a aventura do romance, no melhor dos casos, quando muito, o que se obtém é o conhecimento inerte sem iniciativa, e no pior dos casos, o desprezo pelas ideias – sem conhecimento” (*OFE*, p. 46). É imprescindível encontrar o equilíbrio entre liberdade e disciplina nos processos de ensino-aprendizagem já que não é possível levar toda uma classe à prática da precisão sem disciplina e sem que isso represente uma dispersão do interesse dos alunos. O professor que consegue conservar vivo o encantamento de seus alunos com o conteúdo que ele ensina, ainda que exija disciplina para o alcance da precisão, é aquele que encontrou este equilíbrio.

É essencial certa precisão implacável na educação. Estou certo de que um dos segredos do professor brilhante está em ele ter formulado em seu espírito muito claramen-

te o que o aluno tem que saber de modo preciso. Ele acabará com as fracas tentativas de importunar os alunos para que decorem uma porção de coisas irrelevantes, de importância inferior. (...) Com relação ao conhecimento preciso, a palavra-senha é compasso, compasso, compasso. (...) A educação deveria começar e terminar com a pesquisa (...) uma educação que não começa por evocar a iniciativa e não termina encorajando-a deve estar errada, pois seu alvo integral é a produção de sabedoria ativa. (...) Em meu próprio trabalho em universidades sempre me chocou a paralisia de pensamento induzida nos alunos pelo acúmulo sem propósito de conhecimentos precisos, inertes e não utilizados. (OFE, p. 49-50)

Para Whitehead a educação precisa ser “a diretriz do indivíduo para compreender a arte da vida”. E como arte da vida ele define “a mais completa aquisição de atividades variadas expressando as potencialidades dessa criatura viva em face de seu ambiente verdadeiro”, aquisição só é possível durante o fazer artístico, portanto a arte é elemento indispensável na educação em todos os níveis, especialmente em Matemática. Sobre a proporção que a arte ocupa em nossa Educação Matemática, ele diz: “A exibição mais penetrante dessa força é o sentido da beleza, o sentido estético da perfeição realizada”. Não é possível ignorar na vida do espírito um fator tão grande como a arte sem sofrermos prejuízos próprios de grande monta. Nossas emoções estéticas nos fornecem brilhantes apreensões de valor. Se forem mutiladas, ficará enfraquecida a força do sistema total de apreensões espirituais” (OFE, p. 53).

Nesta proposta de ética relacional, o professor que sabe gerar ressonância nos seus alunos por meio de sua própria personalidade consegue despertar o entusiasmo na aprendizagem. Os alunos passam a perceber a importância e o valor do conhecimento aprendido, porque a personalidade do professor e sua alegria com aqueles conteúdos contagiam o aluno. Este sentido de valor no conhecimento é a força motriz tanto na ciência quanto na moralidade e na religião.

3.6.4. Ciência e humanidades parceiras na educação tecnológica

Whitehead questionou o modo como o estudo da filosofia e das letras clássicas ocorria na educação tecnológica de sua época e ressaltava que ambas tinham que permear todos os níveis da educação e constarem na Matemática de modo privilegiado, mas sendo aplicadas de maneira muito diferente. A educação técnica ideal é aquela que ensina a lidar com o trabalho de maneira prazerosa, como brinquedo, e este brinquedo é a vida. Se o ensino técnico não serve às alegrias da vida ele não nos serve. No sistema monástico beneditino o “ora e labora” tornava os monges convictos de serem companheiros de Cristo no seu modo de trabalhar por-

tanto, dedicavam-se ao trabalho sem se sentirem trabalhando, extraíam prazer mesmo do trabalho árduo.

Para Whitehead a crença de que a necessidade é a mãe da invenção é um “provérbio ridículo”. Mais verdadeiro seria dizer que “a necessidade é a mãe das fugas inúteis” já que ela não estimula a criatividade. Um talento inventivo não se desenvolve durante a realização de tarefas forçosamente desagradáveis. É a curiosidade intelectual que movimenta a ciência. Durante a virada dos séculos XIX e XX a suposta educação liberada realizada na Europa restringia-se ao estudo de fragmentos da literatura clássica e duas línguas importantes, geralmente o grego e o latim. Este sistema caracteriza o tipo de educação que divorcia a vida estética da intelectual e isso leva a civilização à decadência. O ensino técnico precisa libertar o aprendiz da sensação de estar envolvido com um labor inútil. “Não pode haver ensino técnico adequado que não seja Liberal, nem ensino Liberal que não seja técnico”. Um ensino destes transmite simultaneamente a visão técnica e a visão intelectual. Um exemplo seria o ensino de geometria e de mecânica puramente a partir de práticas nas oficinas, usando a criação de obras de arte dos próprios alunos como instrumentos da aprendizagem, retirando a matemática de sua reputação incômoda e materializando a sua aplicação (OFE, p. 60).

O ensino da ciência induz a produção de um pensamento lógico de duas naturezas: o que faz descobertas e o que induz. A lógica indutiva pesa probabilidades, descarta detalhes irrelevantes, descobre regras gerais e testa hipóteses por meio do improvável de experiências adequadas para este fim. A lógica da descoberta é uma lógica dedutiva, que observa os acontecimentos especiais verificando o modo como estes acontecimentos obedecem a certas leis da natureza. Sem a lógica dedutiva a ciência seria inútil. A força dedutiva é propriedade das formas abstratas.

A matemática nada mais é que as partes mais complicadas da arte do raciocínio, especialmente no que se refere à número, quantidade e espaço. No ensino da ciência, dever-se-ia ensinar a arte do pensamento, a saber, a arte de formar concepções claras que se aplicam a experiências de primeira mão, a arte de prever as verdades gerais relevantes, a arte de testar descobertas e a de utilizar as verdades gerais por meio do raciocínio em determinados casos de certa importância peculiar. (OFE, p. 64)

Particularmente verifico nos trabalhos dos educadores anteriormente referenciados este apreço pelo desenvolvimento da “arte do raciocínio” na mente de seus alunos. A arte de educar não é fácil, mas os bons educadores conseguem ultrapassar estas dificuldades e produzir alunos que possuem prazer com a aprendizagem da matemática. Whitehead diz que estes educadores são artistas com o mais alto gênio no treinamento de almas humanas, pois estão

cientes de que observação passiva não ensina nada a ninguém. Somente por meio da criação de algo (daí a importância da introdução das artes no ensino da matemática) é que as propriedades do objeto produzido começam a ser brilhantemente produzidas. Vimos este exemplo no LSM quando a professora Daniela fala que na sequência didática das atividades de laboratório os estudantes precisam criar os instrumentos de aprendizagem, igualmente nos protótipos de robótica e nas plantas dos imóveis cujas maquetes os alunos tiveram que construir.

As nações necessitam de trabalhadores produtivos e fluidos, que não se desgastem ao realizarem suas atividades profissionais, que consigam realiza-las simultaneamente enquanto criam e enquanto descansam, pois o prazer criativo e o prazer do descanso andam juntos. Quando os trabalhadores conseguem combinar o sentido de realização da tarefa realizada com o tempo para ter vida com qualidade muitas mudanças de carreira acabam acontecendo. A arte e a literatura são componentes essenciais das nações organizadas de maneira saudável. A arte precisa ser ensinada junto com as profissões, não como uma perícia artística, mas como uma “condição para a vida saudável. Ela é análoga à luz do sol na vida física” pois elas fornecem visão de mundo. Elas possibilitam aquilo que no mundo do coaching ficou conhecido como o “energizar” interior. Pessoas com reservas de “energia nervosa controlada” conseguem trabalhar em condições que favorecem o crescimento e tornam-se aptas às tomadas de decisões sobre as questões mais importantes da vida, pois a verdadeira batalha não ocorre nos campos, mas sim nestas reservas de energia. O contato e a inserção no mundo das artes e nas atividades artísticas é condição essencial para o abastecimento desta reserva controlada de energia nervosa que nos impulsiona em avanços criativos para tudo na vida (*OFE*, p. 70).

Considerando que a vida é curta e que “o período plástico em que o cérebro está apto para aquisição é ainda mais curto” é preciso otimizar o tempo didático que possuímos. A tarefa dos educadores é lidar com cinco anos de vida de um aluno na fase escolar secundária. As matérias são aprendidas por contato. Podemos indagar pelo modo como certas matérias poderiam ser aprendidas por contato, como a História, por exemplo. Whitehead diz que será preciso utilizar modelos, figuras e gráficos para mostrar os exemplos do crescimento da tecnologia e do modo como elas impactam a vida. Desta forma o estudante compreenderá, pelos “impulsos estéticos e raciais que tem controlado a perturbada história da humanidade”, o modo como fluem o pensamento e a perspectiva (*OFE*, p. 77).

3.6.5. Um currículo de matemática na perspectiva whiteheadiana

Ao propor um bom currículo para a Educação Matemática Whitehead diz que “não existe um sistema feliz de educação no vácuo, isto é, um sistema que esteja separado do contato imediato com a atmosfera intelectual existente” (*OFE*, p. 87). As razões que tornam a matemática um deleite para alguns estudiosos são as mesmas razões que dificultam seu uso como um instrumento da educação. Exceto para uma classe privilegiada de poucas pessoas que conseguem seguir um raciocínio lógico rigoroso sem prática, a matemática é fatal para a maior parte dos estudantes que ficam perdidos “numa multiplicidade de detalhes, sem relevância aparente, quer com as grandes ideias quer com os pensamentos comuns”. Para ser usada na educação geral a matemática precisa ser “submetida a rigoroso processo de seleção e adaptação” (*OFE*, p. 89).

No intuito de selecionar e adaptar deve-se eliminar o seu uso intrincado e obscuro na educação. A palavra de ordem é: simplificação. Os modos como ensinamos “deveriam ser planejados simplesmente para ilustrar uma sucessão de ideias de importância evidente”, o que os professores que mencionamos fazem por meio de sequências didáticas. O aluno precisa se familiarizar com o pensamento abstrato entendendo como aplicá-lo em circunstâncias concretas e nas investigações lógicas. Esse objetivo é substancialmente embaraçado e nada o atrapalha tanto quanto o acréscimo de inúmeros teoremas que devem ser decorados, e que se tornam importantes apenas porque mandamos as crianças aprenderem e será cobrado nas provas. “Na educação, vamos do particular ao geral. Portanto, as crianças deveriam aprender a usar essas ideias pela prática, com exemplos simples” (*OFE*, p. 90). O treinamento que permite ao aluno reconhecer que os conhecimentos adquiridos até ali são de fundamental importância é o que está na base de todo pensamento filosófico. As ideias analíticas e geométricas são explicáveis nas operações dos laboratórios de Física, num curso simples de mecânica experimental, por exemplo, no qual as ideias físicas e as ideias matemáticas mutuamente se ilustram (*OFE*, p. 92).

O trabalho ilustrado que Whitehead propõe coincide justamente com o que as práticas pedagógicas já mencionadas realizam com a robótica, com o LSM e com a matemática ensinada a partir da construção civil e das artes. “O trabalho não seria teórico e sim ilustrado em cada estágio por meio de referências a exemplos reais de casos em que o caráter quantitativo está ausente ou obscuro, ou duvidoso, ou evidente. A temperatura, o calor, a eletricidade, o prazer, a dor, a massa e a distância podem ser considerados”. Ao sugerir a ilustração da funcionalidade Whitehead afirma que “uma função é, em análise, a reprodução de uma lei no uni-

verso físico de uma curva em geometria” (OFE, p. 93), exatamente como foi feito com o pão mofado no LSM.

Whitehead propõe que as ideias dos alunos sejam generalizadas com o uso da história matemática, como uma exposição da história do pensamento que provocou a elaboração destas matérias no contexto no qual surgiram. É preciso formar bons elaboradores de raciocínio e isso só é possível por meio do método lógico, que extrapola o mero conhecimento de diferentes tipos de raciocínio.

A arte de raciocinar consiste em agarrar o assunto na ponta certa, apoderar-se das poucas ideias gerais que iluminam o todo e arregimentar persistentemente todos os fatos subsidiários ao redor. Ninguém pode ser bom raciocinador a menos que, pela prática constante, tenha percebido a importância de apoderar-se das grandes ideias e de agarrar-se a elas a todo custo. (OFE, p. 94)

Whitehead propõe um currículo dividido em estádios de aprendizagem matemática. No primeiro estágio o aluno estudaria congruência e todas as suas possibilidades, no segundo estágio as semelhanças, no terceiro os elementos da trigonometria, excluindo totalmente o estudo dos círculos circunscritos e inscritos, pois ele diz que “é tudo muito bonito, mas não entendo qual sua função em um currículo elementar não profissional” e no quarto estágio a introdução à geometria analítica. Ele diz: “o estudo dos gráficos na álgebra já empregou as noções fundamentais” o que fica faltando é um “curso rigorosamente aprimorado sobre a linha reta, o círculo e os três tipos de seções cônicas” que são definidas pelo formato de suas próprias equações”. Mas Whitehead pleiteia a total varredura dos cônicos geométricos deste currículo e considera que deveria ser uma matéria à parte (OFE, p. 97).

O estudo dos elementos da matemática nesta perspectiva, faria a disciplina funcionar como um treinamento no método lógico e proporcionaria a aquisição de ideias precisas “que formam a base das pesquisas científicas e filosóficas do universo”. A ideia é incluir no currículo de matemática um “espírito mais amplo e mais filosófico”, pois a maioria dos professores de matemática anseia por qualquer método prático que salve a matéria do rótulo de ser muito mecânica e pouco prática (OFE, p. 99).

3.6.6. A organização do pensamento e a universidade

Ao selecionar temas específicos de *Os fins da educação* para apresentar o modo processual com o qual Whitehead raciocina a Educação Matemática e a educação de forma geral em todos os níveis concentro os dois últimos tópicos no que ele apresentou em dois capítulos

intitulados: *Organização do Pensamento* e *A Universidade e suas funções* (nesta ordem, inversa à do livro) e com isso acredito ter apresentado de maneira sintética o modo como o *Pensamento Processual* afeta a educação.

Whitehead afirma que a ciência é a organização do pensamento, mas não qualquer tipo de pensamento, é a organização de certo tipo de pensamento. “A ciência é um rio com duas fontes: a fonte prática e a fonte teórica” (OFE, p. 111). Ela constitui a organização mental da experiência por meio do panorama que obtemos por meio de nossos sentidos como visão, sons, paladar, olfato e tato. “O aspecto mais óbvio desse campo de experiência real é o seu caráter desordenado”, para muitos a experiência manifesta-se como uma extensão contínua de fragmentos “com elementos não diferenciados claramente” (OFE, p. 113). É desse caráter desordenado e mal ajustado dos elementos da experiência real que a ciência brota. “Entender essa verdade fundamental é o primeiro passo sábio quando se constrói uma filosofia da ciência”. Nossa inclinação principal tem sido acreditar que o pensamento científico parte das impressões nítidas, equilibradas, ordenadas, homogênea, sem parte, sem magnitude e exatas da experiência. Mas Whitehead protesta, dizendo que este tipo de coesão só existe no mundo das ideias. A questão que se destaca é “como se aplica o pensamento exato às fragmentárias e vagas continuidades da experiência” é neste sentido que o pensamento deve ser organizado (OFE, p. 114). Ao se perguntar pela natureza da “textura da ciência” Whitehead diz: “A ciência é essencialmente lógica. O vínculo entre seus conceitos é um vínculo lógico, e as bases para as suas alegações detalhadas são bases lógicas” (OFE, p. 116). Portanto, se a Matemática, ensinada naquela sequência curricular que ele propôs, treina o cérebro para o raciocínio lógico, simultaneamente treina o cérebro para o desenvolvimento da ciência.

Ao analisar o princípio organizador do pensamento Whitehead apresenta uma heurística epistemológica que perpassa toda a *Filosofia do Organismo*: a ordenação lógica. Diz também que no desenvolvimento da ciência existem sete formas de correlações lógicas: a) as relações de uma para muitas e de muitas para uma, b) as relações de série, c) as relações indutivas, d) as relações seletivas, e) as relações vetoriais, f) as relações de proporção e g) as relações de três e quatro ângulos que ocorrem na geometria. Não se pode colocar, como se faz costumeiramente, a indução em contraposição à dedução. “A meu ver isso seria tão sensato quanto as duas extremidades de uma minhoca brigarem. Tanto a observação quanto a dedução são necessárias para qualquer conhecimento que vale a pena ter”. Aqui ele usa a ideia de antagonismos como contrastes presente em *Processo e Realidade*. A atividade mental de organização do pensamento demanda “o estudo direto das relações lógicas abstratas. Isso é matemá-

tica aplicada” (*OFE*, p. 127). “A lógica devidamente empregada não algema o pensamento. Dá liberdade e acima de tudo firmeza” (*OFE*, p. 124).

Nem a lógica sem observações, nem observações sem lógica podem avançar um passo na formação da ciência. Podemos conceber a humanidade como empenhada em um conflito mortal entre a juventude e a velhice. A juventude não é definida por anos, mas pelo impulso criador de fazer alguma coisa. Os idosos são os que, acima de tudo, não desejam cometer erros. A lógica é o ramo de oliveira dos idosos para os jovens, a varinha que, nas mãos desses últimos, tem a propriedade mágica de criar ciência. (*OFE*, p. 127)

Whitehead considera que o início do século XX, demarcado por uma expansão das universidades, justamente pela expansão acelerada, corria o risco de perder a noção do papel da universidade no processo formativo profissional do ser humano. Podemos dizer que suas impressões eram proféticas porque nos dias em que vivemos estes objetivos parecem ter desintegrado do horizonte das universidades, ainda mais em função da lógica neoliberal. Ele aproveitou que a Escola de Ciências Econômicas na Universidade de Harvard estava sendo inaugurada naqueles dias para lembrar que as universidades, ao longo da história, sempre prepararam o clero, os médicos, os advogados e os engenheiros e que as Ciências Econômicas também começavam a figurar como uma “vocalção altamente intelectual” (*OFE*, p. 101).

As universidades, sendo escolas de ensino e pesquisa, não têm como essência de sua existência o mero conhecimento transmitido a seus estudantes ou meras oportunidades de pesquisa que brotam no seu ambiente. A imprensa foi inventada no século XV, desde então não existe qualquer justificativa para a existência de uma universidade se o seu papel for meramente o de transmitir informações. Mas insiste que “a justificativa para uma universidade é que ela preserva a conexão entre o conhecimento e o gosto pela vida, unindo jovens e velhos na causa imaginativa do ensino”, portanto, a universidade deveria especializar-se em transmitir conhecimentos com uma “exaltada imaginação” e se falha neste ponto, ela não tem razão para existir. A imaginação é um meio de iluminar os fatos e não deve andar separada dos mesmos, e acrescenta: “a tragédia do mundo está em terem as pessoas dotadas de imaginação pequena experiência, e as que são experientes terem fraca imaginação”. Portanto, o principal dever da educação universitária é “soldar a imaginação à experiência. (...) No complexo organismo social moderno, aventura da vida não pode ser separada da aventura intelectual” (*OFE*, p. 102-103).

Desde que uma profissão aprendida se materializa numa forma de trabalho rotineiro e prolongado a imaginação torna-se embotada. A excelência de uma atividade técnica só é possível com o treinamento exaustivo e repetitivo, mas se formos sequestrados por este tecnicis-

mo prejudicaremos as “energias da mente que deveriam guiar a perícia técnica. Este é o fator mestre da educação e a razão da maior parte de suas dificuldades” portanto, numa educação superior em Engenharia ou Matemática, ou de alguma natureza de formação técnica ou tecnológica, deve-se tomar muito cuidado com treinamentos exaustivos e repetitivos, eles devem ser feitos com a perícia necessária para não embotar a imaginação do estudante. “A maneira pela qual a universidade deveria funcionar no preparo de uma carreira intelectual, como as relacionadas aos negócios modernos ou a uma das profissões antigas, é promover estudos imaginativos dos vários princípios gerais que fundamentam essa carreira” (*OFE*, p. 105).

O que ANW está dizendo é que os mesmos estudos imaginativos que têm sido realizados (com indiscutível sucesso) pelos professores mencionados anteriormente, não podem ser deixados de lado na educação universitária. Pelo contrário, deveriam crescer em profundidade, aprimorando a abordagem de superfície que fora realizada nos anos anteriores à educação superior. Por isso as listas e cadernos de cálculos aplicados nas disciplinas de matemática da educação superior que não relacionam os cálculos com exemplos práticos dos princípios gerais estão perdendo a capacidade de ensinar algo que fique retido na mente do estudante, independente da sua idade. “A função apropriada da universidade é a aquisição imaginativa de conhecimentos. (...) Ou a universidade é imaginativa ou não é nada - pelo menos nada de útil” (*OFE*, p. 105).

O princípio de proporcionar um ensino iluminado pela imaginação tem que orientar a organização de uma universidade. Este tem sido um dos maiores problemas da educação universitária nestes tempos de expansão acelerada de estabelecimentos de educação superior, tratar a imaginação formativa de maneira banal e falhar na produção dos resultados. Um dos maiores sabotadores da imaginação – ingrediente primordial na criatividade - é a acomodação dos professores ao status que o ensino superior lhes proporciona. Se quisermos que os professores universitários sejam imaginativos, precisamos colocá-los em contato continuado não apenas com os jovens universitários que são seu público-alvo evidente, mas na companhia intelectual das crianças que estão

... no período mais vivo e imaginativo da vida, quando o intelecto está penetrando na disciplina madura. Façam os pesquisadores explicarem-se às mentes ativas e plásticas e com o mundo a seus pés; faça os seus jovens estudantes coroarem seu período de aquisição intelectual com algum contato com espíritos dotados da experiência com aventuras intelectuais. Educação é disciplina para a aventura da vida; pesquisa é aventura intelectual; e as universidades deveriam ser o centro da aventura que jovens e velhos compartilhariam em comum (*OFE*, p. 106).

Sociedades que se considerem progressistas precisam conter, indispensavelmente, três grupos de pessoas: mestres, descobridores e inventores. Para uma nação é imprescindível que exista uma relação íntima entre estes elementos promotores de progresso, só assim o estudo universitário poderá exercer influência no mercado e o mercado no estudo. A universidade é o principal meio para a “fusão de atividades progressistas em instrumentos efetivos de progresso” (OFE, p. 107). A produção quantitativa de trabalhos acadêmicos publicados não pode servir como uma régua para mensurar o quanto a universidade está cumprindo um papel efetivo no progresso da sociedade porque a “humanidade é tão individual em sua modalidade de produção quanto na substância de seus pensamentos”. É muito comum encontrarmos, entre os professores mais brilhantes de uma faculdade, aqueles que não são ávidos publicadores de artigos e livros. É um erro muito grande avaliar o valor de um professor pela quantidade dos seus textos publicados. Em 1929 Whitehead já falava, para seu público ouvinte de Harvard que “existe agora uma tendência para cair nesse erro; é preciso protestar enfaticamente contra a atitude por parte de autoridades que é prejudicial à eficiência e injusta para com o trabalho desprendido” (OFE, p. 107-108). E aqui abro um parêntese, com muito pesar, para destacar o aspecto novamente profético desta fala de Whitehead, pois na educação superior brasileira basicamente mergulhamos de cabeça neste abismo. Nossa queda livre tem sido tão suave quanto saltar de maneira suicida no Grand Canyon, sem qualquer instrumento de amortização no percurso. Infelizmente nossa submissão aos órgãos públicos que regulam a educação superior e fecham programas de pós-graduação com base nestes critérios é uma taça de cicuta. Todavia, se formos criativos, aprenderemos a cumprir estas regras que subjagam a universidade sem esquecer o lado imaginativo e criativo da essência de sua existência. O PPG-HCTE é um grande exemplo de como isso pode ser concretizado.

A eficiência geral de uma universidade deve ser medida pelo modo como “ela, como um todo, está produzindo, **em forma impressa, sua cota de produções para o espírito**. Deve-se considerar esta **cota em importância de pensamento e não em número de palavras**” (grifo meu). A universidade deve ser um agrupamento de acadêmicos que se estimulam mutuamente e que tenham liberdade para determinar “livremente suas diversas atividades”. É fácil criar uma “faculdade inteiramente inadequada, uma faculdade de pedantes e néscios. O público, em geral, somente notará a diferença depois que a universidade atrofiou as esperanças da juventude durante dezenas de anos” (OFE, p. 108). Aqui Whitehead parece ter deixado a fórmula para a sobrevivência acadêmica neste patamar quantitativo no qual os algoritmos julgam o que somos e ao qual temos que nos submeter. Que sejam então, produções quantitativas para o espírito da humanidade.

A razão da existência da universidade tem que ser o modo como ela coloca as mentes dos jovens sob a influência de estudiosos imaginativos. Whitehead diz que as principais universidades da Europa, tanto em idade quanto em dignidade, são Paris (Sorbonne) e Oxford que “durante séculos e séculos, através do longo curso de sua existência, produziu grupos de estudiosos que trataram do ensino imaginativamente”. Oxford emociona os britânicos que amam a cultura e que por ela já passaram, mas Harvard é igualmente representativa do movimento puritano dos colonos na Nova Inglaterra, séculos XVII e XVIII, quando ela nasceu. Os puritanos colonos do leste norte-americano “foram as pessoas mais intensamente imaginativas, discretas em suas manifestações exteriores e temerosas do simbolismo da beleza física. Mas, ao mesmo tempo, torturadas pela intensidade de verdades intelectualmente imaginadas”. Os homens produzidos nestas universidades certamente foram imaginativos, e “deram volta ao mundo”, mas esta tortura sobre a verdade intelectual não pode ser ignorada quando falarmos de imaginação acadêmica, que deve passar de mão em mão como uma tocha acesa. “É um presente perigoso, que tem iniciado muitas conflagrações. Se nos intimidarmos ante o perigo, o caminho certo será fechar as universidades” (*OFE*, p. 109-110).

Whitehead não vê a educação de maneira compartimentada nem desassociada dos ciclos anteriores, ele a vê de maneira orgânica, lógica e coerente com coparticipação de todos os níveis de ensino durante todo o processo, e ressalta nitidamente os efeitos negativos da educação disfuncional nos primeiros anos que reproduz uma educação universitária também disfuncional. Ao apresentar sua crítica à educação e à Educação Matemática e tecnológica de forma especial, ele cobriu os anos de formação que também foram alvo da minha observação e imersão no campo.

Acompanhei a própria exposição whiteheadiana sobre todas as etapas do processo formativo, passando pela educação fundamental, técnica, pelas instituições que elaboram os planos nacionais de educação e terminei por onde comecei minha análise: as reprovações em massa em matemática na formação das Engenharias e na Licenciatura Matemática. Ou seja, na educação superior, que é a área onde sempre atuei.

3.7. E o relatório do IPEA?

O estudo de Nikito e Saschida apresentado no início deste capítulo sugeriu que o que atrapalha o desenvolvimento da aprendizagem matemática na educação pública é a obrigatoriedade do ensino de Sociologia e Filosofia, especialmente nos anos finais do Ensino Médio. Em meu entendimento ocorre justamente o contrário: a fragilidade matemática dos estudantes

brasileiros se dá justamente porque há falta de filosofia em múltiplos sentidos. Há falta de uma filosofia para a Educação Matemática, assim como há falta de Filosofia enquanto disciplina metodológica que orienta os estudantes na elaboração do pensamento, bem como há falta de Filosofia Sistemática, um modo coerente, lógico e sistematizado de se pensar de que maneira a Matemática, enquanto Teoria do Conhecimento, deverá ser pensada e aplicada em favor de si mesma.

Além disso, as teorias de Skovsmose, D’Ambrósio e Fiorentini nos mostram que é preciso conectar mais matemática com a elaboração do raciocínio lógico usando as bases do pensamento filosófico. Eles também destacam o papel imprescindível das comunidades de práticas que misturam crianças, jovens e adultos nos processos de ensino e aprendizagem. Whitehead já tinha afirmado o mesmo nas duas primeiras décadas do século XX.

Se ficássemos apoiados apenas na teorização destes três respeitados acadêmicos da Educação Matemática no diálogo com Whitehead poderíamos perder algum elemento importante da nossa análise. Mas fomos visitados por Luemy Ávila, Daniela Mendes Silva, Luiz Felipe Lins e Daniel Ferretto que, no conjunto de suas diferentes práticas aplicadas à Educação Matemática trabalham com aspectos bastante detalhados do pensamento de Whitehead não apenas sobre a Educação Matemática quanto sobre a realidade como um todo. São educadores que concebem a Educação Matemática como processo e que, como tal, precisa ser educada a partir da vivência, da experiência de mutualidade e de copertencimento das entidades atuantes que se encontram no organismo, da conexão da abstração com o concreto e da teoria para prática na resolução dos problemas da vida.

A pergunta que tínhamos no princípio deste capítulo é recuperada neste interlúdio antes de finalizarmos esta longa reflexão. A quem interessa, de fato, que os estudantes de matemática se desconectem da filosofia e da sociologia? Isso é programático e proposital ou é inconsciente e produto de estruturas do pensamento de nossa cultura repleta de traumas ontológicos provocados por nossa história de colonização? Por que, ao invés de investir numa reforma educacional na matemática (minimamente), tomando como exemplo estes casos de sucesso, repetidas vezes premiados em território nacional, o governo investe recursos em pesquisas atuariais que, não sendo suficientes para interpretar a complexidade do fracasso brasileiro na Educação Matemática brasileira ainda insinuem “soluções” que só piorariam, na prática, o desempenho matemático, técnico e tecnológico? Outra pergunta que daí deriva é: há consciência, nas instâncias da governança pública, sobre o quanto do nosso fracasso no ranking geral é proporcionado pelas próprias políticas públicas sobre educação e pelo modo como a formação de nossos professores não aprimora os profissionais no ensino de conteúdos conec-

tados com a prática? Como mencionei anteriormente, durante a Licenciatura eu tinha a sensação que estava cursando duas faculdades diferentes, uma em Matemática e outra em Pedagogia e ambas não dialogavam.

Aqui acredito que o problema seja verdadeiramente complexo, sistêmico e não posso analisá-lo de maneira reducionista, simplista, sem tomar conhecimentos emprestados das teorias econômicas e antropológicas. Preciso da ajuda de alguns intérpretes do Brasil que analisam aspectos distintos da formação cultural e socioeconômica do nosso povo. Dialogo, então com os estudos de Celso Furtado, Darcy Ribeiro, Mércio Gomes, Hilan Bensusan e Wallace Lopes. Não farei uma abordagem muito profunda ou exaustiva de seus argumentos porque necessitaria de outra tese para realizar um exercício desta envergadura com o mínimo de competência, mas os colocarei em diálogo e acredito que desta fusão surgirão elementos importantes como sinais de aspectos mais profundos da questão no contexto brasileiro. O que sabemos, antecipadamente, que os dados trazidos pelo relatório do IPEA não dão conta de analisar esta densa complexidade, ainda mais densa sob a perspectiva antropológica.

3.8. A fenomenologia brasileira

Tomo emprestado o termo que intitula a obra de Vilém Flusser (*Fenomenologia do Brasileiro* – 1998) para nos analisarmos enquanto fenômeno. Mas não uso a obra dele nas referências. Aqui é proposital minha escolha pelos pensadores brasileiros que estudei com maior profundidade durante minha permanência neste programa, apesar de Flusser ter vivido tanto tempo no Brasil, por simplesmente entender que só pode me criticar quem deixou seu sangue na arena junto comigo⁹¹, creio que tais pensadores me bastam. Além disso há forte presença de Flusser no pensamento de Mércio Pereira Gomes com o qual dialogo mais efusivamente neste tópico.

Em sua obra *O povo brasileiro*, Darcy Ribeiro evidencia os comprometimentos culturais, econômicos e educativos como um conjunto sistêmico de questões que se arrastam por todo o nosso processo formativo e que nos configuram de maneira trágica. Nossa formação social é única e não se dá apenas por causa do choque entre grupos invasores, grupos originá-

⁹¹ Esta é uma citação recorrente de Brené Brown e refere-se a um discurso de Theodore Roosevelt, de 1910, conhecido como “O homem na arena” cujo excerto diz: “Não é o crítico que importa; nem aquele que aponta onde foi que o homem tropeçou ou como o autor das façanhas poderia ter feito melhor. O crédito pertence ao homem que está por inteiro na arena da vida, cujo rosto está manchado de poeira, suor e sangue; que luta bravamente; (...) que, na melhor das hipóteses, conhece o final o triunfo da grande conquista e que, na pior, se fracassar, ao menos fracassa ousando grandemente” (Brené BROWN: *Mais forte do que nunca: caia, levante-se, tente outra vez*. Rio de Janeiro: Sextante, 2016, p. 16).

rios e negros africanos, mas também está fundada “num tipo renovado de escravismo e numa servidão continuada ao mercado mundial” (RIBEIRO, 1995, p. 19). Reconhece que suas análises não são isentas, mas que escreve para participar, para influenciar pessoas e para “ajudar o Brasil a encontrar-se a si mesmo”.

O distanciamento social é exacerbado não apenas entre classes dominantes e subordinadas e as oprimidas “agravando as oposições para acumular, debaixo da uniformidade étnico-cultural e da unidade nacional, tensões dissociativas de caráter traumático”. As elites dirigentes brasileiras em todas as épocas da história (lusitanas, luso-brasileiras e brasileiras) viveram e ainda vivem sob o pavor total de que as classes oprimidas se levantem. “Boa expressão desse pavor pânico é a brutalidade repressiva contra qualquer insurgência e a predisposição autoritária do poder central, que não admite qualquer alteração da ordem vigente” (RIBEIRO, 1995, p. 24).

Ao criticar o institucionalismo brasileiro, Darcy Ribeiro afirma que o modo como o trabalho funciona no Brasil nos fez surgir e crescer, enquanto nação, estrangidos e deformados. Nossa história foi oficializada apenas a partir do testemunho do invasor, justamente o protagonista opressor. O lugar de fala dos índios e dos negros nunca foi respeitado nem constas nas nossas narrativas históricas. Diante das anulações de seus valores, o despojo e o cativoiro “muitíssimos índios deitavam em suas redes e se deixavam morrer, como só eles têm o poder de fazer. Morriam de tristeza.” (RIBEIRO, 1995, p. 43).

Associado a esse deixar morrer dos índios, o modo como os africanos foram totalmente espoliados de identidade, de pátria, de língua, de território, de dignidade e de humanidade nos fizeram acreditar que somos dispensáveis à constituição da nação. “Nenhum povo que passasse por isso como sua rotina de vida, através de séculos, sairia dela sem ficar marcado indelevelmente” (RIBEIRO, 1995, p. 119). Isto explica o modo como o brasileiro considera o invasor e quem defende os interesses do invasor como uma parte da nação mais importante do que os povos originários. Explica porque o brasileiro se submete a este invasor e porque, em tempos de uma virada ontológica global, o povo brasileiro continua defendendo o invasor e a governança que preserva esta subserviência ao mercado internacional. Acrescenta ainda que até hoje nos faltam qualidades que manifestam “amor à terra”, o que nos torna “um povo desca-beçado por falta de intelectualidade própria, nativista, que iluminaria a visão do nosso povo entre os povos diante do nosso destino” (RIBEIRO, 1995, p. 136).

Nós, brasileiros, “somos carne da carne daqueles pretos e índios supliciados”, mas somos de igual forma “a mão possessa que os supliciou. A doçura mais terna e a crueldade mais atroz aqui se conjugaram para fazer de nós a gente sentida e sofrida que somos e a gente in-

sensível e brutal, que também somos”. Nossa mestiçagem de escravos com senhores de escravos nos perpetua como “servos da malignidade destilada e instalada em nós”. A herança mais terrível que carregamos sempre conosco “a cicatriz de torturador impressa na alma e pronta a explodir na brutalidade racista e classista”. Ela vem à luz e acende ainda hoje, nas autoridades brasileiras sempre dispostas a “torturar, seviciar e machucar os pobres que lhes caem às mãos” (RIBEIRO, 1995, p. 120). Isto é tão doloroso de se ler, que preferia que Darcy Ribeiro estivesse errado, estivesse exagerando, mas sabemos que não estava.

Nossa história é demarcada e dilacerada por conflitos de toda natureza: étnicos, sociais, econômicos, religiosos, raciais etc., que misturam suas cores uns nos outros. Vivemos o estilo de vida de um “proletariado externo” dependente das oscilações do mercado exterior. Tornamo-nos “um povo para os outros”. Nossa violência urbana é profundamente atrelada ao modo como nossa população fica abandonada e “entregue ao bombardeio” de uma televisão social, antigamente, de um rádio e atualmente, das redes sociais moralmente irresponsáveis, para as quais é bom o que vende muito: seja refrigerantes, eletrodomésticos supérfluos, ideologias “sem se preocupar com o desarranjo mental e moral que provocam” (RIBEIRO, 1995, p. 207).

Sob este tipo de influência os vulneráveis são culpados por suas próprias desgraças. Negros e pardos incluindo aqueles que ascendem socialmente assumem esta visão deformada. Esta mentalidade é sempre assumida por quem assume a governança e nunca fez nada pela massa negra que construiu a nação. A posse dos pedaços de terra onde poderiam viver e cultivar e de escolas para que pudessem educar lhes foi negada, assim como qualquer natureza de assistência. “Só lhes deu, sobejamente, discriminação e repressão” (RIBEIRO, 1995, p. 222).

O Brasil vive um tipo de brasileirismo demarcado por xenofobia e vanglória nacionalista. A xenofobia não se restringe aos processos migratórios, mas se dirige a tudo que é estrangeirizado no próprio território como os grupos socialmente vulneráveis. Nosso nacionalismo só vem à tona na “copa do mundo”, quando levamos a sério a batalha com outros países. Ali, no futebol, sim, “as vitórias são festejadas em cada família e as derrotas sofridas como vergonhas pessoais” (RIBEIRO, 1995, p. 243).

Da análise de Darcy Ribeiro interpreto que a nossa inércia quanto aos rumos trágicos de nossa educação também tem relação com este “entregar-se para morrer” dos índios. Não há questionamentos se a forma como nossa educação deprecia educadores e educandos, fica desempoderada e censura a emancipação dos grupos socialmente vulneráveis. Somos condescendentes, portanto, corresponsáveis pelo modo com o qual a educação em nosso país é sucateada e empobrecida. Nossas manifestações políticas não trabalham na raiz do problema brasi-

leiro, apagam incêndios de superfície. Relatórios como os do IPEA são publicados e nós sequer reagimos ou nos indignamos.

Num ensaio recente intitulado *Notas por uma pedagogia da opressão*, o professor Hilan Bensusan (2021, p. 2) aprofunda esta percepção explicando o que ocorre na consciência das pessoas que funcionam como opressoras e como as pessoas que oprimem aprendem a ser indiferentes à opressão que praticam. Ele diz: “A opressão é parte de um sistema de vida que envolve a desigual distribuição de autoestima, as estruturas sociais e emocionais que permitem a continuidade da distribuição de privilégios, as imagens agenciadas de como devemos viver”.

A pedagogia do opressor é uma pedagogia de dessensibilização como se “certos pontos de vista precisam tornar-se invisíveis para que a opressão seja possível”. Não se desaprendeu a ser opressor e não conseguimos remover esta herança de nossa aprendizagem, mas podemos questionar por que, em nosso modo de viver, facilmente nos tornamos insensíveis à opressão. Quando Paulo Freire escreveu *Pedagogia do oprimido*, ele estimulava uma aprendizagem que devia ser aprendida pelas pessoas oprimidas para se libertarem da opressão. Mas neste contraponto Bensusan (2021, p. 2-3) esclarece que “permitir a opressão requer a adesão aos desejos de quem oprime”, isto é, embora herdada, esta opressão é também cooptada, aprendida, é a capacidade desenvolvida de “não ver aquilo que precisa ser não visto”.

Um dos educadores entrevistados disse: “sim, precisamos falar da opressão que é exercida nos processos formativos dos professores de matemática”. Entre meus colegas de licenciatura, ouvi, não apenas uma vez, mas algumas vezes, para minha perplexidade e tristeza: “quando eu for professor também vou esfolar os meus alunos, se tive que passar por tudo isso para vencer eles também terão que merecer”. Bensusan é muito descritivo desta realidade quando diz “desconfio que um dos modos como aprendemos a oprimir é aprendendo a nos sentir confortáveis com as noções de mérito e culpa (...) Minha conjectura é que a mentalidade de opressora é formada e mantida por meio do cultivo do sofrimento” (BENSUSAN, 2021, p. 5).

A pedagogia do opressor manifesta-se num senso de disciplina colocado acima de qualquer outro valor importante, aprendido e reforçado para toda a vida. Isso explica porque os professores de cálculo nas disciplinas matemáticas expressam ter algum prazer em sufocar os alunos com uma carga com mais de 300 cálculos como estudo prévio para uma única prova escrita, como me reportaram alguns dos meus alunos de engenharia.

Bensusan (2021, p. 6-7) continua chamando nossa atenção para o “processo de dessensitização” que leva muitos a pensarem que ninguém merece nada, só aquilo que fez por mere-

cer. “A manobra é aquela de inclulcar pensamentos assim: Se eu sou capaz de sofrer muito, eu acho que as pessoas podem sofrer tanto quanto eu.” Esta dessensitização quando se defronta com uma empatia persistente, trabalha para “transformar a empatia em culpa e torná-la ela mesma fonte de sofrimento”. Ela nos faz desconfiar dos outros e de nós mesmos. É um “aprendizado da intimidação (...) O agenciamento opressor é alcançado em grande medida pelo medo da aparência de fraqueza, dos sinais de derrota (...) A contra-pedagogia da opressão é queimar o pódio”.

Esta nossa subserviência ao mercado internacional, à lógica da dominação socioeconômica e da opressão na práxis pedagógica não é vista com preocupação apenas por antropólogos, filósofos e sociólogos. Também foi analisada por economistas. Em linguagem “nua e crua” muitas das palavras de Celso Furtado seriam interpretadas pelos movimentos de afirmação identitária como falas preconceituosas e racistas, mas o que ele faz é uma análise fria e dura de nossa realidade econômica e representando o modo como os economistas analisam a conjuntura brasileira, afinando-se com a visão do relatório do IPEA. Ele diz que um sistema econômico é um conjunto de dispositivos que regulam o “aumento da eficácia no uso de recursos escassos. Um sistema econômico pressupõe a existência de uma ordem política, ou seja, uma estrutura de poder fundada na coação e/ou no consentimento” (FURTADO, 2003, p. 4). É a fala de Furtado que nos fornece pistas sobre os interessados no despojamento do pensamento crítico nos grupos socialmente vulneráveis.

Celso Furtado afirma que o modo como o brasileiro foi forjado enquanto povo carrega traços mais extensos do regime da escravidão e muitos sujeitos brasileiros oriundos dos setores socialmente vulneráveis ainda se compreendem como desaparelhados para responder aos estímulos econômicos, não conseguindo se ver como protagonistas de sua própria transformação. Isso tende a mudar na medida em que a educação e os sistemas de cotas fornecem aos negros e pardos um maior acesso à educação universitária que é, por natureza, mais crítica e emancipatória. Mas na minha percepção muitos coletivos de afirmação identitária estão mais preocupados com o “colorismo”, com o fenótipo de negro, se pardo ou retinto do que com o processo opressivo subjacente em nossos modelos de educação que nos modela enquanto sujeitos.

Considerando que Celso Furtado viveu entre os anos 1920 e 2004, sua análise contextual era e ainda continua plenamente pertinente em muitos aspectos, embora na atualidade saibamos que carece de atualização. Furtado acrescenta que o brasileiro não aprendeu a lidar com acumulação de riqueza, por isso, seu espírito empreendedor não assume um caráter de desenvolvimentismo nacional. O brasileiro se acomoda com um salário básico desde que con-

siga “pagar seus boletos”. Logo após a abolição reduziu-se o grau de utilização da força de trabalho nas regiões que se desenvolveram mais rápido, evidenciando que os alforriados acabavam “comprando o ócio” ao invés de preferirem que continuar trabalhando nas lavouras para o seu próprio desenvolvimento econômico.

Embora várias afirmações de Furtado, quando lidas em perspectiva da inclusão étnico racial evidenciem certa sintonia com o darwinismo social que impregnava a primeira metade do século XX, elas não deixam de estar ancoradas na história, por mais triste que nos descreva. Ele diz que durante a primeira metade do século XX a maioria dos descendentes dos escravos condicionou-se a suprir suas necessidades mais básicas e tornou-se passiva das transformações econômicas pelas quais o Brasil passou. Mais tarde, na medida em que a economia foi mudando, os assalariados transformavam suas rendas em gastos de consumo. Diferente das classes proprietárias que, mesmo consumindo muito, aprenderam a reter parte do capital para aumentá-lo, os brasileiros não aprenderam a investir no próprio desenvolvimento. Por isso quando a economia escravista das grandes plantações foi transformada numa economia baseada no trabalho assalariado (primeira metade do século XX), seu centro dinâmico foi o mercado interno, e neste mercado interno os bens de consumo sagravam toda a renda dos assalariados.

Em regiões onde havia maior desenvolvimento econômico consumia-se mais e a renda *per capita* na região de São Paulo chegava a ser 4,7 vezes mais alta que a do Nordeste. A pobreza de recursos naturais da região agravava o cenário, levando as populações das regiões mais pobres de recursos naturais a migrarem para as regiões mais ricas, o que explica o êxodo rural e de nordestinos para os estados do Sudeste e do Sul, uma vez que o encarecimento dos processos industriais nas regiões mais pobres também atrapalharam seus desenvolvimentos industriais. As regiões mais pobres sofreram por muitas décadas (e ainda sofrem) com a incapacidade de superar os modos de produção da época colonial de forma que até hoje estas regiões padecem com a organização da produção (FURTADO, 2003, p. 235-236).

A integração brasileira e a redução das desigualdades só serão resolvidas quando houver uma ruptura com o modo arcaico com o qual os recursos naturais de certas regiões é aproveitado. Ruptura atrelada à visão de conjunto do aproveitamento dos recursos, por exemplo, para suprir a oferta de alimentos de zonas urbanas industrializadas. Até lá o Brasil ainda vai figurar como um dos maiores territórios do planeta onde “maior é a disparidade entre o grau de desenvolvimento e a constelação de recursos potenciais” (FURTADO, 2003, p. 238). Esse tipo de lógica parece realmente estar subjacente ao pensamento das instâncias diretivas nas interpretações que são feitas dos dados do INEP nos relatórios do IPEA.

3.9. O desenvolvimento brasileiro na antropologia hiperdialética

Se Darcy Ribeiro nos deu uma visão socioantropológica, Hilan Bensusan complementou com uma abordagem filosófica e Celso Furtado ofereceu uma visão econômica dos modelos mentais responsáveis pela interpretação de relatórios como os do IPEA, uma abordagem mais holística nos chega na partir da obra mais recente do professor Mércio Pereira Gomes: *O Brasil inevitável: ética, mestiçagem e borogodó* (2019), amplamente estudada e discutida na disciplina *Visões do Brasil*, aplicada neste PPG no segundo semestre de 2017. *O Brasil inevitável* foi o claro exercício de antropologia hiperdialética sobre a história e cultura do povo brasileiro. A antropologia hiperdialética é a linha de pesquisa desenvolvida pelo professor Mércio a partir dos estudos da Lógica Hiperdialética do matemático Luis Sérgio Sampaio. Eis aqui a matemática, mais uma vez, nutrindo estudos em Humanidades e uma análise antropológica que perpassa a filosofia da educação e o modo como afeta o nosso desenvolvimento econômico.

Meu objetivo ao trazer a Lógica Hiperdialética e a Antropologia Hiperdialética para cá é corroborar o que foi dito no tópico 3.5, sobre a falta que nos faz a organização do pensamento seguindo uma lógica coerente, sistêmica, orgânica e processual para pensar os motivos do baixo desempenho brasileiro nas questões envolvendo a matemática e no modo como isso afeta nosso desenvolvimento. Para aqueles não familiarizados com a Lógica Hiperdialética do matemático Luis Sérgio Sampaio, e que foi absorvida na Antropologia Hiperdialética usada por Mércio Gomes em *O Brasil inevitável*, farei este breve excuro:

(iii) Excurso: A Lógica Hiperdialética

Luiz Sérgio Coelho Sampaio em *Lógica ressuscitada: sete ensaios* (2000), descreve cinco diferentes lógicas em sua densa proposta filosófica. A **Lógica da Identidade (Log I)** é a lógica transcendental, uma lógica do Uno que também pode ser teocêntrica. Regula a vida por meio do princípio de Deus e do que agrada a Deus. Ela “visa a dimensão da autoconsciência do ser humano(...) que se projeta no mundo como autodeterminação” (GOMES, 2011, p. 17). Uma das lógicas mais antigas na existência humana, e anterior somente à Lógica da Identidade é a que Sampaio chama de **Lógica Pré-I**, que torna o sujeito identificado com a natureza ao invés e identificado com o Uno. A segunda é a **Lógica da Diferença (Log D)**. A *Lógica da Diferença* foi amplamente explicada numa obra específica assim titulada (SAMPAIO, 2001). Nesta lógica o Uno reconhece a existência de outro ser, diferente dele próprio, mas admite o outro como partícipe da mesma sociedade que ele, embora seja diferente dele. Se o Uno é um sujeito A, o outro é um sujeito Não-A, mas existe junto com o Uno. Essa lógica acontece quando aceitamos o princípio da contradição que governa o inconsci-

ente e abre possibilidade para o duvidoso, incoerente e paradoxal. O inconsciente coletivo é orientado por esta lógica. (GOMES, 2011, p. 19-21). A terceira é a **Lógica Dialética (Log I/D)**: “a fusão ou a síntese das duas lógicas básicas precedentes: a Lógica da Identidade e a Lógica da Diferença. (...) No processo dialético, a entidade resultante desintegra as anteriores, mas (...) de algum modo, conserva um tanto de cada uma.” (GOMES, 2011, p. 21-22).

A quarta lógica é chamada de **Lógica da Dupla Diferença (Log D/²)**, também conhecida como Lógica Sistêmica “A Lógica Sistêmica, ao contrário da lógica D, não admite inconsistências, paradoxos e determinações.” (GOMES: 2011, p. 23) ela praticamente força o entorno a funcionar dentro de sua lógica. Neste ponto em que já descreveu as quatro lógicas subjacentes aos comportamentos humanos, antes de descrever a hiperdialética, Sampaio sugere o cruzamento de duas lógicas que ligam a **Log I** com a **Log ID/2** e a **Log I/D** com a **Log D/2**. Usando categorias lacanianas de análise dos comportamentos feminino e masculino, Sampaio denomina estes cruzamentos como **Pseudo-hiperdialética Masculina** e **Pseudo-hiperdialética Feminina**, sendo esta a do discurso profundo, que para Sampaio, trata-se dos “únicos modos possíveis de inserção no discurso” (SAMPAIO, 2000, p. 31 e 41). Na visão de Gomes, esta lógica feminina fornece esperança para solucionarmos conflitos, pois insere, na análise do discurso profundo a dimensão do afeto e do amor. Finalmente, Sampaio propõe a Lógica Quinquitária ou **Lógica Hiperdialética Log I/D/²**, uma lógica que abarca todas as outras sem desconsiderar nenhuma delas, respeitando-as nos seus momentos de manifestação identitária, inserindo inclusive a dimensão do afeto e do amor (da pseudo-hiperdialética feminina) nos processos de negociações ideológicas.

No primeiro capítulo intitulado “Moral eu tenho, a ética é que me complica”, Mércio Gomes explica que os conceitos de moral e de ética, geralmente imbricados em inúmeras culturas, adquire uma forma própria de imbricação no Brasil. A moral é qualidade humana, mas a ética é um sistema comportamental imposto de fora para dentro, imposto por estrangeiros, aparecendo muitas vezes, até mesmo dissociada da noção de moral. Isto se torna visível no que Bensusan apresentou como a pedagogia do opressor e nos ajuda a responder às perguntas anteriores, a saber: 1) A quem interessa que os estudantes de matemática se desconectem da filosofia e da sociologia? 2) Isso é programático e proposital ou é inconsciente, é um produto de estruturas do pensamento de nossa cultura repleta de traumas ontológicos em função de nossos processos de colonização? 3) Há consciência sobre o quanto do nosso fracasso no ranking geral é proporcionado pelas próprias políticas públicas sobre educação? Gomes considera que a disputa entre os que se consideram de direita ou de esquerda, só por terem posições diferentes sobre certos temas de cunho social político e econômico, não tem relevo moral e ético. Até porque “os experimentos sociais e econômicos de direita e de esquerda não responderam adequadamente aos anseios e necessidades da maioria da sociedade brasileira, do povo, em especial”. Considera a amplificação das diferenças muito mais como um estratagema

da classe média que pretende “se mostrar destemida diante das classes superiores economicamente, por um lado, e do estamento inferior, por outro” (GOMES, 2019, p. 28-29)

Consigo identificar este estratagema que dramatiza estas diferenças no relatório do IPEA, que insinua que as crianças de periferia são menos desenvolvidas no estudo da matemática porque ocupam espaço da carga horária estudando filosofia e sociologia. Fica evidente, no mesmo relatório, que este problema de desenvoltura não se dá entre os alunos de escolas particulares, principalmente se contrastarmos o relatório com o trabalho excepcional que os professores Ávila, Silva e Lins estão realizando no contexto da educação pública que serve aos setores mais pobres da sociedade. A divisão de estamentos superior e inferior no Brasil existe desde os tempos da colonização. Ela sofreu variações ao longo da história, mas ainda predomina o sistema herdado da maneira provinciana na qual fomos concebidos como nação.

O terceiro capítulo de *O Brasil inevitável* tem o título: “Por que a economia brasileira não funciona a contento” e entra mais fundo na questão que nos interessa aqui. Gomes explica que a nossa economia, dividida em economia voltada para fora e economia interna (divisão também sinalizada por Furtado e Ribeiro), é profundamente demarcada pela presença dos modos de produção indígena no Brasil, havendo reflexos no ritmo, no volume de produção, no nível de compromisso na entrega do trabalho pronto, na acomodação provocada pela baixa remuneração, na procrastinação e transparece a falsa impressão de que o brasileiro não leva o trabalho a sério. “A economia interna rural brasileira, de pequena monta, mas essencial para sua alimentação é, quase toda, um prolongamento da economia indígena” (GOMES, 2019, p. 138).

A economia interna brasileira foi viabilizada principalmente por mestiços e tornou-se subsidiária da economia de exportação, esta economia sempre funcionou com “alto índice de ineficácia”, não apenas pela baixa tecnologia, mas principalmente para o “modo tradicional das relações de produção nela prevalente”. Na economia indígena se almeja o “consumo imediato ou (...) o consumo postergado com fins de distribuição de excedentes de produtos e bens entre parentes”. Esta distribuição consolida laços de solidariedade e relações de reciprocidade que são indispensáveis ao funcionamento das sociedades indígenas. Fora desse propósito duplo de consumo e distribuição seletiva, a economia indígena não encontra propósito para ampliar produção ou produzir excedente. Este nosso traço cultural faz com que, principalmente estrangeiros, considerem o povo brasileiro como preguiçoso. Mais do que o “deixar-morrer” que Darcy Ribeiro apontou, para Mércio Gomes o brasileiro é um povo desinteressado no aumento de produtividade e possui a “tendência inata para substituir o cumprimento de tarefas pela alegre conversa-fiada” e estes traços culturais não vieram das

“relações de produção da escravidão”, ou seja, dos escravos, mas sim “da economia interna, dos índios e dos mestiços” (GOMES, 2019, p. 143.144). Esta visão assertiva da formação cultural do povo brasileiro explica perfeitamente porque as metodologias repletas de elementos lúdicos, que retiram da Educação Matemática o pesar, o dever, o senso de obrigação e substituem estes sentimentos por alegria, desfrute, criatividade são sempre bem sucedidas na Educação Matemática, daí o sucesso inegável de Ávila, Silva, Lins e Ferretto em suas práticas pedagógicas e sequências didáticas. Aqui também cabe o valor da etnomatemática de Ubiratan D’Ambrósio, pois resgata as características dos nossos povos originários para ensinar matemática com os elementos de sua cosmovisão.

Para Mércio Gomes, a classe média brasileira tenta impor ao estamento inferior uma qualificação e um desempenho profissionais aprimorados, mas ao mesmo tempo se perde quando prefere comportar-se como dependente dos modelos patrimonialistas. Portanto, os economistas brasileiros falham drasticamente quando desconsideram esta característica cultural nos modelos mentais que perpassam as relações de trabalho e da produção econômica no Brasil. Entendo que isso explica porque o relatório atuarial de um instituto de pesquisas econômicas como o IPEA acaba produzindo dados estatísticos com total distanciamento dos aspectos culturais que permeiam a realidade, como se fossem mesmo, realidades diferentes, uma a dos relatórios, outra a que se vivencia nas escolas públicas e onde se ensina matemática em nosso país.

Mércio Gomes faz uma crítica profunda sobre a terceirização das responsabilidades sobre os fracassos na nossa educação e a consequente ineficácia da nossa economia. Ele diz que estes dois estamentos sociais que dividem a sociedade brasileira competem de maneira acirrada e abrangente. Esta competição é “quase sempre camuflada em truques sociais de grande eficácia” (GOMES, 2019, p. 153) que mantém o estamento subordinado incapaz de ter autoconsciência e forças para transpor as barreiras do seu próprio desenvolvimento, coincidindo, em parte, com o que Hilan Bensusan explicou sobre a cooptação da lógica subjacente à pedagogia da opressão.

A baixa qualidade da educação que o Estado oferece ao povo em geral é um destes truques. Usando suas palavras: “Aqui, os próprios professores, em seus sindicatos e ideologias anti-estado, se imbuem de tal indignação”, devido aos salários baixos e condições de trabalho e de vida ruins, que “não sentem o mínimo escrúpulo em fazerem greves constantes, matando aulas, pulando matérias e desconsiderando as necessidades e as agendas sociais de pais e alunos”. Denuncia o engajamento de ambos Estado e professores, neste “ritual de disputa que mais parece um jogo entre amigos, um fingindo que está enganando ao outro, um favore-

cendo ao outro” embora ambos justifiquem suas queixas de maneira altissonante. “Qualquer educador estrangeiro que visita o Brasil vê isso claramente” (GOMES, 2019, p. 153).

De fato, os professores criativos que mencionamos aqui vestiram o projeto contrário, o de que é possível fazer educação de qualidade no Brasil com poucos recursos e nesta rede pública tão depreciada pelo próprio Estado. O que eles nos provam é que quando não há confinamento aos modelos mentais de ineficiência e estagnação, quando se usa aquilo que na nossa cultura é positivo, quando não se coopta com a pedagogia da opressão, mas se transforma a Educação Matemática num exercício de alegria, prazer, leveza e isento de culpa ou punição pelos erros, os resultados que obtemos são extraordinários.

Durante os meus quatro primeiros semestres na Licenciatura Matemática, o pesar e a tortura que me foram transmitidos no processo formativo extrapolou tudo que jamais imaginei em toda minha vida de cinco décadas como aluna. Nem durante minhas 27 disciplinas matemáticas na graduação de Administração eu senti tamanha opressão. Eu adoeci emocionalmente, entrei num processo depressivo que antecedeu meu exame de qualificação ocorrido em agosto de 2019, perdi a capacidade de escrever um texto coerente sem copiar a recursividade expandida de Whitehead. A despotencialização chegou a níveis tão extremos que sentia ter perdido completamente a competência para realizar uma pesquisa neste campo. Entendi o sentimento de opressão que meus alunos de engenharia enfrentavam quando chegavam aos prantos na minha classe após realizarem as provas de cálculo que eram feitas sobre uma bateria de 300 exercícios prévios. O sistema aplicado na formação dos professores de matemática da licenciatura coopta com a pedagogia da opressão. Não se consegue conciliar aprendizagem com alegria, por isso promove reprovações em massa, diminuição da autoestima dos alunos, sentimento de fracasso, desistências e jubilações após repetidas retenções nas disciplinas.

Mércio Gomes prossegue dizendo que “os custos econômicos provenientes do sistema de desigualdade social que caracteriza o Brasil são imensos e até agora incomputáveis. Os economistas sofrem por não terem como equacioná-los, muito menos como elaborar modelos de política econômica que os compreendam”. A ineficácia da economia brasileira continuará enquanto a sociedade brasileira não considerar sua “formação sociocultural mais profunda” caracterizada por esta divisão de estamentos que se formaram em virtude da singularidade da nossa “formação social, e que estão aquém das categorias sociais corriqueiramente analisadas pela sociologia marxista ou funcionalista” (GOMES, 2019 p. 157).

Ao incluir a educação universitária em sua análise, tanto quanto Whitehead o fez, Mércio Gomes se revestiu do espírito dialético dos antigos filósofos para explicar, com a ajuda da lógica hiperdialética, porque “O passado arrasta-se na universidade”, isto no sexto capí-

tulo. Neste capítulo ele usa a dialética filosófica para analisar o papel das greves no nosso capitalismo, e diz: “o capitalismo e o imperialismo, que para nós são a mesma coisa, querem um Brasil burro, incapacitado tecnicamente para tomar conta de si”. Nesta nova fase do imperialismo mundial o conhecimento, a tecnologia, a informática, a robótica, a comunicação (e aqui fala desde aplicativos e redes sociais até dos satélites) são monopolizados de maneira estratégica (GOMES, 2019, p. 226).

O conceito de autoritarismo afina-se como uma característica cultural própria do brasileiro que tem certo prazer em classificar todo mundo como autoritário:

os pais brasileiros passaram a ser vistos como autoritários e opressores/repressores dos seus filhos; a escola foi vista como autoritária/repressora/opressora/castradora, o professor passou a ser considerado como intrinsecamente autoritário que reduz o aluno à obediência e à conformidade ideológica. Que pais mais escroto é esse? Nem os militares nem a burguesia que os insuflara a dar o golpe seriam, propriamente, o problema. Ele seria a nossa mais profunda e intrincada predisposição a querer dominar os outros, os mais fracos, e a oprimi-los. O “sabe com quem está falando?” tornou-se o mote que nos caracterizava pelo autoritarismo e pelo elitismo brasileiro. (...) Dessa forma, alunos e professores passaram a ser seres em devir, oprimidos por uns e outros, os alunos pelos professores, os professores pelas universidades, e todos pelo capitalismo, pela história e especialmente pelo Estado. O Estado brasileiro! Quer algo mais omisso e terrível do que isso? (GOMES, 2019, p. 229.242)

Ao encerrar o capítulo sobre a universidade (que encontrava-se numa longa greve de seis meses à época em que o capítulo foi escrito) Mércio Gomes acrescentou um *Post Scriptum* ao manuscrito original, que não existia durante as discussões sobre o manuscrito de *O Brasil inevitável*, onde analisou a conjuntura das eleições de 2018. Ele diz que o capítulo que acabara de finalizar “transcorreu sobre a desinteligência da *intelligentsia* universitária brasileira” explicada parcialmente pelo modo como a classe média disputa por ocupar o poder político: “a classe média estabelece o conteúdo do discurso sobre a nação e frequentemente dita o seu tom” e o discurso político é o tipo de bandeira que a legitima no poder. “Assim, nossa classe média se esfacela, volta-se contra si mesma e cria o pitoresco palco de um drama em que só ela atua e só ela vê sentido: a disputa ideológica, o mundo do discurso, a crença na retórica, a pseudossacralização da palavra” (GOMES, 2019, p. 262).

Compreendo que como professores, pesquisadores e produtores de conhecimento, uma forma de nos opormos a este sistema opressivo será “queimando o pódio” para usar as palavras de Bensusan. Propor ideias ao invés de fugir do debate e desejar de fato a “criação de um novo paradigma que dê conta da complexidade dos temas de classe, cultura, Brasil, processo histórico, ciência, educação de jovens, responsabilidade social, ética etc., e de respeito pelo que já foi construído”, exatamente como Luemy Ávila, Daniela Silva, Luiz Felipe Lins e Daniel Ferretto tem feito. “O senso de responsabilidade que exigimos da parte dos professores

tem um quê de moralismo, sim. Há que se sentir parte de um todo em que não se é apenas um contribuinte” (GOMES, 2019, p. 260-261).

A hiperdialética usada na antropologia de Mércio Gomes é um sistema lógico coadunado com o pensamento whiteheadiano. Representa uma “quinta dimensão do ser, a dimensão que controla as demais que a constituem” que, na linguagem processual, corresponde ao estado de satisfação das entidades atuantes que completaram seus processos criativos. Esta quinta dimensão “nos faz conscientes de nós mesmos, de nossa história, das circunstâncias que nos formam, das incertezas que nos influenciam, do senso estruturado da nossa existência coletiva, enfim, da nossa relação com o Universo e com o Absoluto, seja ele o que for”. Mais uma vez usando uma linguagem processual, é quando os sentires, as preensões, as percepções e as atuações preenchem o processo com a satisfação. “A hiperdialética nos permite sair de nós mesmos e de nossas circunstâncias e almejar algo mais profundo e indefinido, a ser conhecido e obtido” que está em constante devir. “Ela é fonte de criatividade técnica e poética, uma criatividade para além daquela que surge do instinto, do inconsciente e do acaso, que existe, que é muito importante, que nos dá arte e sonhos” e promove os avanços criativos que criam novas realidades. “A hiperdialética nos aproxima do Absoluto, mas não reluta em dizer que não é absoluta, não está à altura de outros potenciais que só pela imaginação conseguimos visar. A hiperdialética sabe ser humilde em sua grandeza”. (GOMES, 2019, p. 258-259), compreende-se imbuída de uma ética relacional que embeleza a dança do avanço e do recuo, por se perceber extensiva, não prepotente, não elitizada, mas interdependente das outras entidades atuantes.

Síntese e perspectivas

Quando encerrarmos os estudos da disciplina *Visões do Brasil*, e discutimos profundamente os conteúdos de *O Brasil Inevitável*, comparando-o com uma relação enorme de outros intérpretes da conjuntura brasileira, agreguei meu ponto de vista sobre a visão que se tem do brasileiro a partir de fora do Brasil e a realidade do que somos, a partir de dentro e dos “estamentos inferiores” usando como base o meu lugar de sentido, como professora de Engenharia do Trabalho e Ergonomia em cursos de Engenharia de Produção oriunda destes estamentos inferiores.

Trago este *addendum* para cá por acreditar que eles elucidam outras percepções sobre o que se passa em nossos sistemas educacionais e que geralmente passa despercebido da maioria dos pesquisadores que não pertencem ao mundo da Gestão, como é o meu caso.

No meu entendimento, se assentimos sobre o estigma do “povo preguiçoso” que os estrangeiros geralmente usam para se referirem a nós, não apenas estaremos cooptando com a visão dos colonizadores como com a de muitos brasileiros que, irritados com o país, foram embora porque “aqui já deu”, geralmente membros da classe média duramente criticada por Mércio Gomes. A pergunta que quero fazer é: o que nós pensamos sobre nós? Compreendemo-nos como descansados e preguiçosos? Ou será que talvez nos sintamos demasiadamente cansados e exauridos por tanto esforço físico, mental, operacional que não retorna em forma de qualidade de vida? Eu, particularmente, sinto-me profundamente ofendida quando algum estrangeiro ou brasileiro naturalizado no exterior se refere a nós como acomodados, desconsiderando o esforço do brasileiro do estamento inferior que trabalha duramente dia e noite para alcançar algum nível de mobilidade social. Neste sentido, o projeto do professor Luiz Felipe Lins causou-me profundo encantamento, pois ele vê a Educação Matemática de qualidade como uma ponte para a melhoria das condições de vida de seus alunos.

Eu pertenci a este estamento inferior até o princípio da minha juventude, nasci na favela e vi meus parentes e vizinhos “escavando pedra” para alcançarem alguma mobilidade social. Confesso que de baixo para cima, na base da pirâmide social, há uma discrepância enorme nesta descrição do brasileiro que é feita por quem está do lado de fora.

Como explicar as miríades de brasileiros que usam o tempo livre para serem mais produtivos, empregarem-se em dois ou três empregos a fim de possibilitarem algum desenvolvimento econômico na sua realidade? Para usar um exemplo situado no Rio de Janeiro, falo deste brasileiro que acorda às 3 da manhã desloca-se de bicicleta à estação de Paracambi para tomar o primeiro trem lotado que sai às 4h da manhã da estação, rumo ao centro do Rio de Janeiro, sem se sentar durante duas a três horas de viagem, para desembarcar na Estação Central do Brasil às 6h e ainda se deslocar para a Zona Sul a fim de chegar às 7h todos os dias no trabalho, geralmente como pedreiro, empregada doméstica, faxineiro ou porteiro, lutando arduamente para permanecer num emprego que quase nunca lhe proporciona estabilidade profissional nem direitos trabalhistas.

Este mesmo brasileiro, nos horários de folga ainda arranja diversos biscoitos para complementar a renda. Ele mora tão longe porque possui melhores condições residenciais nestes municípios onde o custo de residência é menor, caso contrário, habitaria as favelas do Rio de Janeiro, como tantos acabam preferindo, por não conseguir acompanhar, fisicamente, tamanho desgaste. Estas pessoas não correspondem em nenhum grau ao “brasileiro preguiçoso” que os estrangeiros nos rotulam.

Devemos lembrar que se trata de uma fatia enorme da sociedade brasileira e que não chega a ser devidamente honrada quando falamos na formação econômica da nação. Morando em São Paulo, sou vizinha dos nordestinos que fizeram seu êxodo para esta grande capital e trabalham noite e dia para ter um estilo de vida de classe média. São Paulo deve boa parte de seu desenvolvimento a estes operários do progresso.

Concordo com Mércio Gomes com relação aos problemas estruturais da economia e da educação brasileira e da falta de ambição de muito brasileiros que de fato ocorre, mas aos fatores apresentados por ele, acrescento outro componente bastante relevante no mundo da Gestão: os quadros crescentes de esgotamento físico e emocional dos funcionários das organizações por excesso de trabalho ou pela submissão a um emprego opressivo apenas porque lhe remunera um pouco melhor. No mundo da gestão investe-se muito tempo, energia e recursos desenvolvendo os melhores modelos sobre Qualidade de Vida no Trabalho (QVT). QVT é disciplina obrigatória nas formações de Administração, Recursos Humanos e Engenharia de Produção na atualidade, mas sequer era uma disciplina na época dos meus estudos universitários, e me formei nos inícios dos anos 90.

Outra disciplina que lecionei nos cursos de Engenharia da UFRJ foi Segurança e Higiene do Trabalho, aprofundando normas de segurança e prevenção dos acidentes de trabalho, que no Brasil ocorrem em números mais elevados do que os aceitáveis em relatórios da OIN – Organização Internacional do Trabalho. Os motivos: funcionários cansadíssimos (ou desnutridos) operando máquinas chegando ao limite físico e cognitivo de produtividade. Acredito no que se fala sobre mão-de-obra desqualificada, pois quem não domina a técnica trabalha redobrado para obter um resultado às vezes inferior que aquele que a domina. Também concordo que nossas estruturas biopsíquica, emocional e cultural nos predispõem a um desgaste maior quando estamos sob qualquer domínio de um trabalho ou de uma educação que nos oprimem. Mas penso que parte disso seja causado por outras variantes como, por exemplo, nossa alimentação desequilibrada.

Durante as aulas de *Visões do Brasil* discutimos sobre a alimentação desequilibrada dos índios. Eles são caçadores, coletores, pescadores ou agricultores, mas sua base nutricional é pobre, muito rica em carboidrato, mas pobre em gorduras, vitaminas, proteínas, etc. A alimentação dos índios e de grande parte dos brasileiros do estamento inferior é esta, feita para “encher a barriga”. Deixa o sujeito inchado, pesado, com retenção de líquidos, porém mal-nutrido com níveis altíssimos de carboidrato, com uma digestão lenta que atrapalha o rendimento físico. Mandiocas, batatas, cará, inhame todas estas raízes fazem este efeito no organismo. Depois de comê-las só nos resta cair numa rede e dormir um profundo sono.

Nem sempre estar cheio é estar bem alimentado ou bem nutrido. O tal “arroz com feijão”, comida típica do brasileiro em geral, tem o arroz com muito carboidrato e o feijão, leguminosa com muita fermentação, provocando o peso no estômago e a moleza depois de um almoço. Igualmente o típico “macarrão com galinha” de boa parte das mesas nas famílias pobres nos almoços de domingo⁹².

Quando preparava minhas aulas usando alguns tratados de Ergonomia deparei com vários estudos de ergonomia atestando o quanto a subnutrição afeta diretamente o rendimento do trabalhador em sua atividade laboral e do estudante em sua atividade intelectual. O organismo humano consome 2000 a 2500 kcal por dia se ficar apenas em estado vegetativo, ou seja, entubado e na cama de uma UTI sem qualquer atividade laboral. Esse é o consumo que organismo realiza para simplesmente manter os sistemas vitais do organismo em funcionamento normal.. Um trabalhador de escritório (varia entre homem ou mulher) consome de 2000 a 2500 kcal por dia para realizar sua atividade cotidiana do trabalho. Atividades profissionais como a de pedreiros, motoristas de ônibus ou caminhão e estivadores consomem de 4.000 a 5.000 kcal por dia. Este consumo é o que uma pessoa com esta ocupação necessita para manter a saúde além dos 2.000 kcal de metabolismo basal, então estes trabalhadores necessitam de um consumo diário acima de 6.000 kcal por dia para ter o estoque de energia necessário ao seu metabolismo durante seu trabalho.

Continuando a história, os estadunidenses têm um dos maiores quadros de obesidade mórbida por pessoa no mundo, páreo duro com os ingleses. Documentários sobre obesidade mórbida exibidos na rede Discovery Home & Health atestam que nos Estados Unidos e no Reino Unido as pessoas chegam a consumir 22.000 kcal por dia entre hambúrgueres e muitos refrigerantes. Sabemos que grande parte desta alimentação desequilibrada é resultado de excesso de *fast food* e do sedentarismo. O consumo de alimentação imprópria só existe porque há excedente de recursos para consumi-la porque sabemos que ela não é a mais barata. Sabemos que há pobreza e subnutrição nos Estados Unidos e no Reino Unido, mas numa minoria social diferente do Brasil, não pertencem a uma camada mais baixa e sub assalariada da sociedade. É desta consideração que surge outra pergunta desconfortável: o brasileiro é suficien-

⁹² Aqui recorro da narrativa muito querida de uma pedagoga chilena, da etnia mapuche, que trabalhou numa faculdade batista no nordeste do Brasil, instituição fundada e dirigida por missionários americanos, que era oprimida por sua chefe norte-americana que dizia: “não sei porque vocês brasileiros precisam de uma hora de almoço, eu tomei café de manhã e agora só vou fazer outra refeição na hora do jantar”. Então minha amiga respondeu à sua chefe: “a senhora não sente fome na hora do almoço porque o minibar do seu escritório é cheio de guloseimas, chocolates, amendoim, snacks e energéticos, por isso não sente a fome que nós sentimos.

temente nutrido para que dele se espere a produtividade de um trabalhador dos países desenvolvidos? Mas ele trabalha tanto quanto e com uma alimentação mais pobre. Isso não gera uma diferença no ritmo de produtividade?⁹³

A questão da subnutrição entre pedreiros e mestres de obra é tão séria que as grandes empresas de construção civil e empreiteiras são obrigadas a instalar refeitório para funcionários, onde o cardápio é programado por nutricionistas e balanceado conforme a necessidade de nutrientes que um pedreiro, por exemplo, necessita para se manter trabalhando de maneira satisfatória na empreiteira. Igualmente, restaurantes universitários como os da própria UFRJ passam por sofisticados estudos ergonômicos dos mestrandos e doutorandos da Engenharia de Produção da COPPE para oferecerem a melhor opção de alimentação para os estudantes de tempo integral numa universidade pública.

O mesmo se dá na alimentação das crianças de comunidades pobres que estudam na rede pública, a subnutrição que também afeta sua aprendizagem. Toda a questão nutricional face à tarefa do estudante, que apesar de ser uma atividade intelectual, é tão desgastante quanto a de um trabalhador braçal, é profundamente estudada para se estabelecerem os cardápios das merendas da escola da rede pública. Eu mesma me alimentei da “merenda da escola” em toda a minha educação fundamental e média.

Se a nossa produtividade deriva do modelo econômico aprendido das sociedades indígenas, o fator nutricional é um componente que exerce profunda influência neste ritmo produtivo, físico ou intelectual, isto é, se quisermos olhar a questão de maneira processual. Podemos dizer que os índios comem o que querem, produto de sua caça e de sua coleta, mas isto não significa que são bem nutridos. Ainda na turma de *Visões do Brasil* foi comentado que quando a caça acaba num determinado território eles tem que migrar para outro, fato que nos dias atuais ainda se agrava com o desmatamento e a morte ou migração de tantos animais silvestre para escapar das queimadas. Nossos magos da Ergonomia afirmam:

A subnutrição de um povo é sempre antieconômica, porque apenas pequenas reduções na alimentação provocam consequências bastantes danosas à produtividade. É necessário frisar que muitos trabalhadores considerados preguiçosos ou desatentos, provavelmente sofrem de subnutrição. Em experiências realizadas por algumas em-

⁹³ Alguns dados para aprofundamento: 90% da população brasileira se alimenta abaixo dos padrões de alimentação estabelecidos pela OMS. Publicado em: Julho de 2017. Acessado em: 28/12/17. Disponível em: <http://g1.globo.com/brasil/noticia/2011/07/dieta-do-brasileiro-tem-poucos-nutrientes-e-muitas-calorias-diz-ibge.html>

Brasileiro come muito mal diz IBGE: Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,brasileiro-come-muito-e-mal-diz-ibge-imp-751499>

presas agrícolas com os “bóias-frias”, constatou-se que uma alimentação adequada e um tratamento básico de saúde, combatendo-se as verminoses podem aumentar a capacidade produtiva em até 70% num prazo de uma ou duas semanas. Corlett (1970) observou que a produtividade dos trabalhadores em países subdesenvolvidos era baixa, entre outros motivos, porque os salários desses trabalhadores eram insuficientes para que eles e as suas famílias se alimentassem adequadamente. Comparando a capacidade dos mesmos com a de trabalhadores dos países desenvolvidos, chegou à conclusão que, se fossem trabalhar no mesmo ritmo destes últimos, eles teriam energia para trabalhar apenas duas horas por dia. Contudo, como se exige que estes trabalhadores cumpram a jornada normal de trabalho (8 horas/dia), a saída encontrada por eles foi a redução do ritmo de trabalho, para poderem suportar a jornada. Muitos consideram isso, erroneamente, como uma atitude preguiçosa. Contudo, trata-se de uma questão de sobrevivência para esses trabalhadores mal nutridos. Portanto, embora a mão-de-obra dos países subdesenvolvidos seja mais barata, não significa que seja mais econômica devido à baixa produtividade (IIDA: 2005, p. 78)⁹⁴.

Uma abordagem whiteheadiana, verdadeiramente processual, sobre a aprendizagem matemática e sobre as falências educacionais no sistema do ensino fundamental, médio e universitário neste campo há de abarcar a lógica hiperdialética que perpassa a antropologia de Mércio Gomes, a antropologia de Darcy Ribeiro, a síntese econômica de Celso Furtado, a filosofia de Hilan Bensusan, mas também acrescenta fatores da nutrição e da segurança alimentar do povo brasileiro estudada no mundo da Gestão, para além da pedagogia criativa dos educadores matemáticos que estão conseguindo produzir resultados surpreendentes neste campo como Ávila, Silva, Lins e Ferretto.

Superando a questão nutricional, sociocultural e econômica, estes fatores reunidos, de maneira processual, evidenciam que, quando não se coopta pela pedagogia da opressão, é possível fazer uma Educação Matemática de qualidade. Quando a gente não se conforma a funcionar de modo compartimentado, mas nos tratamos no princípio da solidariedade do universo entre as entidades atuantes que coexistem no organismo, abraçamos o modo processual de pensar a Educação Matemática. Estes educadores mostram a que vieram.

Poderia dar esta Tese por encerrada neste ponto, já que entendo ter evidenciado que, uma forma processual de raciocinar a Educação Matemática irá considerar os fracassos no sistema da maneira holística, considerando a leitura de superfície, que é feita pela perspectiva de economistas e baseada em resultados estatísticos, ou a leitura mais sistêmica realizada pela antropologia hiperdialética, ou ainda agregando os estudos sobre gestão, naquilo que evidenciam outros fatores que afetam o desenvolvimento econômico brasileiro.

⁹⁴ Estudo mais amplo sobre o fator nutricional no comportamento de trabalho do brasileiro pode ser encontrado em IIDA, Itiro. Ergonomia, projeto e produção. 2ª ed. Revista e ampliada. São Paulo: Blucher, 2005, p.78-82.

Como já foi dito, não podemos ser simplistas nem reducionistas, satisfazendo-nos com a responsabilização de terceiros, ou caçando culpados. Precisamos nos implicar no processo como parte da solução. Solução anárquica, que queima o pódio de um sistema educacional elaborado para reproduzir a subserviência dos vulneráveis por todos os lados. Solução que não coopta com a pedagogia da opressão subscrita na nossa formação sociohistórica, econômica e cultural, ou na nossa educação universitária disfuncional que não produz educadores imaginativos, mas meros reprodutores do sistema limítrofe, engessado, que desconfia dos outros, que desconfia de nós mesmos e não transcende os vícios da formação dos professores de matemática.

O sucesso se repete quando os educadores matemáticos fazem, como diz Whitehead, avanços criativos na construção de novas realidades. São esses os que produzem campeões olímpicos de matemática, estudantes matemáticos imbuídos com as questões ambientais, que já saem treinados da educação fundamental como criadores de soluções de engenharia mecatrônica para as questões ambientais ou para a inclusão de deficientes, ou ainda daqueles que potencializam o reaproveitamento dos materiais recicláveis.

Entretanto, chego a este ponto da pesquisa sentindo-me injusta com a quantidade de áreas de conhecimento que podem fazer uso do *Pensamento Processual* e que podem usá-lo como uma epistemologia para o grande organismo que é o Universo. No próximo capítulo apresentarei algumas das áreas de pesquisa que fazem amplo uso da *Filosofia do Organismo*, no Brasil e fora do país, esperando, com isso, abrir as janelas para outros pesquisadores que desejem cooptar com sua proposta libertadora na pesquisa acadêmica brasileira.

CAPÍTULO 4

A TRANSDISCIPLINARIDADE:

APLICAÇÕES VARIADAS DO *PENSAMENTO PROCESSUAL*

Considerações iniciais

Nos capítulos anteriores desta Tese apresentei um importante segmento da **História da Ciência** (Capítulo 1) refletida na vida e obra de Whitehead. A partir dali foi possível compreender o funcionamento de sua **Epistemologia** (Capítulo 2) e observar sua aplicação como **Técnica** educacional (Capítulo 3), exemplificada na Educação Matemática. Falta evidenciar a **Transdisciplinaridade** possível que atravessa o pensamento whiteheadiano. Este será o esforço que farei no presente capítulo, que funcionará como um apêndice de referências e indicações – sem pretensão de completude - sobre quais campos de conhecimentos e quais autores usam o *Pensamento Processual* no seu fazer acadêmico e organizacional.

Desde meus primeiros contatos com Whitehead em 2011 observei a diversidade de áreas que celebram as contribuições do *Pensamento Processual*. Das que tive contato, além da Matemática sei também da Física, Educação, Epistemologia, Filosofia Metafísica, Ciências da Religião, Teologia, Sociologia, Antropologia, Psicologia, Economia, Gestão Organizacional, Gestão do Conhecimento, Gestão de Conflitos, Direito, Ecologia e Sustentabilidade, Artes (Música, Cinema, Teatro, Dança etc.). Esta pluralidade reflete os campos de conhecimento que trazem os pesquisadores que trabalham com Whitehead.

A última edição da International Whitehead Conference aconteceu aqui no Brasil, na Universidade de Brasília, em agosto de 2019, a anterior aconteceu nos Açores (2017), mas a maior de todas ocorreu em 2015, na cidade de Claremont - Califórnia, nos Estados Unidos, sendo também a celebração dos 90 anos do Dr. John Cobb – o pensador whiteheadiano vivo reconhecido globalmente. Esta conferência reuniu perto de 1500 participantes do mundo inteiro das áreas de conhecimento mais variadas que possamos imaginar. De xamãs indígenas a gestores de negócios, a conferência foi um ajuntamento ecozótico de proporções

pouco vistas. Apresentarei estes pesquisadores agrupados por áreas de conhecimento, do Brasil para fora.

4.1. A pesquisa brasileira em diálogo com ANW

Apesar de significativa melhora na produção sobre Whitehead nos últimos dois anos, a quantidade de pesquisas brasileiras abordando o pensamento de Whitehead permanece escassa, pois ainda estamos engatinhando na otimização do seu pensamento. A escassez de estudos acadêmicos em níveis de teses e dissertações produzidos no Brasil sobre Whitehead ainda é o grande desafio para os brasileiros interessados neste autor.

Até 2017, uma boa parte das pesquisas tanto na Filosofia quanto nas outras áreas acabava concentrada nas propostas que ANW desenvolveu em *O conceito de natureza*. Até o presente momento não conhecemos, em toda a produção acadêmica brasileira, qualquer pesquisa que se tenha dedicado a analisar o *Pensamento Processual* de maneira sistemática e aplicada, como fizemos aqui.

A Universidade Federal do Rio de Janeiro foi, até 2017 a instituição com maior número de pesquisas produzidas dialogando com o *Pensamento Processual* nos campos da Física e Filosofia. Desde 2016 o professor Hilan Bensusan desenvolve um trabalho sistemático e crescente com seus orientandos no PPG em Filosofia da Universidade de Brasília crescendo na liderança das pesquisas sobre e em diálogo com Whitehead. Dali os filósofos também distribuem seus estudos em diferentes direções. Cabe mencionar o livro de autoria conjunta do professor Hilan e Jadson de Freitas *A diáspora da agência: ensaio sobre o horizonte das monologias* (2018), onde o conceito de entidade atuante de Whitehead foi analisado profundamente e em comparação com outros filósofos como Leibniz, Tarde e Latour, tendo um capítulo dedicado a Whitehead que, até onde sabemos, introduziu a discussão sobre *Processo e Realidade* no Brasil.

Acreditamos que a maior parte deste desinteresse também tenha relação com a quantidade pequena de obras de Whitehead traduzidas para o português, o que o tornou acessível na maior parte do tempo apenas aos fluentes em língua inglesa e num inglês de difícil entendimento. Apenas em 2011 sua obra mais importante *Processo e Realidade – ensaio de cosmologia* foi traduzida e publicada em português, trabalho técnico premiado realizado pela Dra. Maria Teresa Teixeira do Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa. Entretanto o caráter literalista de sua tradução não nos ajuda na popularização do *Pensamento Processual*, obrigando-nos a traduzir o pensamento whiteheadiano mesmo de português para português, abra-

sileirando a tradução de Teixeira sempre que é necessário. Todavia o que alavancou a fama de Whitehead como filósofo foi justamente a clareza e a lógica do seu pensamento. Seria injusto mantê-lo no hall da fama dos autores complicados. A simplificação do seu pensamento foi a força motriz de toda esta pesquisa, que peca, talvez, pelo excesso de simplificação.

O mapeamento de teses e dissertações produzidas no Brasil sobre Whitehead ou em diálogo com seu pensamento a partir dos anos 1980 só foi possível por meio de consulta às plataformas: Lattes (CNPQ), Sucupira (CAPES), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (CTD), Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), além dos bancos de teses e dissertações de algumas universidades específicas. Infelizmente este levantamento não foi exaustivo, uma vez que estas bases digitais não existiam ou não eram obrigatórias antes de 2007, sendo muito provável que haja outras pesquisas em material impresso escondidas nos catálogos de Teses e Dissertações de inúmeras universidades, empoeiradas e encadernadas com capa dura, sem palavras-chave que as associem ao *Pensamento Processual* ou a Whitehead e sem digitalização. Seria um trabalho de Sísifo buscar tantas informações durante a Pandemia, o que nos sequestraria o tempo necessário para lidar com o desenvolvimento sistemático que era nosso objetivo aqui. Desta forma, o mapeamento que ora apresento restringe-se à produção brasileira (dentro ou fora do país) e no Brasil (mesmo quando realizada por estrangeiros). Espelha a produção até o primeiro semestre de 2021. As descrições das pesquisas utilizam textos compilados a partir dos resumos elaborados pelos próprios autores. Não foram incluídos aqui artigos e capítulos de livros.

4.1.1. Sobre *Pensamento Processual* e ANW

Em 1985, na universidade São Tomás de Aquino em Roma (Pontificia Studiorum Universitas As Thoma Aq), o brasileiro Tadeu Cristovam Mikowski, um padre dehoniano da congregação do Sagrado Coração de Jesus, em Brusque, Santa Catarina, defendeu tese doutoral no Programa de Pós-Graduação em Filosofia Contemporânea intitulada *A religião segundo Alfred North Whitehead*. Não nos foi possível acessar este texto, mas do que foi possível recuperar, o padre Tadeu foi um importante incentivador dos estudos de astronomia na cidade de Brusque e promoveu, juntamente com outros entusiastas, a construção do Observatório de Brusque no ano de 1979, numa parte do terreno do convento⁹⁵. Este observatório foi batizado

⁹⁵ Cf. <https://omunicipio.com.br/observatorio-astronomico-de-brusque-completa-40-anos-de-fundacao/>

posteriormente com o nome do padre Mikowski. Se sua pesquisa foi a primeira produzida por brasileiros sobre Whitehead, devemos à teologia e à religião este pioneirismo.

No ano de 2004 Jucenei Batista defendeu dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal Fluminense (UFF) intitulada: *O fluxo da experiência em Whitehead*.

Em 2011 encontramos a primeira pesquisa filosófica sobre Whitehead produzida no Brasil intitulada *A cosmologia especulativa de Alfred North Whitehead: sobre os princípios, as causas, a hierarquia e a ordem do universo orgânico*. A dissertação de Ednaldo Isidoro da Silva foi defendida no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Fernando Maia Freire Ribeiro desenvolveu nova pesquisa doutoral em Filosofia Sua tese intitulada: *Individuação e inocência: composições com Simondon e Whitehead* foi defendida em 2013 no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Sua pesquisa analisou a individuação apontando uma concepção de indivíduo fora do dualismo antagonista, questionando se o pensamento especulativo de Whitehead com sua insistência pelo processo, seria um antídoto à filosofia da individuação.

A primeira pesquisa sobre Whitehead em Filosofia da Ciência produzida no Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), foi a tese doutoral de Marcos Vinício Guimarães Giusti intitulada: *Da substância ao processo: a mudança da base metafísica da ciência no século XX*. Defendida em 2013 a pesquisa argumentou que a *Filosofia do Processo* oferece os melhores conceitos metafísicos para se elaborar uma ontologia da mecânica quântica.

Ainda em 2013 encontramos a primeira dissertação de mestrado sobre Whitehead no campo da Teologia intitulada *O Deus que se relaciona em uma perspectiva do processo*, por Sérgio Danilas. Defendida no Programa de Pós-Graduação em Teologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) sua dissertação propôs o uso da *Filosofia do Processo* nas relações entre a teologia cristã e as ciências da natureza, como forma de refletir sobre a magnitude das relações entre Deus e o mundo.

Também no Paraná uma tese doutoral defendida em 2018 inaugura as pesquisas processuais no campo da Administração. A tese de Karine Francisconi Chaerki intitulada: *As organizações como eventos: apreensão da dinâmica do movimento organizacional em sua dimensão temporal* foi defendida no Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Paraná (UFPR), apresentando a organização como evento e como processo contínuo de transformação.

Desde que publiquei os artigos sobre este estado-da-arte (MARIANNO, 2020a; 2020b) procurei manter a lista atualizada a fim de não negligenciar as teses e dissertações que estavam em andamento. O critério foi ignorar a produção de artigos, uma vez que eles não representam as pesquisas produzidas efetivamente sobre o pensamento de Whitehead, mas abordagens pontuais sobre alguns de seus tópicos e geralmente em diálogo com outros pensadores. Apenas sete teses e dissertações foram produzidas entre 1985 e 2021, esta Tese será a oitava pesquisa neste rol, mas a quinta tese doutoral dedicada exclusivamente a Whitehead. Não constam, nas bases digitais novas pesquisas sobre Whitehead produzidas a partir de dezembro de 2019.

Sendo o *Pensamento Processual* uma área de grande permeabilidade e diálogo com outros campos de conhecimento, é maior o número de pesquisas em diálogo com Whitehead como veremos a seguir.

4.1.2. Pesquisas em diálogo com o *Pensamento Processual* e ANW

A dissertação de Mestrado em Economia de Maurício Fucks intitulada: *Considerações preliminares sobre a introdução do conceito de entropia na ciência econômica* foi defendida em 1992 no Programa de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV). A pesquisa de Fucks apresentou o diálogo entre teóricos como Robert M. Solow, Keneth E. Boulding, Herman Daly e temas whiteheadianos como: o concreto mal colocado, leis da termodinâmica, abstração, espaço e tempo. O conceito de perecimento é vital nos estudos de economia e foi substancialmente aproveitado nesta pesquisa.

Apesar do educador muito à frente de seu tempo que Whitehead demonstrou ser, ele continua sendo subaproveitado na pesquisa sobre Educação no Brasil. Em 1993 Pedro Antonio de Lima Neto defendeu dissertação intitulada *A ideia de universidade numa universidade que nasce*. A pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) investigou o conceito básico de universidade, comparando quatro modelos de universidades modernas do mundo ocidental: a alemã de Humboldt, a inglesa de Newman, a americana de Whitehead, a francesa de Napoleão, destacando, inclusive a forte apropriação do pensamento whiteheadiano no setor educacional norte-americano, como mencionei no primeiro capítulo.

Outra pesquisa doutoral, desta vez em Psicologia, defendida no Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), em 2005, foi realizada por Fania Goltsman Izhaki, intitulada *Transformações de si: uma leitura*

dos escritos de Winnicott priorizando processos e relações. A pesquisa colocou os escritos de Winnicott em diálogo com a *Filosofia Processual*, apontando as afinidades entre os dois autores, sistematizando conceitos e priorizando a abordagem relacional e processual em relação ao conceito de *self*.

Whitehead volta a aparecer no HCTE na dissertação de mestrado de Nelson Job Vasconcelos de Carvalho, de 2007, intitulada: *A diferença emaranhada: travessias entre a filosofia da diferença e a física da consciência*. Nelson Job articulou os pensamentos de Heráclito, Spinoza, Leibniz, Nietzsche, Tarde, Bergson, Deleuze e Whitehead, propondo novas abordagens para a clínica, para a filosofia da ciência e para a teoria unificadora da física. A abordagem foi multidisciplinar com ênfase na psicologia.

Em 2012 Nelson Job de Carvalho, ainda no HCTE defendeu sua tese doutoral intitulada: *Rumo à Ontologia Onírica: confluências entre magia, filosofia e ciência*. Esta nova pesquisa interpelou o dualismo e a dicotomia entre os campos do saber, no próprio ser humano e nas suas manifestações, propondo uma postura de coexistência integrada entre mundo e homem, de cosmos e consciência, do um e do múltiplo e também uma nova teoria dos sonhos, sustentando o diálogo com os mesmos autores.

A primeira pesquisa em História da Ciência em diálogo com Whitehead, mas que nem chega a mencionar seu nome foi a dissertação de mestrado de Mohana Ribeiro Barbosa intitulada: *Revolução científica e nascimento da ciência experimental em Alexandre Koyré*. Sua pesquisa, defendida em 2013 no Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal de Goiás (UFG), apresentou a definição de Koyré à ciência experimental do século XVII, explorando a importância deste conceito no interior da historiografia das ciências, usando vários princípios de *Ciência e o mundo moderno*.

Apesar de a editora da Universidade de Brasília ter publicado *A função da razão* em 1985, somente em 2014 encontramos em sua base de teses e dissertações a primeira pesquisa de mestrado sobre Leibniz que dialoga com Whitehead. A dissertação de Jadson Alves de Freitas intitulada *Substâncias e relações em Leibniz: inspirações metafísicas para o pensamento filosófico nos séculos XX e XXI* foi defendida no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade de Brasília (UnB). Jadson Freitas analisou as bases da monadologia de Leibniz como uma intuição para a formação de uma ideia geral sobre sistemas compostos por mônadas. É quando ele contrasta Leibniz com o pensamento sobre monadologia de Tarde, Whitehead, Latour, Schaffer e Quine, sua pesquisa materializou-se na obra em co-autoria com o prof. Hilan Bensusan intitulada: *A diáspora da Agência: ensaio sobre o horizonte das monadologias* (2018)

O Dr. Rodrigo Petrônio Ribeiro defendeu sua tese em 2015, intitulada *Mesons: Ontologia* no Programa de Pós-Graduação em Teoria da Literatura e Literatura Comparada da Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ). Fundamentando a mesologia como uma teoria geral (ou ontologia) dos meios [*mesons*] e das mediações dialoga com Whitehead ao fornecer parâmetros conceituais sobre fenômenos heterogêneos de ordem cultural ou natural, física ou metafísica.

Ainda em 2015, Fernando Padrão de Figueiredo defendeu seu doutorado no Programa de Pós Graduação em Filosofia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com tese intitulada *A superfície e a dobra: as condições do acontecimento em Gilles Deleuze*. Sua pesquisa investigou a noção de acontecimento na filosofia de Gilles Deleuze, tendo como ponto de partida o pensamento de Bréhier sobre o estoicismo antigo. Adentrou o pensamento de Whitehead na construção do conceito “incorporal” na obra deleuziana *O que é a filosofia?*

A primeira pesquisa em Sociologia da Ciência foi a dissertação de Walter Eler do Couto intitulada *Preensão das estrelas: astronomia amadora, ciência conectada e Teoria Ator-Rede*. Defendida em 2016 no Programa de Pós-Graduação em Cultura Contemporânea da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Couto apresentou o sistema da “ciência conectada” como uma proposta subversiva de produção científica e de difusão de seus dados no relacionamento político-epistemológico entre cientistas profissionais e amadores.

A dissertação de mestrado de Maria Lucia Lanza intitulada *Sobre o bom professor: estudo de caso em uma escola da rede estadual paulista com alunos do ensino médio* foi defendida no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP) em 2016. Lanza analisou a visão de alunos do ensino médio sobre seus bons professores, sobre quais são os professores que os estudantes consideram competentes.

Partindo da análise de Meillassoux sobre a necessidade da contingência e da filosofia do processo de Whitehead, a dissertação de mestrado em Teoria do Direito de Otávio Souza e Rocha Dias Maciel intitulada: *A Systems Theory Reading of Kelsen: Global Law and Politics Beyond the Age of the Correlate* foi defendida fora do Brasil, em 2016, na European Academy of Legal Theory, Frankfurt am Main, Goethe-Universität Frankfurt am Main. Maciel trabalhou com a teoria dos sistemas de Luhmann como aliada à teoria pura do direito de Kelsen no intuito de compreender o Estado e o direito global.

A primeira pesquisa socioantropológica em diálogo com Whitehead foi a tese doutoral de Felipe Vargas, defendida em 2017 e intitulada *“Você precisa estar na mata”: entre saberes e modos de engajamento nas práticas de conservação da biodiversidade no norte-amazônico brasileiro*. Defendida no Programa de Pós-Graduação em Sociologia da Universi-

dade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS) a pesquisa apresentou o encontro de saberes entre biólogos, engenheiros florestais, ecólogos, ribeirinhos, indígenas e a mata no norte-amazônico brasileiro evidenciando o modo como sociedade e ambiente se reconfiguram na aprendizagem de novos modos de vivenciar a realidade.

Ainda em 2017, Bernardo de Carvalho Tavares dos Santos defendeu sua dissertação de mestrado intitulada *Metafísica e exterioridade: Jean Wahl e o gosto empirista de Deleuze* no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Universidade de Brasília (UnB). Santos evidenciou marcas fundamentais de um empirismo metafísico diretamente influenciado pelos pensadores Jean Wahl, Bergson, William James e Whitehead no pensamento de Deleuze.

A última pesquisa em diálogo com Whitehead antes da pandemia foi a tese doutoral de Karina Oliveira Bezerra, defendida em 2019 no Programa de Pós-graduação em Ciências da Religião da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP). Sua tese intitulada *Paganismo contemporâneo no Brasil: a magia da realidade* apresenta o paganismo como movimento religioso contemporâneo que acredita em vários deuses, no qual a natureza é sacralizada e cultuada em ritos sazonais que são adaptados à vida na sociedade moderna. A magia, elo fundador e aglutinador do paganismo, pode ser vista como o “processo” de Whitehead.

Em 2020 Rodrigo Petrônio concluiu o pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, onde abordou ANW de maneira mais objetiva. Sua pesquisa intitula-se *Natureza e infinito: Alfred North Whitehead e as ontologias e cosmologias dos séculos XX e XXI*. Nesta pesquisa Rodrigo Petrônio investigou as principais definições dos conceitos de cosmologia e ontologia em *Processo e Realidade*, procurando estabilizar estes conceitos e conectá-los com autores e obras sobre as novas ontologias, filosofia especulativa e debates atuais sobre cosmologia.

Em 2021 Otávio Maciel defendeu seu doutorado em Filosofia na Universidade de Brasília com tese intitulada *Primeiro esboço de um tratado de metametafísica: introdução ao realismo complexo*. Em sua pesquisa Otávio Maciel propõe uma ecologização da metafísica por meio de valores como: libertação, sofisticação, sutileza e pertencimento. Propõe a rejeição das metafísicas da supressão da complexidade colocando Quentin Meillassoux e Nicolai Hartmann em diálogo com Alfred North Whitehead e estes com a Teoria dos Sistemas e com a Teoria do Ator-Rede.

4.1.3. Pesquisas em andamento

Fernando Silva e Silva defende, ainda em 2021, sua tese doutoral intitulada *O fim da natureza: Alfred North Whitehead e Isabelle Stengers* no Programa de Pós-Graduação em Filosofia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

A última defesa de tese prevista para 2021 será a pesquisa de Jadson Freitas no doutorado em Filosofia da Universidade de Brasília mantendo o diálogo entre Harman, Simondon e Whitehead. Sua pesquisa intitula-se *As vertigens da granularidade: as insuficiências de Harman, de Simondon e o caráter situado da individuação*.

O pesquisador italiano Francesco Maria Ferrari realiza seu pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em História da Ciência, Lógica e Epistemologia da Universidade Estadual de Campinas (CLE/IFCH-UNICAMP) com pesquisa intitulada *Towards a Metaphysics of Processes* com conclusão prevista para 2022.

O sumário do estado da arte acima apresentado pode ser verificado nos quadros 1, 2 e 3, a seguir:

QUADRO 1

Pesquisa whiteheadiana brasileira (dentro e fora do país) e de estrangeiros no Brasil - 1985 - 2021

Sobre Whitehead		%
Teses	5	62,5
Dissertações	3	37,5
Soma	8	100

Em diálogo com Whitehead		%
Teses	7	41
Dissertações.	9	53
Pesquisa Pós-Doutoral	1	6
Soma	17	100
TOTAL DE PESQUISAS	25	

QUADRO 2

Geografia da produção das pesquisas

	Universidades	SIGLAS	QTD	REGIÕES
1	Universidade São Tomás de Aquino (Roma)	Ext	1	FORA
2	Universidade Federal Fluminense	UFF	1	SD
3	Universidade do Estado do Rio de Janeiro	UERJ	3	SD

4	Universidade Federal do Rio de Janeiro	UFRJ	5	SD
5	Fundação Getúlio Vargas - RJ	FGV	1	SD
6	Universidade Federal de São Paulo	USP	1	SD
7	Universidade Federal de Santa Catarina	UFSC	1	SUL
8	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRS	1	SUL
9	Pontifícia Universidade Católica Paraná	PUC-PR	1	SUL
10	Universidade Federal do Paraná	UFPR	1	SUL
11	Universidade Federal de Goiás	UFG	1	CO
12	Universidade de Brasília	UNB	4	CO
13	Universidade Federal do Mato Grosso	UFMT	1	CO
14	Universidade Católica de Pernambuco	UNICAP	1	NE
15	Universidade Federal de Pernambuco	UFP	1	NE
16	Goethe-Universität Frankfurt am Main.	Ext	1	
TOTAL DE PESQUISAS			25	

QUADRO 3

Áreas do conhecimento em diálogo com Whitehead

	Interdisciplinaridade	QTD
1	Administração	1
2	Astronomia (Estudos CTS)	1
3	Ciências da Religião	1
4	Direito	1
5	Economia	1
6	Educação	2
7	Epistemologia	4
8	Filosofia	8
9	História	1
10	Letras	1
11	Psicologia	2
12	Sociologia	1
13	Teologia	1
TOTAL DE PESQUISAS		25

Em 2020 publiquei este estado da arte na revista *Philosophy Studies* (em inglês) e na revista Das Questões da UnB com um total de 26 pesquisas. Nestes últimos meses, ao atualizar o estado-da-arte, e, finalmente em contato com o texto de tese da profa. Dra. Tatiana Roque, na área de História da Matemática, pude verificar que a autora não trabalha com Whitehead nem dialoga com ele, pois ANW não é mencionado em suas referências, o que provocou a atualização subtraída de uma unidade de pesquisa anteriormente mencionada.

Além de não referenciar artigos também não tive a intenção de elencar livros produzidos no Brasil sobre Whitehead, porque a vasta investigação realizada nas bases de teses e dissertações não permitia identificar bibliografia brasileira produzida sobre este autor. Este é o desafio que está diante de nós, pesquisadores do Grupo de Pesquisa sobre *Pensamento Processual* e Estudos Whiteheadianos que coordeno aqui no querido Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Whitehead continua sendo um autor desconhecido para a maioria dos acadêmicos brasileiros. Há somente três títulos publicados no Brasil. Mesmo havendo outras quatro obras publicadas em Portugal, ainda não são plenamente acessíveis aos estudantes de graduação. Quando Gilles Deleuze e Bruno Latour são estudados na Filosofia e na Sociologia, Whitehead acaba sendo encontrado. A pesquisa whiteheadiana existe, é original, criativa, dialógica, interdisciplinar e transdisciplinar, embora precise ser estimulada para vir à tona.

Em 2011, quando iniciei este escaneamento, era praticamente impossível encontrar estas referências. Continua sendo difícil rastreá-las, mas do que é possível levantar, alegra-nos afirmar que nos últimos cinco anos escreveu-se mais sobre Whitehead do que tudo que foi produzido da pesquisa brasileira de 1985 até 2017. E aqui precisamos agradecer ao pioneirismo de inserir Whitehead numa cátedra filosófica realizado pelo professor Hilan Bensusan a partir da Conferência de Whitehead realizada nos Açores que resultou, no ano seguinte, na já mencionada obra *A diáspora da Agência* (2018).

O Brasil também deve ao International Process Network (IPN) a persistência em traçar a realização da conferência sobre Whitehead primeiramente para um país de língua portuguesa em 2017 e repetir o feito noutro país de língua portuguesa em 2019. Sem esta perseverança em se chegar ao Brasil, que já era ventilada desde a conferência de 2013 ocorrida na Polônia, não teríamos chegado até aqui.

Outro movimento saudável durante esta pesquisa foi a parceria realizada com o Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa que nos doou uma quantidade significativa de exemplares de *Processo e Realidade* que distribuí às seguintes bibliotecas: Instituto de Filosofia e

Ciências Sociais (IFCS), Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza (CCMN), Instituto de Matemática (IM), Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Na 12^a International Whitehead Conference, realizada na UnB, foi possível iniciar a articulação do network entre os pesquisadores brasileiros mencionados e o grupo de pesquisa está em franco diálogo, com o fim de alavancar atividades como cursos, círculos de leituras, traduções e eventos sobre ANW, objetivando inclusive a criação de uma sociedade ou associação de pesquisa processual para um futuro muito próximo.

Há uma demanda não atendida de abordagem whiteheadiana sobre a Educação Matemática e sobre sustentabilidade, considerando principalmente a aceleração do desmatamento e o agravamento das questões climáticas no Brasil e no mundo e o fracasso nos resultados brasileiros no ranking internacional sobre matemática.

O vasto uso interdisciplinar do *Pensamento Processual* e também a transversalidade de sua epistemologia com outras áreas de conhecimento me leva a perceber modos processuais do pensamento presentes em várias pesquisas do HCTE, embora seus pesquisadores não o reconheçam. Meu projeto pós-doutoral será trabalhar na abertura deste diálogo de maneira mais objetiva.

4.2. A atividade processual internacional contemporânea

Os acadêmicos do *Pensamento Processual* com os quais tive contato, salvo raríssimas exceções, abominam as superespecializações e são interdisciplinares, transdisciplinares e hiperdisciplinares, em muitos casos. É minha intenção correlacionar os pesquisadores processuais que se dedicam a estas áreas em forma de produção acadêmica ou em forma de ativismo ambiental e em prol dos direitos humanos. Certamente ficam de fora os autores críticos de do pensamento de Whitehead e que não o adotam como uma linha de pesquisa ou de atuação.

Este levantamento foi grandemente favorecido pelo contato com os 1500 pesquisadores e ativistas sobre Whitehead que compareceram à Conferência de 2015, em Claremont. Agrupei-os por setores de atuação divididos em dois troncos principais: acadêmico e engajamento social. Os nomes que forem ativos em ambos aparecerão num tópico específico. Sei que deixarei alguns nomes de fora, mas os que são aqui apresentados são os que foram possíveis recuperar. Em cada tópico eu os elenco em ordem alfabética, descrevendo, sumariamente, as áreas em que atuam.

4.2.1. Pesquisadores com atuação acadêmica

Adam Christian Scarfe (Ética e Educação): filósofo canadense e professor na Universidade de Winnipeg. Atuou como docente nas universidades de Ottawa, Saskatchewan, Alberta e Brock. É autor de vários livros sobre Filosofia da Educação em perspectiva processual. Suas pesquisas são concentradas em Ética Aplicada (biomédica, ambiental, evolucionária, empresarial e desenvolvimento) Filosofia Continental, Filosofia da Biologia, Filosofia da Educação e Filosofia do Processo.

Andrew M. Davis (diálogo interreligioso): filósofo e teólogo dedicado ao estudo das religiões mundiais e diálogo interreligioso. É poeta e autor de livros sobre temas que articulam o *Pensamento Processual* com a mística religiosa, responsável pela articulação destes temas no Projeto Process and Faith e no Center for Process Studies.

Barbara Muraca (filosofia ambiental): doutora em filosofia e docente no Departamento de Filosofia da Universidade de Oregon. Suas pesquisas e cátedras dedicam-se à filosofia nos estudos ambientais, nas relações homem-natureza, valores relacionais, justiça ambiental, teoria da sustentabilidade, decrescimento, filosofia do processo, teoria crítica e filosofia feminista.

Bogdan Ogrodnik (botânica e filosofia metafísica): fundador e diretor da Whitehead Metaphysical Society, é professor conferencista na University of Silesia, na Polônia. Dedica-se ao estudo da filosofia do tempo e interpretações filosóficas processuais da mecânica quântica é autor dos livros: *Ontology of Real Time*, *Treatise on Pure Activity*, *Between Whitehead's Metaphysics and Quantum Mechanics or The First Hypotheses of a Philosophy of Nature*.

Brian Henning (ética ambiental): mestre e doutor em filosofia é autor de mais de dez livros sobre o tema, diretor fundador do Gonzaga Center for Climate, Society, and the Environment. Atua como docente na Gonzaga University como catedrático de filosofia e estudos ambientais

Catherine Keller (teologia feminista): teóloga interdisciplinar e professora de Teologia Construtiva da Universidade Drew. Trabalha com a ontologia relacional de Whitehead nas estruturas pós-modernas. Autora de vários livros sobre simbolismos da divindade na busca de uma convivência planetária, seus temas de interesse são: pensamento feminista, ambientalismo, filosofia continental, justiça social, diálogo entre religião e ciência, teologia processual, teologia política e teopoética.

C. Robert Mesle (teologia processual): filósofo, cientista da religião e autor de vários livros que apresentam a abordagem da teologia do processo. Professor de filosofia e religião na Graceland University em Iowa. Introduz as noções de panenteísmo e ecoteologia cósmica nos estudos processuais. Também aproxima Deleuze e Whitehead na análise da experiência da religiosa. Leciona na South University in Savannah.

David Ray Griffin (filosofia da religião): filósofo, teólogo, é co-fundador do Center for Process Studies e foi diretor na Claremont Graduate School. Trabalha com filosofia da religião e pós-modernismo, é autor de dezenas de livros, vários deles premiados, considerado um dos pensadores americanos mais importantes no campo da Teologia do Processo.

David Roy (psicologia): psicólogo experimental, jornalista e teólogo. Suas pesquisas articulam a Gestalt Terapia com as teorias da percepção e da concrecência de Whitehead, colocando a psicologia e a *Filosofia do Organismo* em articulação. Desenvolve uma teoria em psicologia sobre eficácia causal, imediação presentânea e a recepção nos hemisférios cerebrais.

Denys Zhadiaiev (filosofia da educação): pesquisador, conferencista, professor e autor, doutor e mestre em Filosofia pela Oles Honchar Dnipro National University na Ucrânia. É membro da Society for Education and Training, do International Process Network (IPN) e Representante da Ucrânia na European Society for Process Thought. Desenvolve pesquisas sobre metafísica do processo e filosofia da educação.

Farhan Akram Shah (islamismo): filósofo e teólogo islâmico, consultor associado do Center for Process Studies sobre estudos islâmicos. Dedicou-se aos estudos sobre reconstrução do islamismo em diálogo com a filosofia e teologia do processo, Muhammad Iqbal e eco-filosofia.

Franz Riffert (filosofia da educação): membro do International Process Network (IPN), é professor no departamento de Pesquisa Educacional e Sociologia da Escola de Humanidades da Universidade de Salzburg na Austria. Possui dezenas de publicações sobre fundamentos filosóficos para a ciência da educação.

Helmut Maassen (filosofia): filósofo e professor na Universidade Heinrich Heine em Dusseldorf, Alemanha, é fundador da German Whitehead Society e editor do *European Studies in Process Thought*. Atua como professor convidado nos Estados Unidos, na Índia e em outras universidades alemãs. Concentra pesquisas sobre Filosofia Indiana (Gandhi, Ambedkar), Metafísica (Leibniz, Spinoza, Pierce e Whitehead), Filosofia da Religião e Religiões Comparadas.

Jay McDaniel (filosofia do processo): filósofo da religião e teólogo, possui formação também em literatura inglesa e filosofia pela Vanderbilt University. Suas áreas de docência e pesquisa fazem interface entre budismo e cristianismo, pensamento religioso construtivo, teologia cristã contemporânea, diálogo inter-religioso, misticismo, meditação e oração, cultura e filosofias chinesas, religião e ecologia. Sua tese doutoral foi realizada sobre a interface do *Pensamento Processual* e o budismo. É professor na Universidade Hendrix e articula atividades acadêmicas junto ao China Project do CPS.

John Cobb Jr. (ecoteologia): teólogo, filósofo e ambientalista, é co-fundador do Center for Process Studies (CPS) e autor de mais de 40 livros com ênfase em *Pensamento Processual* e a interdependência ecológica. Considera que a tarefa mais urgente da humanidade é preservar o planeta no qual vivemos e do qual dependemos. Seu ativismo é inspirado no conceito de solidariedade universal de Alfred North Whitehead e é considerado o acadêmico mais proeminente sobre Filosofia e Teologia do Processo.

John Quiring (filósofo e editor): teólogo e filósofo da religião, foi Diretor Acadêmico do CPS. Atua junto ao Center for Process Studies desde 1983 como o responsável pela compilação de aproximadamente 200 bibliografias temáticas de livros e artigos sobre o *Pensamento Processual*. É professor de Filosofia na Victor Valley College.

John Sweeney (teologia do processo): teólogo do processo, atuou por muitos anos como diretor executivo do Center for Process Studies e como professor adjunto da Claremont School of Theology, especializando em estudos de gênero em abordagem processual.

Judith Jones (filosofia do processo): doutora em filosofia é professora na Fordham University, em Nova York, diretora executiva da Society for the Study of Process Philosophies e autora de *Intensity: An Essay in Whiteheadian Ontology*.

Kurian Kachappilly (filosofia da religião): filósofo do processo, teólogo e sacerdote é professor na Vidya Kshetram e na Christ University em Bangalore. Diretor-presidente da Dharmaram Vidya Kshetram e do Pontifical Athenaeum of Philosophy, Theology and Canon Law. Autor de vários livros sobre mística religiosa e artes na religião. Foi o responsável pela organização da Conferência Internacional de Whitehead e Filosofia do Processo em Bangalore em 2009. Atual Diretor Executivo do International Process network (IPN).

Margaret Stout (administração pública): doutora em administração pública pela Arizona University e especializações em gestão, psicologia e recursos humanos é professora na West Virginia University nas disciplinas de Teoria Administrativa, Ética Pública, Políticas Públicas e Planejamento, Gestão no Terceiro Setor e Governança. As pesquisas de Stout colo-

cam Alfred North Whitehead em diálogo com Mary Parker Follet, sua contemporânea, e com a história da administração pública.

Maria Regina Brioschi (filosofia): filósofa e professora na Universidade de Milão. É membro da Associazione Pragma, of European Pragmatism Association and European Society for Process Thought. Atualmente trabalha na tradução da nova versão italiana de *Processo e Realidade*. Pesquisa o tema da novidade colocando Pierce e Whitehead em diálogo em perspectiva fenomenológica.

Maria-Teresa Teixeira (filosofia): especializada em filosofia contemporânea, doutorou-se em filosofia pela Universidade de Lisboa onde atua como pesquisadora associada. É a tradutora de *Processo e Realidade* para a língua portuguesa. Suas pesquisas colocam em diálogo: Henri Bergson, Alfred North Whitehead, Nicolai Hartmann, Sri Aurobindo, Vladimir Jankélévich e Eurigena.

Marjorie Hewitt Suchocki (teologia processual): filósofa, educadora, teóloga e co-fundadora do CPS. Desde 2001 dirige o Whitehead International Film Festival. Durante vários anos ocupou a cátedra Ingraham da Claremont Graduate School. Tem atuado como professora visitante na Vanderbilt University e na Ruprecht Karl University in Heidelberg.

Mark Dibben (gestão ecológica): membro do The Schumacher Institute, em Bristol, e do International Process Network. Professor emérito de Administração da Escola de Economia e Negócios da Universidade da Tasmânia, na Austrália. Seus principais temas de pesquisa são: empreendedorismo, gestão, liderança, teoria organizacional, gestão do conhecimento, cultura organizacional e economia ecológica.

Martin Kaplický (filosofia estética): filósofo especializado em estética pragmática, filosofia do processo, estética ambiental e teorias da experiência estética. É professor no Departamento de Estética da Charles University em Praga e no Instituto de Estudos Artísticos e Culturais da Universidade da Boêmia do Sul (České Budějovice), na República Checa. É autor de livros e artigos que estabelecem o diálogo entre a estética e o pensamento de Alfred North Whitehead.

Mary Elizabeth Moore (teologia pública e educação): teóloga e professora na Boston University, engajada com justiça social, resistência e cuidado ambiental, trabalha academicamente com ética relacional inter-religiosa construída nos ambientes profissionais e acadêmicos e com práxis teológica.

Matthew D. Segall (filosofia da consciência): doutorou-se em Filosofia, Cosmologia e Consciência no California Institute for Integral Studies onde passou a atuar como professor de Filosofia da Transformação, Escola da Consciência e Filosofia da Religião. Especializou nos

estudos sobre o idealismo Alemão e Filosofia do Processo com ênfase nos limites do conhecimento impostos pela filosofia kantiana.

Meijun Fan (ciências sociais): filósofa especializada em estética tradicional chinesa e em educação estética, foi vice-presidente e professora no Departamento de Filosofia da Beijing Normal University, onde também completou seus estudos doutorais. É co-diretora do Projeto China do CPS dedicada à comunicação cultural e pelo programa de acadêmicos chineses visitantes. Autora de seis livros e co-autora em outros seis, seu livro *Contemporary Interpretation of Chinese Traditional Aesthetic*, recebeu o Prêmio de Excelência em Filosofia e Ciências Sociais na China em 1998.

Michel Weber (filosofia e xamanismo): filósofo belga, doutor em filosofia e professor adjunto na Université de Saskatchewan. Dedicou-se à pesquisa, editoria e consultoria filosófica orientadas para criatividade, eficácia e visão. Fundou e dirige o The Centre for Philosophical Practice – Cromatiques whiteheadiennes em Bruxelas. Suas pesquisas abordam diferentes aspectos, nuances e implicações do pensamento de Alfred North Whitehead direcionadas ao diálogo socrático, a conversação hipnótica ericksoniana, acompanhamento psico-corporal ayurvédico e xamanismo.

Mirosław Patalon (filosofia da educação): filósofo e sociólogo, dedica-se às pesquisas sobre filosofia da educação no diálogo intercultural, pedagogia social, filosofia contemporânea. É professor na Panstwowa Wyzsza Zawodowa w Elblag, na Polônia, autor de vários livros que colocam o *Pensamento Processual* com as ciências sociais aplicadas.

Monica A. Coleman (teologia feminista): filósofa, escritora e ativista, atuou como docente na Claremont Graduate School e pesquisadora no Center for Process Studies. Formada por Harvard, Vanderbilt e Claremont, articula o diálogo entre fé e justiça social, estudos afro-americanos e feminismo womanista.

Nancy R. Howell (religião e ciência): teóloga e filósofa é professora na Saint Paul School of Theology, editora associada da Enciclopédia de Ciência e Religião e membro da Sociedade para Ciência e Religião. Suas pesquisas trabalham com intersecções entre etnologia, genética, evolução, feminismo, teoria *mulherista* diversidade cultural, ecologia e teologia do processo.

Ondřej Dadejík (estética ambiental): filósofo e professor de estética na Charles University (Praga) e na University of South Bohemia (Ceske Budejovice) na República Checa. Especializou-se em estética ambiental, estética da natureza, estética pragmatista e filosofia do processo. Desde 2011 preside a Sociedade Tcheca de Estética.

Paul Stenner (estudos transdisciplinares): professor de Psicologia Social na The Open University – Reino Unido, tendo atuado também na Escola de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade de Brighton. Coordena o Grupo de Pesquisa em Cultura e Psicologia Social. Também atuou no Departamento de Direito na Goethe-Universität Frankfurt, onde desenvolveu pesquisas sobre as dimensões emocionais dos direitos humanos. Coordena também uma Rede de Estudos Psicossociais do Reino Unido.

Philip Clayton (ecoteologia): é teólogo, professor e titular da cátedra Ingraham e Dirige o programa de doutorado em Teologias e Filosofias Comparadas na Faculdade de Teologia da Claremont Graduate School. Trabalha na intersecção entre filosofia, teologia e ciência, especialmente ecoteologia e filosofia social. Possui mais de vinte livros publicados. Dirige o projeto Process and Faith e é presidente do Institute for Ecological Civilization e do Instituto para o Desenvolvimento Pós-moderno da China.

Roland Faber (WRP): teólogo sistemático, Diretor executivo do Whitehead Research Project e editor do Contemporary Whitehead Studies. Coordena a Critical Edition of Whitehead's Works composta com base nos manuscritos não-publicados de Whitehead, recuperados por sua família. Desde 2005 atua como professor de Estudos Processuais, Religião e Filosofia na Claremont Graduate School.

Ronald Desmet (lógica matemática): matemático e filósofo, professor no Centro de Lógica e Filosofia da Ciência da Vrije Universiteit em Bruxelas. É pós-doutor em Filosofia Matemática, doutor em Filosofia, mestre em Filosofia, mestre em Matemática. Suas pesquisas trabalham com a filosofia da matemática e da relatividade de Whitehead, visão mecanicista do mundo e problema da medição na mecânica quântica.

Sandra Lubarsky (sustentabilidade): é administradora, gestora, ambientalista e autora especializada em sustentabilidade. Catedrática do departamento de Desenvolvimento Sustentável na Appalachian State University foi responsável pela implementação do primeiro programa de Pós-Graduação em Comunidades Sustentáveis do país. Engajada com embelezamento urbano, direito dos imigrantes e sustentabilidade na educação superior.

Sophiae Arik (filosofia antiga): possui graduação, mestrado e doutorado, realiza estudos pós-doutorais em filosofia antiga na Eötvös Lóránd University em Budapeste, Hungria, onde leciona filosofia, ética e ciências sociais. É fundadora da Hungarian and Center European Whitehead Society e membro do International Process Network (IPN). Seus estudos contemplam a filosofia do processo em diálogo com a dança e terapia do movimento.

Vern Visick (ética filosófica): professor e diretor executivo do New College Madison, doutorou-se em ética pela University of Chicago. Desenvolve conferências, seminários e cur-

sos sobre religião, ética e política, além de atuar como ministro e consultor em organizações comunitárias.

Vesselin Petrov (filosofia da ciência): é matemático, filósofo, autor e professor. Mestre em Matemática, doutor em Filosofia e doutor em Filosofia da Ciência. Foi diretor do International Process Network (IPN) é editor-chefe do *Balkan Journal of Philosophy*. Dirige o departamento de Modelos, Metodologias e Heurísticas do Instituto para o Estudo das Sociedades e do Conhecimento da Academia de Ciências da Bulgária. Pesquisa Filosofia do Processo, Metafísica, Ontologia, Ontologia Aplicada, Filosofia da Ciência e Filosofia da Matemática.

William Eugene Connolly (sociologia política): cientista político é um teórico conhecido por seus estudos e aproximações sobre democracia e pluralismo. Titular da cátedra Krieger-Eisenhower de Ciências Políticas da Johns Hopkins University, foi titular do departamento por quase 20 anos. Atua como professor visitante nas universidades de Exeter, European University Institute, Oxford University, and Boston College. Seu livro *The Terms of Political Discourse* recebeu o prêmio Benjamin Evans Lippincott Award, como a obra mais importante em teoria política no ano de 1999.

Yutaka Tanaka (filosofia do processo): filósofo do processo, professor emérito da Universidade Sophia, em Tóquio, é presidente da Sociedade Japonesa de Estudos Budistas-Cristãos, da Sociedade Japonesa de Estudos Processuais, diretor do Instituto Internacional de Filosofia Integral e da Nishida Philosophy Association.

Yuzo Yamaura (filosofia): mestre e doutor em filosofia pela Sophia University of Tokyo atua no diálogo entre a metafísica de Whitehead face-a-face com Platão e Aristóteles. É articulista frequente em periódicos da Sociedade Japonesa para Estudos Processuais

Zhihe Wang: é filósofo, mestre em Filosofia Ocidental pela Universidade de Pequim, China, doutor em Filosofia da Religião pela Claremont Graduate University, articulador no movimento pós-moderno construtivo na China que estabeleceu os mais de vinte Centros de Estudos Processuais e estudos pós-modernos construtivos na China. Dirige o China Project do CPS, é autor de vários livros sobre Processo e Pluralismo, Pensamento Chinês sobre Harmonia da Diversidade.

4.2.2. Gestores com atuação processual

Anderson Weekes: doutorou-se em filosofia pela Universidade do Estado de Nova York. Atua como consultor na criação de currículos para educação, direito e finanças

industriais. Seus livros focam Whitehead e História da Filosofia. É coeditor de outras obras que aproximam o *Pensamento Processual* às teorias sobre consciência na Psicologia, Neurociência e Filosofia da Mente.

Bob Ireland (psiquiatria e medicina aeroespacial): atuou por muitos anos como responsável clínico da Força Aérea Americana, especialmente no campo das políticas de saúde mental dos militares aeronáuticos, especialmente nos campos de PTSD – Post-Traumatic Stress Disorder e também suicídio tendo assessorado o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos nos serviços de SAMHSA – Substance Abuse and Mental Health Services Administration. Recebeu diversas condecorações militares por resgate em combate.

Herman Daly: economista norte-americano, professor da Escola de Política Pública no College Park, é reconhecido como um dos fundadores do campo de estudos denominado economia ecológica e “crescimento deseconômico”. Foi chefe do Departamento Ambiental do Banco Mundial onde contribui para a elaboração de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável. Premiado em universidades na Suécia, Holanda e na Noruega pela relevância do seu trabalho para o desenvolvimento sustentável.

Jeremy Fackenthal: filósofo e cinegrafista independente, produz documentários e dirige o Common Good Film Festival. É gestor no Institute for Ecological Civilization, pesquisador sobre criação de narrativas. Tem se dedicado à produção de um documentário sobre a vida e obra de Walter Benjamin, dialogando sobre a arte como espaço de ação política radical.

4.2.3. Os ativistas nutridos na epistemologia processual

Bill McKibben (ativismo ambiental): ambientalista e jornalista norte-americano, autor de mais de uma dúzia de livros sobre mudanças climáticas diversas vezes premiadas. Fundador da 350.org – organização de ativismo ambiental - é considerado um dos 100 pensadores globais mais importantes de nossa época. É Fellow na American Academy of Arts and Sciences, possui dezoito títulos de Doutor Honoris Causa. Seus escritos aparecem com frequência em periódicos como o *New Yorker*, *National Geographic* e *Rolling Stone*.

Eugene Shirley (empreendedorismo social): jornalista, editor e produtor de cinema, produziu documentários sobre direitos humanos ao longo de 25 anos de carreira, vários deles premiados. Em 2015 fundou a Pando Populus, uma organização consultiva que reúne educadores, estudantes, arquitetos, designers, funcionários do governo, políticos, legisladores, cidadãos, ativistas, ecologistas, empresários, banqueiros, advogados, engenheiros, filósofos, em-

presários, escritores, produtores, artistas, jardineiros, chefs, freiras e irmãs e até gangsters e realiza a intersecção entre órgãos públicos e de educação para a aceleração de negócios de impacto social ocupados em implementar e cumprir as metas do plano de sustentabilidade do Condado de Los Angeles.

Herman Greene (direito ambiental) – advogado e diretor da Greene Law e ambientalista, especializado em espiritualidade e sustentabilidade. Possui formações doutorais, de mestrado e bacharelado em Direito, Ciência Política, Ministérios e Divindades e Teologia pela University of Chicago Divinity School, Stanford University, University of Florida. Diretor fundador do International Process Network (IPN) onde ainda atua quadro diretivo. É consultor do Center for Process Studies e do Institute for the Post-Modern Development of China. Fundador e Diretor Presidente do Center for Ecozoic Studies, organização difusora de pensamento, imaginação e diálogo para uma civilização ecológica.

Richard Livingston (webmaster): teólogo e filósofo do Processo, é diretor operacional do Cobb Institute e articulador da rede Process Nexus, ambas sediadas em Claremont, na Califórnia, dedicado à difusão da educação digital dos acadêmicos do Center for Process Studies

Sheri Liao (Liao Xiaoyi) (desenvolvimento sustentável): jornalista, cineasta, filósofa e ambientalista chinesa, o nome mais importante da filosofia ambiental na China. Fundadora da ONG Global Village of Beijing dedicada à construção de vilas ecológicas construídas em regiões devastadas por terremotos. Produziu documentários premiados sobre a situação ecológica na China. Organizou muitas campanhas de conscientização sobre poluição, reciclagem e redução do consumo.

Vandana Shiva (ciência e tecnologia): Física, filósofa, ambientalista ecofeminista indiana, foi diretora da Fundação de Pesquisas em Ciência, Tecnologia e Ecologia de Nova Déli e do Fórum Internacional sobre Globalização. Conferencista renomada defende o movimento de solidariedade global com ênfase sobre o que o “desenvolvimento” tem causado às mulheres pobres. Defende a sabedoria das práticas da tradição védica da Índia, promovendo biodiversidade de sementes, plantações orgânicas, direitos dos agricultores, agrobiodiversidade e forte combatente da monocultura e dos organismos geneticamente modificados.

Wes Jackson: biólogo, botânico, geneticista, autor e professor com atuação mais recente na Universidade do Estado da Califórnia em Sacramento. É pesquisador pioneiro no campo de sistemas naturais de agricultura, grãos perenes, policulturas perenes, um dos nomes mais importantes no movimento internacional da agricultura sustentável, também fundador e presidente do Instituto da Terra (Salina, Kansas).

William Andrew Schwartz: teólogo, ativista e empreendedor social. Diretor executivo do Center for Process Studies, leciona disciplinas de Teologia Comparada e Estudos Processuais. É co-fundador e vice-presidente do Institute for Ecological Civilization. Suas pesquisas versam sobre filosofia de alto impacto em inovação para sustentabilidade.

Quaisquer aprofundamentos sobre outros autores processuais que não foram mencionados neste capítulo podem ser encontrados no catálogo constantemente atualizado do prof. Michel Weber no *Cromatiques whiteheadiennes*.

4.3. Desafios processuais para pesquisadores/as/es brasileiros

A chegada dos estudos whiteheadianos ao Brasil como uma área de pesquisa é, portanto um evento tardio, comparado com o restante do mundo, com um percurso árido que transitou por distintos Programas de Pós-graduação até encontrar plena aderência no PPG-HCTE, tornando possível a criação e certificação do Grupo de Pesquisa sobre *Pensamento Processual* e Estudos Whiteheadianos na América Latina⁹⁶, que reúne perto de vinte pesquisadores oriundos de oito universidades em todo o Brasil (UFRJ, UnB, UDESC, PUCRS, PUCSP, USP, UFPE, UFBA), e uma empresa educacional, a Eagle Gestão de Ensino especializada em Gestão do Conhecimento.

Este pioneirismo só foi possível pela insistência investimento pessoal do Dr. John Cobb Jr. e, por meio dele, do International Process Network (IPN) e Center for Process Studies (CPS). Desde a realização da XII Whitehead International Conference conseguimos, pela primeira vez, atrair num mesmo espaço acadêmico, diversas pessoas que passaram a integrar o grupo de pesquisa que já está produzindo iniciativas formativas, como a criação do Assemblagem – Conexões Filosóficas, reunindo diferentes grupos de pesquisa em filosofia contemporânea⁹⁷ e que dialogam com o *Pensamento Processual*. Entretanto, esta pesquisa demarca um ponto de inflexão, a virada na curva e quer desafiar aos pesquisadores dos inúmeros campos de conhecimento a ousarem dialogar com o *Pensamento Processual* nas áreas que resumi-rei a seguir.

Confesso que fui tentada por todas estas áreas para a aplicação do *Pensamento Processual*, pois ao longo de vinte anos tenho tido um trânsito interdisciplinar muito amplo e sempre em perspectiva interseccional: gênero, etnicidade e migração; gênero: masculinidade, femi-

⁹⁶ Certificação do grupo no CNPQ: dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2854901645529352

⁹⁷ Iniciativa em desenvolvimento liderada, desde maio de 2021, pelo Dr. Otávio Maciel.

nismo e diversidade, etnicidade: africanidades, negritude e indigenismo; gestão empresarial: cultura organizacional, gestão de conflitos e gestão do conhecimento; enfim, é uma tarefa extenuante escolher apenas uma área de aplicação do *Pensamento Processual* para exemplificar a teoria aplicada. Então deixo chaves, pistas para investigação, possibilidades que poderão ser abraçadas por quaisquer pesquisadores que tenham se sentido atraídos pela mente de Whitehead.

4.3.1. Gestão do conhecimento

A Gestão do Conhecimento é uma área da Gestão Organizacional, uma especialização da Administração Pública ou Privada que se dedica à criação e desenvolvimento de processos de aprendizagens nas organizações e possui profundas imbricações da Teoria dos Sistemas. O paradigma da Gestão do Gestão está situado na sociedade contemporânea, na era da informação e na sociedade da informação. Ocorre, entretanto, que o volume de informação à disposição das pessoas, facilitado pela tecnologia, especialmente o acesso à internet, em todos os lugares do mundo onde a eletricidade e a telefonia já chegaram, aumenta aceleradamente e as pessoas começam a sofrer de excesso de informação, perdendo o foco e a capacidade de reter informação útil e de processar os conhecimentos aprendidos.

Diante desta realidade, as organizações sentem falta de um profissional que saiba selecionar, manipular, canalizar e fazer a informação produzir benefícios para a organização, isto é, produzir capital intelectual a partir do conhecimento que existe na mente de seus colaboradores. Neste processo de gerenciamento da informação, surge uma segunda necessidade, a de conduzir os colaboradores das organizações a fazerem uso correto da informação, levando as organizações a trabalharem com suas engenharias e com seu conjunto de tentativas e erros de maneira resiliente, produzindo aprendizagem organizacional. As organizações que se compreendem como organismos, já desenvolvem uma cultura da aprendizagem pelo erro, não o tratando como alvo de punição, mas como elemento da aprendizagem, isto é, como contraste da realidade.

4.3.2. Mediação de conflitos

A Gestão de Conflitos pode ser considerada um capítulo da Gestão de Conhecimento, mas devido à regularização da profissão de mediador extrajudicial, cresce enormemente a quantidade de profissionais especializando-se nesta área. Tive a oportunidade de realizar uma

formação profissional em Mediação de Conflitos no primeiro semestre e fiquei muito impressionada como o *Pensamento Processual* fornece uma ética relacional adequada à mediação.

A gestão e a mediação de conflitos atuam em diversas áreas, desde conflitos diplomáticos, até as disputas em casos de divórcio, ruptura de sociedades empresariais, partilha de herança no caso de morte parental, cuidados de idosos, disputas entre proprietários, inquilinos, vizinhos, menores em medidas socioeducativas, comunidades assoladas pelas inundações provocadas pelas rupturas de barragens etc. Tudo isso pode ser resolvido antes de chegar aos tribunais.

O trabalho dos mediadores de conflitos tem se tornado muito relevante justamente por diminuir o trânsito com as burocracias judiciais, encurtar a duração das negociações, sem contar alguns os mediadores de conflitos internacionais, que atuam inclusive na suspensão de conflitos armados.

A mediação de conflito usa conceitos basilares do *Pensamento Processual* como o nexo entre as entidades atuantes, os avanços criativos, satisfação com os processos anteriores e construção de novas realidades. Nos processos de mediação todas as partes se satisfazem com o acordo firmado. O mútuo pertencimento e responsabilidade recíproca de todas as partes lhes mostra seus papéis como entidades atuantes do processo.

Um dos trabalhos que apresentei no Scientiarum História (2019) trabalhou com esta perspectiva e foi intitulado *A ética relacional de ANW na resolução de conflitos no mundo do trabalho* (MARIANNO, 2019).

4.3.3. Tecnociências e Teorias da Mente

Durante a disciplina Teoria do Conhecimento I, II e III ministrada pelo professor Luís Pinguelli Rosa neste PPG, as interfaces entre ciências e religião foram muitas, assim como ciências e teorias da mente. Num dos trabalhos de encerramento de disciplina pude mostrar que, enquanto um sistema de funcionamento do pensamento, a *Filosofia do Organismo* permite trazer os elementos dos estudos de religião para o estudo do desenvolvimento da ciência de maneira muito harmoniosa.

O *Pensamento Processual* oferece inúmeras possibilidades de diálogo com os tópicos da obra *Tecnociências e Humanidades* (volumes I, II e III), leitura primordial nas disciplinas acima relacionadas, aqui menciono alguns destes tópicos: a) A revolução científica e o determinismo newtoniano; b) O método científico, o realismo e a politização da ciência; c) O impacto da Revolução Científica e as Teorias do Conhecimento: empirismo, racionalismo e a

crítica à lógica da indução; d) A crítica ao empirismo e ao racionalismo na Teoria do Conhecimento kantiana e sua solução do problema da indução; e) Teorias do Conhecimento e as “duas culturas” – tecnociência e humanidades (temas do primeiro volume); f) Teoria eletromagnética e termodinâmica; g) Teorias quântica e relativista; h) A dialética do atomismo; i) Alternativas ao positivismo; j) A epistemologia pós-moderna e a sociologia da ciência (temas do segundo volume); k) Do caos da complexidade à mente humana e l) Tecnociências e sociedade, especialmente o diálogo com Roger Penrose, que é recorrente por todo o volume III, oferecem grande interface com o *Pensamento Processual*. Isto é visível no estudo mais recente intitulado *Introdução ao Problema da Inteligência Artificial e da Mente: Discussão de Textos Básicos e a Polêmica sobre o Modelo Quântico de Penrose* (2018) no qual o professor Luis Pinguelli Rosa abre diversas janelas para o diálogo com o *Pensamento Processual* de Whitehead.

É preciso ressaltar que todos os estudos realizados no HCTE no campo de Ciência, Tecnologia e Sociedade, uma vez profundamente ancorados na Teoria Ator-Rede de Bruno Latour, Michell Callon e John Law, é cem por cento alinhada com o *Pensamento Processual*. O conceito de atores humanos e não-humanos, os estudos comparativos entre laboratórios são, repetidas vezes, apoiados em pensamentos de Whitehead, para os quais o próprio Latour, muito escassamente faz referência, o que no meu entendimento é injusto com sua fonte primária, pois penso que Whitehead deveria ter sido muito mais citado nas obras de Latour do que o foi. No escopo dos estudos de Tecnociências, há também as aproximações feitas sobre Teoria Ator-Rede na Psicologia, área de estudos desenvolvida pelo professor Arthur Leal neste Programa.

Meu primeiro ano no HCTE foi cursado em estudos de CTS. Ao estudar a Teoria Ator-Rede percebi o uso amplo de princípios whiteheadianos sem que ele fosse merecidamente referenciado. Parte do que fiz nesta pesquisa, no Capítulo 3, comparando o LSM com os exercícios de laboratório do programa Robótica na Escola ou da Construção Civil do professor Felipe são perfeitamente compatíveis com estudos sobre os laboratórios, fatos e artefatos, atores humanos e não-humanos abordados nos estudos de CTS.

No livro elaborado pelos pesquisadores whiteheadianos em resposta à *Encíclica Laudato Si* ficou como o legado sobre esta possibilidade de aproximação o já mencionado capítulo intitulado: *Changing my mind on technological education* (MARIANNO, 2015). No Scientiarum História de 2020 apresentei novo trabalho na perspectiva de Tecnociências e Humanidades intitulado: *Geocentrismo versus Heliocentrismo: as agendas internas da Igreja no julgamento de Galileu* (MARIANNO, 2021).

4.3.4. Estudos étnico-raciais

Este é um campo muito sensível e que demanda uma discussão seríssima. Vivemos dias nos quais a discussão sobre identidade racial tem causado muita dor, pois o colorismo tem colocado irmãos negros contra irmãos pardos, a identidade negra nos últimos tempos tem se tornado uma briga sobre quem é mais retinto que o outro. Muitos pardos se sentem desconfortáveis de aderir à luta pela afirmação identitária porque sofrem acusações de quererem retirar dos negros, por exemplo, os direitos que eles conquistaram.

No primeiro semestre de 2021, participei da formação de membros para as comissões de heteroidentificação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O conteúdo do curso é extraordinário e deveria ser uma formação exigida para inúmeros cargos de gestão. O papel dos membros de uma comissão de heteroidentificação é conseguir julgar se a autodeclaração de identidade de uma pessoa que pleiteia as cotas para negros na universidade coincide com o fenótipo da pessoa e se, pelo critério do fenótipo, a pessoa faz jus à cota racial.

Há conflitos enormes neste campo e situações muito críticas, como por exemplo, a de dois gêmeos idênticos que pleitearam a vaga por cotas, sendo que um constava no relatório da comissão de heteroidentificação afirmativamente como usuário da cota e o outro irmão, gêmeo idêntico, foi reprovado. O colorismo é um tema muito profícuo para ser tratado na perspectiva processual, que pode funcionar como atenuante das diferenças. Toda a abordagem *mulherista* (womanist) já vem sendo estudada à luz do Pensamento Processual nos Estados Unidos e oferece muitos subsídios para o estudo também no Brasil.

4.3.5. Estudos migratórios

Chega ser repetitivo afirmar que o planeta passa pela maior crise migratória da história da humanidade. Migrações em massa provocadas, grande parte das vezes pela ascensão de governos totalitários que impõem sobre a própria população opressões imensuráveis. O processo de abandonar tudo para o início de uma vida noutra lugar, grande parte das vezes apenas com uma pequena bagagem, é uma extraordinária ruptura de paradigmas, uma desordem, um avanço criativo para uma nova realidade, expurgando-se do lugar que se tornou estreito, apertado demais, para usar a linguagem do rabino Nilton Bonder em seu livro: *A alma imoral*.

O difícil processo de ruptura forçada que o migrante precisa fazer não é suavizado pelos sentimentos de xenofobia que encontra nos países receptores, isto é, aqueles que permitem suas entradas. Trabalhei com esta intersecção, gênero, etnicidade e migração - o tripé elementar dos estudos interseccionais nos dois mestrados que realizei e praticamente todos os meus

artigos e livros publicados após as defesas tocam neste assunto. Como disse anteriormente, foram estes estudos migratórios, trazendo o imperialismo religioso que expulsa e a xenofobia de quem recebe que me fizeram conhecer o *Pensamento Processual* no meu primeiro encontro no CPS em 2011.

As migrações modificam a cultura, tanto de quem chega, quanto de quem já estava. Dilemas de empregabilidade, saúde, alimentação e moradia precisam ser abordados em perspectiva processual. Um modelo deste tipo de abordagem pode ser encontrado no meu capítulo: *O “trabalho sujo!” dos extraditados. Conflitos sobre o trabalho do período persa com reflexos nos processos migratórios do século XXI* (MARIANNO, 2018), um bom ponto de partida para aprofundamentos processuais sobre migração.

4.3.6. Estudos de gênero e interseccionalidades

Estudos de gênero em perspectiva processual: é o que, no meu ponto de vista, está faltando nas polêmicas discussões envolvendo esta temática. Desde 2017 ministro cursos com abordagem processual para tratar os temas da diversidade de gênero. A natural transdisciplinaridade que o *Pensamento Processual* evoca permitem fundir conhecimento da neurociência, genética, sociologia, história, antropologia, teologia pública e as ciências da religião no trato da questão.

As questões de gênero não podem, nem devem ser bifurcadas colocando heterossexuais de um lado e diversos do outro. Precisamos abordá-las em perspectivas de diversidade, feminismos e masculinidades, colocando a todas em copertencimento, como necessárias à compreensão umas das outras. Há que se compreender a diversidade como extensão, como contraste na realidade e não como antagonismo. Aqui teria muito para falar, mas deixei dois ensaios sobre o assunto publicados nos anais do Scientiarum História intitulados: *Ciborgues, transgêneros e tupiniquins: alternativas traidoras* (2016) e *Diversidade de gênero versus intolerância religiosa. O conflito sob as lentes da lógica e da antropologia hiperdialética* (2017) que são sugestivos para uma abordagem processual neste campo.

4.3.7. Educação Matemática na Universidade

A densidade deste tema também analisou a ponta do iceberg. Em entrevistas que realizei com os professores Daniela Mendes Silva e Luiz Felipe Lins para a conclusão desta pesquisa, concluímos que boa parte do problema da má formação em matemática está no processo formativo dos professores, isto é, a licenciatura é disfuncional.

Entre os professores que ensinam no fundamental e no médio ainda há muitos esforços e comunidades de práticas pedagógicas que se multiplicam por todo o país e mudanças estão acontecendo de um modo mais rápido e eficiente, mas ao chegar na universidade, este mesmo aluno que sai empolgado da boa educação fundamental e média recebe um banho de gelo e a educação ineficiente na universidade tem o dom de estragar os gênios e obstruir grandes talentos.

As reprovações em massa em matemática nos três períodos iniciais dos cursos universitários não pode ser tratada com banalidade. A professora Daniela e o professor Luiz Felipe estão, junto com vários educadores, trabalhando arduamente no aprimoramento docente dos seus colegas de profissão, Daniela Silva, inclusive, assumiu cátedra de formação de professores na UERJ para dedicar-se intensivamente a este processo. Mas e a Educação Matemática na universidade? Aqui haveria de multiplicar os pesquisadores da matemática problematizando esta questão.

No II Colóquio de Pós-Graduação em Educação e Ensino promovido pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Ensino que reuniu alunos e professores dos mestrados profissionais dos PPG da área apresentei o trabalho intitulado *Alfred North Whitehead e a Filosofia Processual na Formação de Professores de Matemática* (MARIANNO, 2018) que pretendeu ser o pontapé inicial de uma discussão mais profunda, necessária e urgente sobre o assunto.

4.3.8. Estudos antropológicos, decoloniais e a questão indígena

A própria formação socioeconômica brasileira e nossa herança afro-ameríndia, tratadas nesta pesquisa apenas como a ponta do iceberg, deixam para trás inúmeros tópicos em aberto para novas leituras de profundidade.

O próprio *Pensamento Processual* por ser uma proposta recursiva e espiralada, sempre ampliando sua extensão, muito se aproxima da lógica circular do pensamento indígena. Os norte-americanos, ao se apropriarem do *Pensamento Processual* para tratar de temas ecozóticos deixam-nos um legado imensurável de literatura que pode servir como referência na realidade brasileira.

Durante a Conferência Internacional de Whitehead, o professor Dr. Claudio Carvalhaes apresentou uma comovente performance intitulada: *The Guarani Indigenous People in Latin America in search for the 'land without evil' and process theology* que emocionou a todos, sendo celebrada e benzida pelos xamãs das nações indígenas da América do Norte e da Sibé-

ria que participavam do encontro no grupo temático intitulado “The Contribution of Indigenous Wisdom”.

Temas sensíveis da atualidade como o Marco Temporal ou como as mortes dos índios (e do cacique Aritana) durante a pandemia terão uma abordagem substancialmente enriquecida se fizerem uso das bases do *Pensamento Processual*.

4.3.9. Teologia pública: justiça social, fé e política, diálogo interreligioso

Não são poucos os acadêmicos whiteheadianos que trabalham com diálogo interreligioso, teologia pública e intersecções entre fé e política. Diálogos poucas vezes admitidos em décadas passadas se tornam prazerosos e frutíferos a partir de uma abordagem processual. Como apresentamos na relação de pesquisadores já existem muitos acadêmicos dedicados ao diálogo entre budismo, hinduísmo, islamismo e cristianismo, e que permanecem construindo pontes robustas no combate à intolerância religiosa.

Estes estudos são urgentes no Brasil, considerando principalmente as manifestações de intolerância entre as comunidades do segmento neopentecostal e as religiões de matriz africana. Estudos sobre monoteísmo a partir da perspectiva Yorubá são nexos processuais capazes de mostrar o quanto de teologia bíblica existe, por exemplo, dentro do Candomblé. O *Pensamento Processual* possibilita a reeducação dos segmentos intolerantes e oferece a perspectiva de contrastes ao invés de antagonismos, de coparticipação numa realidade cósmica muito acima de todos nós e superior a qualquer segmento.

Felizmente em 2013 anos foi publicada no Brasil a obra de C. R. Mesle *Teologia do Processo: uma introdução básica*. A Teologia do Processo possui muitas chaves de leitura para um ativismo em prol da paz e da casa comum. Partindo do conceito de Deus inédito que Whitehead oferece em *Processo e Realidade*, Charles Hartshorne desenvolveu a abordagem que deu origem à Teologia do Processo, cátedra de base de John Cobb, David Griffin e Marjory Suchocki, fundadores do CPS e dos demais teólogos que trabalham com teologia construtiva como Catherine Keller e outros.

A Teologia do Processo faz uma revisão nos conceitos de amor, poder e adoração, sofrimento humano, relacionamentos, liberdade e apresenta um Deus relacional, que funciona como entidade atuante e, se tiver que se modificar para se relacionar com a humanidade, ele o faz. Na Teologia do Processo há espaço para renegar uma religião que oprime negros, indígenas, mulheres, estrangeiros, pois acolhe a pluralidade e é amplamente ancorada nos mesmos princípios fundantes da Teologia da Libertação.

A Hermenêutica da Libertação, a área de interpretação bíblica que trabalha junto com a Teologia da Libertação, apresentou-me Jorge Pixley, o diretor do Projeto América Latina do CPS e foi por causa da Teologia que conheci Whitehead. Não poderia encerrar esta pesquisa sem mencionar esta área que me é tão querida.

Aproveitando o tema deste tópico, gostaria de acrescentar aqui uma área da Comunicação Social denominada como Teoria Psicopolítica, cujo teórico é o professor Evandro Vieira Ouriques, orientador da primeira etapa desta pesquisa. Durante o estudo das disciplinas *Emancipação, Ciência e Teoria Psicopolítica e Terapia Filosófica da Ciência*, no ano de 2018, encontrei dezenas de interfaces da Teoria Psicopolítica com o *Pensamento Processual*. Especialmente nos conceitos sobre extensão, nexos, contrastes, avanço criativo e preensões, há que desenvolver um profundo estudo estabelecendo estas pontes de maneira mais clara e apurada.

Um exemplo de uma abordagem processual com temas mencionados neste tópico ficou registrada no trabalho apresentado no Scientiarum História do ano eleitoral, intitulado *Operações psicopolíticas dos evangélicos nas eleições presidenciais de 2018* e que resultou num artigo publicado na revista Scientiarum História em coautoria com o professor Evandro (MARIANNO e OURIQUES, 2018).

4.3.10. Arte e performance

Muitos artistas e pesquisadores das artes podem encontrar no *Pensamento Processual* uma base epistemológica para inúmeros temas do organismo como os sentires, os nexos, a liberdade, a percepção, a criatividade e a arte enquanto expressão dos sentires do artista. Alguns pesquisadores internacionais mencionados anteriormente realizam esta abordagem. No Brasil temos a professora Bianca Scliar da UDESC, que é membro do Grupo de Pesquisa sobre *Pensamento Processual* e tem desenvolvido com seus orientandos trabalhos muito interessantes no campo da dança e da performance artística.

O professor Hilan Bensusan também numa fusão de performance e filosofia, misturadas com instalação, propõe a reinvenção da filosofia com arte contemporânea, preservando sua multiplicidade e transversalidade, temas de gênero em perspectiva *queer* e indígenas são frequentes em suas performances. Em seu sítio na web ele diz que acredita: “nos hibridismos: voz e matéria, mortos e vivos, golens e manequins, anciões e ciborgues, política e técnica,

quase tudo e quase nada”. Na minha visão é uma abordagem de contrastes, onde o dualismo é banido e onde quase tudo é possível⁹⁸.

O professor Claudio Cavalhaes é teólogo da libertação e artista e como professor de liturgia e artes desenvolve, há muitos anos uma prática homilética performática, adotando inúmeros contrastes (na perspectiva whiteheadiana) com visíveis avanços criativos na sua forma de despertar os sentires, as percepções, as reflexões e as mudanças de mentalidade. Ele não se identifica como um teólogo do processo, mas como a Teologia da Libertação tem enlances com o modo como o *Pensamento Processual* propõe que a teologia seja feita, é impossível não vincular seu trabalho à teologia do processo, em especial pelo modo como as artes estão imbricadas em todo o seu fazer teológico, tão sensível às questões de gênero, etnicidade, de pessoas negras, latinas e indígenas⁹⁹.

4.3.11. Estudos ambientais

As possibilidades de uso do *Pensamento Processual* no ativismo ambiental e nos estudos ambientais são infindáveis. O Dr. John Cobb costuma dizer que Whitehead antecipou em mais de um século as catástrofes ambientais que estamos vivendo na atualidade, e seu pensamento cai como uma luva. Se Whitehead foi muito aproveitado na educação norte-americana nos seus dias de Harvard, agora, um século depois, é no ambientalismo, na ecologia, no desenvolvimento sustentável que podemos usar a *Filosofia do Organismo* como uma mesa posta para um banquete. Aqui, engenheiros ambientais podem encontrar a base filosófica para o desenvolvimento do seu trabalho. É uma área aberta.

Durante a Conferência de 2015 vi exemplos assombrosos de cientistas que usam a lógica processual para criar soluções sustentáveis. Uma delas foi a de um modelo de asfalto que absorve gás carbônico. Não por acaso o ativismo dos ambientalistas, que tem no Dr. Cobb um mestre, é tão cultivado nas abordagens processuais contemporâneas e foi absorvido por mais de vinte universidades na China como uma cátedra de estudos superiores. A China é o único país no mundo onde a universidade que possui um Centro de Estudos Processuais na sua área de extensão e de formação torna o conceito da universidade mais elevado.

Os chineses têm provocado uma profunda mudança no desenvolvimento sustentável das mais diversas regiões do seu país com o uso do *Pensamento Processual*. Em cada Conferên-

⁹⁸ Hilan Bensusan: <https://hilanbensusan.net/>

⁹⁹ Claudio Carvalhaes: <https://www.claudiocarvalhaes.com/>

cia sobre Whitehead eles participam às dezenas, atravessando o mundo para aprender mais sobre a *Filosofia do Organismo*. Modelos de desenvolvimento sustentável podem ser elaborados muito inspirados no sucesso chinês das últimas décadas.

Uma contribuição minha neste campo ficou documentada no livro organizado pelos participantes da sessão sobre Colapso da Democracia nos países ocidentais que ficou intitulado como: *Rebuilding after Collapse: Political Structures for Creative Response to the Ecological Crisis*. Meu capítulo nesta obra remonta as abordagens de desenvolvimento sustentável que testemunhei no #inovareaprender, apresentado na pesquisa e ficou intitulado como: *Brazilian contributions to rebuilding: Brazilian cases of socio-political and economical resistance*.

Síntese final

Como anunciei anteriormente, meu propósito neste capítulo foi abrir um campo de visão mais amplo sobre a enorme rede transdisciplinar que pode fazer uso do *Pensamento Processual*. Podemos observar que há pesquisadores brasileiros engatinhando e ainda tímidos nas suas abordagens processuais, talvez mais confiantes em Deleuze ou Latour do que na fonte que nutriu a ambos. É preciso ler as fontes primárias. Whitehead me levou à leitura de suas próprias fontes primárias: Spinoza, Descartes, John Locke, Hume, Kant para conseguir compreender que propostas semelhantes ou alternativas ele estava oferecendo e quais propostas ele estava refutando. Não dei conta de ler Leibniz porque minha falta de profundidade com a formação filosófica não me possibilitou compreendê-lo no momento em que me dedicava às fontes primárias de ANW.

Se após a leitura desta Tese meus interlocutores tiverem ficado mais curiosos sobre Whitehead e se interessarem em estudar suas obras, principalmente as publicadas após sua aposentadoria de Cambridge, especialmente nas obras posteriores a *P&R* haverá muita diversão e deleite na leitura. Poderão pular *Processo e Realidade*, se não conseguirem digerir, ou então, como ele mesmo propõe, leiam apenas as partes 1, 2 e 5 da obra. O resto o próprio Whitehead recomendou que seus leitores pulassem. Esta recomendação eu faço para que os leitores e leitoras de Whitehead não se desgastem começando pela sua obra mais complexa e genuinamente cansativa e percam a oportunidade de desfrutar *Modes of Thought, Adventure of Ideas, Ciência e o Mundo Moderno, Os fins da Educação e mesmo o precioso livreto Introdução à Matemática*. A recomendação que faço é: comecem pelas beiradas e façam o voo da imaginação que o próprio “cabeça-branca” nos recomendou. Fiz o percurso cronológico

porque sou uma pessoa sistematizada e linear. Mas os transgressores natos adorarão começar por suas últimas obras.

CONCLUSÃO

A pergunta inicial que movimentou todo o fazer desta Tese era: o *Pensamento Processual* de Alfred North Whitehead, com sua proposta de ética relacional é uma epistemologia que atende conceitualmente e satisfatoriamente aos estudos transdisciplinares? Acredito que todo o desenrolar desta investigação evidenciou, e de muitas maneiras, que a ética relacional processual atende de maneira satisfatória aos estudos transdisciplinares e proporciona uma base segura para a ancoragem destes estudos. Uma das fragilidades da transdisciplinaridade enquanto campo interseccional é justamente a falta de uma epistemologia integrativa, que abra as janelas para o diálogo entre campos de conhecimento diversificados de maneira lógica e sistematizada.

Esta Tese responde da maneira mais extensa possível à primeira pergunta corolária, sobre quem foi Whitehead e quais contribuições deixou para a História da Ciência. Sumarizei todas as suas obras completas, evidenciando-o como um pensador transdisciplinar que atuava na Matemática, na Física, na Educação, na Filosofia da Ciência, na Filosofia Metafísica, nos Estudos de Religião e na Semiótica.

A Tese também respondeu à segunda pergunta corolária, que indagava sobre o que era o *Pensamento Processual* e como poderia ser esquematizado, trazendo as estruturas conceituais elementares ilustradas em mapas conceituais (usados no exame oral) que, uma vez adaptados, poderão ser usados nas mais diversas áreas do conhecimento.

O modo como o *Pensamento Processual* atrai diferentes saberes e conhecimentos para a compreensão de profundidade sobre um fator que era um problema aparentemente técnico como o da Educação Matemática, foi amplamente exemplificado no terceiro capítulo, quando mostramos que a ética relacional evocou o uso criativo de conhecimentos da Antropologia, da Sociologia, da Economia, da Ergonomia, das Artes, da Filosofia da Educação, da Filosofia da Ciência e da Filosofia Matemática, para muito além das ciências atuariais ou dos próprios cálculos matemáticos em si mesmo. Aqui verificamos que a criatividade é um conceito central em toda a *Filosofia do Organismo* e todas as soluções que atestam que o levantamento estatístico não corresponde à realidade foram soluções profundamente embasadas na Filosofia tendo

a criatividade nas suas bases. Assim, o terceiro capítulo respondeu à terceira pergunta corolária. Em tempo. A criatividade na educação é um tema amplamente pelo renomado pesquisador Ken Robinson, cujas obras mencionamos nas referências e sua abordagem inspirou muitos dos escritos anteriores sobre Whitehead nas coletâneas processuais em língua inglesa das quais participei.

Finalmente o capítulo quatro elencou fartamente as muitas áreas de conhecimento que já fazem uso do *Pensamento Processual*, deixando sugestões para outras áreas usarem esta epistemologia.

O curioso é como isso tudo começou, em mim pela espiritualidade e pela Teologia. As ideias correram o mundo e retornam à minha espiritualidade de uma maneira enriquecida e robustecida.

Durante meus estudos em Ciências da Religião na Universidade Metodista de São Paulo eu saí da “baía” da exegese bíblica e para flertar com o campo das artes. Cursei disciplinas com o professor Jaci Maraschin, teólogo, artista e liturgista, um transgressor natural, que me apresentou o pensamento de Paul Tillich (de quem Maraschin tinha sido aluno), teólogo alemão que ficou conhecido por introduzir a Teologia da Cultura no mundo teológico. Maraschin também conduzia o grupo de pesquisa sobre Estudos de Pós-Modernidade que também passei a frequentar. Paul Tillich nos mostrava o quanto de teologia e de sagrado existe nas manifestações culturais e que tudo (o sagrado e o “profano”) se move pelo mesmo sopro divino, a mesma *ruah* do Criador e para ele retorna, um conceito muito transgressor dentro de uma teologia confessional formatada pelo pensamento agostiniano e tomista.

Nestes anos em que fui saudavelmente extraviada pelo professor Maraschin conheci o professor Claudio Carvalhaes, que por sua vez me apresentou outro transgressor: Jacques Derrida, que falecera no ano anterior, mas de quem Carvalhaes tinha sido aluno. Se o professor Maraschin abria nossas caixinhas mentais e nos fazia voar, Derrida ajudava a compreender o cenário que contemplávamos durante o nosso voo. O pouco que pude ler de Derrida me ajudou a compreender os desmantelamentos da humanidade nesta era pós-estruturalista, que muitos pensadores ainda brigam sobre como devem denominá-la, se modernidade, pós-modernidade além de outras nomenclaturas que surgiram depois. Carvalhaes sempre epigrafa seus livros com uma frase de Raduam Nassar: “Ninguém dirige a quem Deus extravia”. Eu sou uma prova desse extravio.

Whitehead também foi um transgressor. Não se conformava aos formatos acabados, questionava a todos mas, mesmo com uma mente estruturada pela lógica matemática, não se permitia ficar confinado. Foi um “deslocado” no seu tempo. Escreveu tão à frente que nem foi

entendido. Durante este período de mudança para São Paulo para escrever o terceiro capítulo sobre Gestão do Conhecimento no ambiente do trabalho, criando o modelo de negócios que criei para ser implementado aqui na cidade (a Afaga Gestão da Pluralidade), o professor Ismael Rocha, que teve uma dedicação docente à ESPM por mais de duas décadas, disse-me: “você tem uma visão de longo alcance, e tão à frente do seu tempo, que há 20 anos vem construindo conhecimentos sobre gênero que te permitem elaborar uma solução para um problema que a maioria das empresas só vai perceber daqui a uns anos!”. Entendo o deslocamento de Whitehead. É ao mesmo tempo bênção e maldição, pois o interlocutores interessados nesta amplidão ainda encontram-se dispersos.

O professor Hilan Bensusan, outro “transgressor”, num de seus *drafts* brilhantes, intitulado: *Meus aspectos favoritos do ensino de filosofia*, estimulado por Lucy Lippard que disse: “a arte é importante demais para ser deixada nas mãos dos artistas” amplia a lista dizendo: “a filosofia é importante demais para ser deixada na mão dos filósofos (...) a educação é importante demais para ser deixada na mão de educadores (...) a ciência é importante demais para ser deixada na mão de cientistas”. E continua:

Aprendemos desde criancinhas a deixar quase tudo nas mãos de uns poucos. E não deixamos apenas nas mãos de profissionais cadastrados: deixamos a política nas mãos dos grileiros, das corporações, dos exércitos; deixamos a arte nas mãos da propaganda, das firmas de entretenimento, dos pornógrafos; deixamos a ciência nas mãos dos capitães de indústria, dos governos ocidentais, das instituições militares; deixamos a educação nas mãos das novelas, das bancas de revistas, das canções de amor. A maioria das outras mãos fica sem nada dentro, nem política, nem arte, nem ciência, nem educação. E deixadas assim sem nada dentro, esperamos que vivam; ou seja, que façam alguma coisa durante o tempo em que não estão tendo que abaixar a cabeça. A filosofia é importante demais para ser deixada em algumas poucas mãos.

Acho que neste término de Tese estou sentindo o que o professor Hilan continua dizendo no seu texto, que quando não deixamos a filosofia nas mãos dos filósofos, mas a seguramos com vontade, com a mão cheia, sem o apoio das mãos dos profissionais carimbados “o nosso coração palpita. Nosso pensamento pode se encaminhar para muitas direções e para nenhum lado tem estrada asfaltada. É muito comum que assustemos”. Daí vem os sentimentos de insegurança, medo, vergonha, as ditas “síndromes de impostor” que nos fazem oscilar durante o nosso pensar e nossa produção de conhecimento. Todas estas angústias estiveram grudadas em mim nestes dez anos.

Como escrever sobre filosofia da ciência sem ser filósofa e sem ser uma “cientista” no sentido mais duro da palavra? Sou uma escritora experiente, mas confesso escrever esta Tese foi o exercício autoral mais difícil que já realizei na vida, principalmente nos últimos três

anos, depois sendo forçada a mudar o caminho da aplicação por causa da pandemia, e principalmente nos últimos nove meses, dedicados integralmente à redação deste texto final. Uma verdadeira gestação e um parto. A analogia não poderia ser mais perfeita.

Boa parte do empreendimento que é estudar Whitehead e seu *Pensamento Processual* implica num trabalho de tradução dos seus conceitos, reescrever suas palavras, reexplicar as ideias de maneira parafraseada como já mencionei anteriormente. Mas em exegese aprendemos que todo tradutor é um traidor, ou seja, não há como fazer isso de maneira neutra. Tentei, a todo custo, até critiquei autores que de tão parciais me pareceram invasivos, mas não sou ingênua de achar que alcancei esta isenção de parcialidade. Todavia, acredito que tenha conseguido, pelo menos em parte, simplificar a compreensão. Muitos intérpretes de Whitehead se tornaram tão complicados ou mais do que ele próprio, este foi medo que me acompanhou como uma sombra. Mas o vício com o pensamento linear foi meu algoz. A circularidade nos é confusa e até ameaçadora da ordem. Muitas vezes precisei transgredir a dança circular, os movimentos cíclicos da *hora* (dança judaica), caminhar linear para reingressar rodopiando, amplificando, expandindo, respeitando assim o bom estilo whiteheadiano de elaborar o pensamento.

Encerro esta pesquisa com um misto de gratidão, saudade e borboletas no estômago. É estranho dizer isso, já que não pretendo me descolar de Whitehead pelo resto da vida, mas esta busca incansável me acompanhou por dez anos e este ciclo se encerra com o término desta Tese. Outro ciclo se inicia, outros caminhos explorando os Estudos de Gênero, a Gestão do Conhecimento, a Mediação de Conflitos e os fenômenos migratórios, que acabei deixando para trás sem desistir deles para os projetos de pós-doutorado.

O número de pessoas e instituições de ensino que conheci dentro e fora do Brasil por causa de Whitehead é incalculável. Se interrompesse meus estudos whiteheadianos amanhã já teria um tributo a render ao querido “cabeça-branca” por levar-me a desenvolver esta ética relacional numa enorme rede global com muitos atores humanos e não-humanos. Estar em contato com o *Pensamento Processual* melhorou minha visão sobre a humanidade, sobre nossas interdependências, sobre a humildade, sobre o modo como nenhuma entidade atuante vive sem a outra, sobre este enorme organismo que é a Vida. Fico emocionada quando penso nisso.

A caminhada me fez conhecer gente mesquinha também, com as quais desenvolvi pressões negativas, mas muito maior foi a quantidade de gente generosa que exerceu sobre mim e sobre quem exerci encantamento persuasivo. Com estas pessoas sim, realizei pressões positivas, vivi contrastes, realizamos juntos avanços criativos e novas realidades.

Talvez minha maior apreensão negativa tenha sido minha última tentativa de entrada no PPG em Engenharia de Produção, pois fui reprovada como aluna ouvinte por um professor que queria impedir-me de fazer uma terceira tentativa de processo seletivo naquele programa. Não consegui discernir, até hoje, o propósito de provocar uma depreciação tão deliberada do meu trabalho e intuito de pesquisa, mas foi bom, porque me fez perceber que aquele programa não seria o local para minhas ideias florescerem – apreensão negativa, mas naqueles meses como aluna ouvinte, e por recomendação dele, aprendi a ler livros com Adler e Van Doren, que tiveram papel imprescindível no desenvolvimento das minhas leituras como já mencionados no tópico sobre metodologia na introdução desta Tese - apreensão positiva de valor inestimável. Não preciso olhar aquela situação com aversão dualista e antagônica. Gerou frutos positivos na minha caminhada, e até por esta parte do trajeto, sou grata. É o contraste, a realidade não dual, a experiência negativa sempre traz algo de bom, ela tem sua participação nos avanços criativos.

Infelizmente (ou felizmente?) o estudo pelo IPEA sobre a Filosofia e Sociologia no ensino médio produziu seu dano. De 2018 em diante estas disciplinas viraram meros conteúdos temáticos curriculares, não mais disciplinas essenciais ou obrigatórias do currículo. Se antes disso os professores de matemática já sofriam para ensinar matemática com criatividade, usando os conteúdos da Filosofia e da Sociologia, depois da desobrigação das disciplinas será ainda mais difícil encontrar quem ouse percorrer este caminho. Mas será? Como diz Caetano Veloso: “ou não!”. Será que esta ausência não nos aperta, tornam o lugar confortável em “lugar estreito” (para usar os termos de Nilton Bonder que mencionei na epígrafe desta Tese), que nos compele para fora, que nos expurga da acomodação e nos força a romper com tradições e, pela transgressão, gerarmos os grandes avanços para a humanidade?

Desejo que, ao evocar os exemplos de Luemy Ávila, Daniela Silva, Luiz Lins e Daniel Ferreto eu tenha conseguido demonstrar que há caminhos possíveis, os que espiritualizam o fazer científico e tecnológico, que não dissociam o ser humano de seu conhecimento, nem sua aprendizagem de sua própria essência, estes caminhos não se confinam aos currículos. Não são caminhos religiosos, mas são profundamente espirituais, pois como disse Whitehead, a grandeza da educação reside naquilo que o ensino consegue proporcionar para o espírito humano, muito além do mero intelecto. Estes professores destacados na Educação Matemática provaram que, quando a Filosofia e a Sociologia nutrem o espírito humano com visão de futuro, com horizonte e conexão com a vida, a Matemática pode ser ensinada de maneira alegre e prazerosa.

Claudio Carvalhaes (2018, p. 262) nos alerta que “não podemos fugir de um mundo cada vez mais acentuadamente marcado pela desestruturação das fronteiras entre o sagrado e o secular”. O HCTE é um Programa de Pós-Graduação onde os saberes técnicos, tecnológicos, cognitivos e espirituais valem alegremente. Onde é possível explicar História da Ciência de mãos dadas com os Estudos de Religião. A hermenêutica bíblica ancorada na Teologia da Libertação apresentou-me Whitehead, o Filósofo da Ciência e assim cheguei neste Programa. Aqui encontrei gente de todas as religiões e práticas de espiritualidade. Compartilhei orações com budistas hindus, muçulmanos, bruxos wiccas, judeus, cristãos e com gente das religiões de matriz africanas ao lado dos agnósticos e ateístas. O estudo da Ciência me levou ao encontro com a poesia. Carvalhaes nos diz que, depois do colapso em Nova York quando as torres gêmeas foram destruídas, uma nova era foi demarcada, levando aos teístas e ateístas “a entrar em espaços antes autônomos e antagônicos, a rever conceitos, refazer conexões e a pensar novas possibilidades de nos protegermos de nós mesmos”. Contrastes, nexos, mutualidade, solidariedade do universo... elementos presentes no *Pensamento Processual*.

Vivemos num tempo no qual encarar a religião como inimiga da ciência só emperra o grande Organismo. O contraste entre a ciência e a religião nos proporciona melhor compreensão dos movimentos sociais, políticos, culturais, científicos, tecnológicos e dos conhecimentos produzidos em cada um destes campos, possibilidades de avanços criativos, basta identificarmos os nexos entre elas.

Sigamos então, neste ímpeto de transgredir. A Humanidade depende de nossas transgressões!

REFERÊNCIAS

ADLER, Mortimer J.; VAN DOREN, Charles. **Como ler livros: o guia clássico para a leitura inteligente**. São Paulo: É Realizações, 2010.

ADLER Mortimer J. **How to mark a book**. Manuscrito. 1940.

AZEVEDO, Israel Belo de. **O prazer da produção científica**. 8ª. ed. São Paulo: Prazer de ler. 2000.

AMIDANI, Cassandra. **Evasão no ensino superior a distância: o curso de licenciatura em matemática a distância da Universidade Federal Fluminense/CEDERJ**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília. Brasília, 2004. Disponível em: <<https://consulta.bce.unb.br/pergamum/biblioteca/index.php?codAcervo=916328>> Acesso em: 06 ago.2021.

AMIDANI, Cassandra; FARIA, Bruno ; KIPNIS, Bernardo . Avaliação de Curso a Distância: Múltiplos fatores e implicações para a Gestão em EaD. **Teoria e Prática da Educação**, v. 9, 2006, p. 233-246.

BARBOSA, Mohana Ribeiro. **Revolução científica e nascimento da ciência experimental em Alexandre Koyré**. 2013. Dissertação (Mestrado em História) - Programa de Pós-Graduação em História. Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tde/3031/5/Dissertacao%20Mohana%20R%20Barbosa.pdf>> Acesso em: 17 ago. 2019.

BATISTA, Jucenei. **O fluxo da experiência em Whitehead**.2004. Dissertação. (Mestrado em Psicologia) - Programa de Pós-Graduação em Psicologia. Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2004.

BENSUSAN, Hilan Nissior; FREITAS, Jadson Alves de. **A Diáspora da Agência: ensaio sobre o horizonte das monadologias**. Salvador: EDUFBA, 2018.

BENSUSAN, Hilan. **Indexicalism: Realism and the Metaphysics of Paradox**. Edinburgh: University Press, 2021.

_____. A lição indexical de Whitehead: medida, galáxias e metafísica paradoxal. In: **Das Questões. Filosofia, Educação e Arte**. v. 7, n.2, 2021. v. 7, n. 2, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/dasquestoes/article/view/32561>. Acesso em: 29 nov. 2021.

_____. **Meus aspectos favoritos do ensino de filosofia**. Disponível em: <https://www.academia.edu/42507457/Meus_aspectos_favoritos_do_ensino_de_filosofia> Acesso em: 15 set. 2021.

_____. **Notas por uma pedagogia da opressão**. Disponível em: <https://www.academia.edu/377038/Notas_Por_Uma_Pedagogia_Da_Opress%C3%A3o> Acesso em: 15 set.2021.

BEZERRA, Karina Oliveira. **Paganismo contemporâneo no Brasil: a magia da realidade**. 2019. Tese. (Doutorado em Ciências da Religião) - Pós-graduação em Ciências da Religião.

Universidade Católica de Pernambuco. Recife, 2019. Disponível em:
<<http://tede2.unicap.br:8080/handle/tede/1124>> Acesso em: 26 set. 2019.

BROWN, Brené. **Mais forte do que nunca: caia, levante-se, tente outra vez.** Rio de Janeiro: Sextante, 2016.

BONDER, Nilton. **A alma imoral: traição e tradição através dos tempos.** Rio de Janeiro: Rocco, 1998.

BOOTH, W. C.; COLOMB, G. G.; WILLIAMS, J. M. **A arte da pesquisa.** São Paulo: Martins Fontes. 2000.

BRIGNOL, Maria Beatriz Sena. **Reprovação em Matemática I: fatores que interferem.** 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2004. Disponível em: <
<https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/bitstream/123456789/708/1/Maria%20%20Beatriz%20Sena.pdf>
> Acesso em: 06 ago. 2021.

BUZAN, Anthony. **O Poder da Inteligência.** São Paulo: Oficina do Livro, 2003.

_____. **O Poder da Inteligência Criativa.** São Paulo: Oficina do Livro, 2003.

_____. **O Poder da Inteligência Espiritual.** São Paulo: Oficina do Livro, 2003.

_____. **Saber pensar.** Queluz de Baixo: Editorial Presença, 1996.

_____. **Um cérebro sempre jovem.** São Paulo: Oficina do Livro, 2009.

CARVALHAES, Claudio. **Religião, liturgia e arte: correlações.** São Paulo: Fonte Editorial, 2018.

_____. **Transgressões: religião, performance e arte.** São Paulo: Emblema, 2005.

_____. **The Guarani Indigenous People in Latin America in search for the ‘land without evil’ and process theology.** Lecture Section VII. The Contributions of the Indigenous Wisdom. 10th International Whitehead Conference: Seizing an alternative: Toward an ecological civilization. Claremont, Califórnia. Gravado em 05/06/2015. Publicado em: 09/06/2015. Disponível em: <<https://www.claudiocarvalhaes.com/articles/guarani-indigenous-people-latin-america-search-land-evil/>> e <<https://www.youtube.com/watch?v=tPjK-eKJrZ0>>. Acesso em 15 set. 2021.

CARVALHO, Nelson Job Vasconcelos de. **A diferença emaranhada: travessias entre a filosofia da diferença e a física da consciência.** 2007. Dissertação (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) - Instituto de Química – Instituto Tércio Pacitti - Instituto de Matemática - Instituto Alberto Luiz Coimbra. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

_____. **Rumo à Ontologia Onírica: confluências entre magia, filosofia e ciência.** 2012. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) - Instituto de Química – Instituto Tércio Pacitti - Instituto de Matemática - Instituto Alberto Luiz Coimbra. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2012.

CEOLIM, Amauri Jersi; HERMANN, Wellington. Ole Skovsmose e sua Educação Matemática Crítica. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, v.1, n.1, jul-dez. 2012, p. 9-20.

CHAERKI, Karine Francisconi. **As organizações como eventos: apreensão da dinâmica do movimento organizacional em sua dimensão temporal**. 2018. Tese. (Doutorado em Administração) – Instituto de Ciências Sociais aplicadas. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2018. Disponível em:
<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=5844981> Acesso em: 17 ago.2019.

COBB JR., John. **Whitehead Word Book: a Glossary with Alphabetical Index to Technical Terms in Process and Reality**. Claremont: Process and Faith Press, 2008.

COUTO, Walter Eler do. **Preensão das estrelas: astronomia amadora, ciência conectada e Teoria Ator-Rede**. 2016. Dissertação (Mestrado em estudos de Cultura Contemporânea) – Instituto de Linguagens. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 2016. Disponível em:
<https://www.academia.edu/26403187/Preens%C3%A3o_das_Estrelas_astronomia_amadora_ci%C3%Aancia_conectada_e_teor%C3%A1tor-rede> Acesso em: 15 set. 2021.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Educação matemática: uma visão do estado da arte. **Pró-Posições**. Vol. 4, n. 1, mar. 1993, p. 7-17.

_____. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas: Papirus Editora, 2016.

_____. **Educação para uma sociedade em transição**. 3. ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

_____. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. 6. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

_____. Formação de valores: um enfoque transdisciplinar, _____ **Caminhos da educação integral no Brasil: direito a outros tempos e espaços educativos**. Porto Alegre: Penso, 2012.

_____. **Transdisciplinaridade**. 3. ed. São Paulo: Palas Athena, 2012.

_____. **Uma história concisa da Matemática no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2008.

_____. **Uma síntese sociocultural da História da Matemática**. São Paulo: PROEM Editora, 2011.

DAMORE, Bruno. **Elementos de didática da matemática**. São Paulo: Livraria da Física, 2007.

DANILAS, Sergio. **O Deus que se relaciona: em uma perspectiva do processo**. 2013. Dissertação (Mestrado em Teologia) - Programa de Pós-Graduação em Teologia. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2013.

DESCARTES, René. **Discurso do método** (1637) São Paulo: Editora Escala Educacional, 2006.

DEMO, Pedro. **Questões para teleducação**. 3ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

DEMO, Pedro. **Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento**. 4ª. ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

DESMET, Ronald; IRVINE Andrew D.; **Alfred North Whitehead** (verbete) In: *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. (Fall 2018 Edition), Edward N. Zalta (ed.). Disponível em: <<https://plato.stanford.edu/archives/fall2018/entradas/whitehead/>>. Acesso em: 15 set. 2021.

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese em ciências humanas**. 13ª. Ed. Queluz de Baixo: Editorial Presença, 2007.

EINSTEIN, Albert. **A Teoria da Relatividade Geral e Especial**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.

FARIA, W. **Mapas conceituais: aplicações ao ensino, currículo e avaliação**. São Paulo: EPU, 1995.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra (1968)

FIGUEIREDO, Fernando Padrão de. **A superfície e a dobra: as condições do acontecimento em Giles Deleuze**. 2015. Tese. (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Sociais - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3520264> Acesso em: 17 ago. 2019.

FIORENTINI, Dario. A Investigação em Educação Matemática desde a perspectiva acadêmica e profissional: desafios e possibilidades de aproximação. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática** Ano ,8, n. 11, 2013, p. 61-82. . Disponível em: <<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem>> Acesso em 15 set. 2021.

_____. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké** Ano 3, n. 4, 1995, p. 1-37. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877>> Acesso em 15 set. 2021.

_____. Formação de professores a partir da vivência e da análise de práticas exploratório-investigativas e problematizadoras de ensinar e aprender matemática. **Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática**. Ano 7, n. 10, 2012, p. 63-78. Disponível em: <<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem>> Acesso em 15 set. 2021.

_____. (organizador). **Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado das Letras, 2003. Disponível em: <

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/235558/mod_resource/content/2/Texto%2010.PDF> Acesso em 15 set.2021.

_____. **Grupo de Sábado: uma história de reflexão e escrita sobre a prática escolar em matemática.** Campinas: Alínea, 2006, p. 13-36.

_____. et all. **Histórias do Grupo de Sábado: refletir, investigar e escrever sobre a prática escolar em matemática.** Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife: SBEM, 2004. Disponível em: <
<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/CC18084516000.pdf>> Acesso em 15 set. 2021.

_____; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos.** 3ª. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

_____; OLIVEIRA, Ana Tereza C. C. O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema: Boletim de Educação Matemática** [online]. 2013, v. 27, n. 47, p. 917-938. Disponível em:
<<https://doi.org/10.1590/S0103-636X2013000400011>>. Acesso em: 15 set. 2021.

_____; PASSOS, Carmen Lucia B.; LIMA, Rosana Catarina R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina Matemática: Período 2001 a 2012.** Faculdade de Educação: UNICAMP, Campinas, 2016. Disponível em: <
https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf> Acesso em 15 set.2021.

FREITAS, Jadson Alves de. **Substâncias e relações em Leibniz: inspirações metafísicas para o pensamento filosófico nos séculos XX e XXI.** 2014. Dissertação. (Mestrado em Filosofia) – Instituto de Ciências Humanas. Universidade de Brasília. Brasília, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/17452>>. Acesso em 17 ago. 2019.

FUKS, Mauricio. **Considerações preliminares sobre a introdução do conceito de entropia na ciência econômica.** 1992. Dissertação (Mestrado em Economia) – Escola de Pós-Graduação em Economia. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10438/133>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

FURTADO, Celso. **Formação Econômica do Brasil.** São Paulo: Cia Editora Nacional, 2003.

_____. **O mito do desenvolvimento econômico.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GARCIA, Górgias Romero. **Whitehead y Husserl: dos formas de empirismo radical.** Elementos para uma comparación entre Process and Reality e Ideen I. Nexos com William James. 2011. Tese (Doutorado em Filosofia) – Facultad de Filosofía. Pontificia Universidad Católica de Chile. 2011.

GARDNER, Howard. **Arte, mente e cérebro: uma abordagem cognitiva da criatividade.** Porto Alegre: Artmed, 1999.

_____. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas.** Porto Alegre, Artmed.1994.

GIUSTI, Marcos Vinício Guimarães. **Da substância ao processo: a mudança da base metafísica da ciência no século XX**. 2013. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Instituto de Química – Instituto Tércio Pacitti - Instituto de Matemática - Instituto Alberto Luiz Coimbra. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://objdig.ufrj.br/10/teses/798964.pdf>> Acesso em 17 ago. 2019.

GODOY, Arilda Schmidt. Entendendo a pesquisa científica. In: HANASHIRO, et all. **Gestão do fator humano: uma visão baseada em stakeholders**. Rio de Janeiro: Saraiva 2008, p. 359-377.

GOMES, Mércio Pereira. **Antropologia: ciência do homem, filosofia da cultura**. 2ª. ed. São Paulo: Contexto, 2015.

_____. **Antropologia hiperdialética: ciência do homem, filosofia da cultura**. São Paulo: Contexto, 2011.

_____. **O Brasil inevitável: ética, mestiçagem e borogodó**. Rio de Janeiro: Top Books, 2019.

GRANDO, Regina Celia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2000. Disponível em: <<http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/251334>>. Acesso em: 15 set. 2021.

HERSTEIN, Gary L. **Alfred North Whitehead (1861 – 1947)** (verbete). In: *Enciclopedia of Philosophy Southern Illinois University*. Disponível em: <<https://iep.utm.edu/whitehed/>> Acesso em: 15 set. 2021.

HUME, David. **Investigação sobre o entendimento humano** (1748). Trad. André Campos Mesquita. São Paulo: Escala Educacional, 2006.

IIDA, Itiro. **Ergonomia, projeto e produção**. 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2005, p.78-82.

IZHAKI, Fania Goltsman. **Transformações de si: uma leitura dos escritos de Winnicott priorizando processos e relações**. 2005. Tese. (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.bdt.d.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=7650>. Acesso em: 16 ago. 2019.

KALEFF, Ana Maria. A Educação Matemática na Universidade Federal Fluminense: Um Relato do Desenvolvimento Histórico dos Cursos de Formação de Professores de Matemática. **Boletim do GEPEM**, nº 38, 2001, p. 09-34. Disponível em: <http://dalicenca.uff.br/wpcontent/uploads/sites/204/2020/05/os_cursos_de_formao_de_profesores_de_matematica.pdf> Acesso em: 06 ago.2021.

KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura**. Trad. Alex Marins. São Paulo: Martin Claret, 2002.

LANZA, Maria Lucia. **Sobre o bom professor: estudo de caso em uma escola da rede estadual paulista com alunos do ensino médio**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, 2016. Disponível em:

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=4441741#>. Acesso em 19 ago. 2019.

LATOUR, Bruno. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauru: EDUSC, 2001.

_____. **Ciência em ação. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade a fora**. São Paulo: UNESP, 2000.

_____. **Jamais fomos modernos. Ensaio de antropologia simétrica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1994.

LIMA NETO, Pedro Antônio. **A ideia de universidade numa universidade que nasce**. 1993. Dissertação. (Mestrado em Educação) – Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1993. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/111432/91024.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 19 ago. 2019.

LINS, Luiz Felipe. **Re-significando a Matemática na Educação Pública da cidade do Rio de Janeiro: um novo projeto de vida para os alunos**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO. Rio de Janeiro. 2016.

LOCKE, John. **Ensaio sobre o entendimento humano**. Edição abreviada do ensaio baseado na edição publicada em 1706. São Paulo: Nova Cultural, 1999.

LORENZATO, S.. **O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores**. 3ª. ed. Campinas/SP: Autores Associados, 2010.

_____. **Laboratório de ensino de Matemática e materiais didáticos**. _____. O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores. 2ed. Campinas: Editora Autores Associados, 2009, p. 3-37.

LOWE, Victor. **Alfred North Whitehead: the man and his work. Vol. I: 1861-1910**. John Hopkins University Press, 1985.

_____. **Alfred North Whitehead: the man and his work. Vol. II: 1910-1947**. John Hopkins University Press, 1990.

_____. **Alfred North Whitehead** (verbete). In: *Enciclopédia Britannica*. Publicado em: 20 de julho de 1998. Última edição em: 12 de fevereiro de 2021. Disponível em: <<https://www.britannica.com/biography/Alfred-North-Whitehead>> Acesso em: 15 set.2021.

MACIEL, Otávio Souza e Rocha Dias. **Primeiro esboço de um tratado de metametafísica: introdução ao realismo complexo**. 2021. Tese (Doutorado em Filosofia) - Instituto de Ciências Humanas. Universidade de Brasília, Brasília, 2021.

MACIEL, Otávio Souza e Rocha Dias. A Case for the Primacy of the Ontological Principle. In: **Open Philosophy** 2019; 2: 324–346.

MARIANNO, Lília Dias. Brazilian contributions to rebuilding: Brazilian cases of socio-political and economical resistance. In: CULPP, John; COBB JR., John (Editors) **Rebuilding**

after Collapse: Political Structures for Creative Response to the Ecological Crisis.

Anoka, MN: Process Century Press, 2018, p. 39-64.

_____. Changing my mind on technological education. In: COBB JR., John; CASTUE-RA, Ignacio. (Org.). **For Our Common Home: Process-Relational Responses to *Laudato Si'***. Anoka, MN: Process Century Press, 2015, p. 150-160.

_____. A ética relacional na resolução de conflitos no mundo do trabalho. **Revista Scientiarum Historia**, v. 1, p. 9, 12 dez. 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.51919/revista_sh.v1i0.74> Acesso em 15 set. 2021.

_____. Alfred North Whitehead: interdisciplinaridade em ação nas pesquisas. **Revista Scientiarum Historia**, v. 1, p. 9, 12 dez. 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.51919/revista_sh.v1i0.73> Acesso em 15 set 2021.

_____. **Alfred North Whitehead e a Filosofia Processual na Formação de Professores de Matemática**. Trabalho apresentado no II Colóquio de Pós-Graduação em Educação e Ensino da UFRJ. Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa da UFRJ. Junho de 2018. [trabalho não publicado].

_____. A pesquisa sobre Alfred North Whitehead no Brasil. **Das Questões. Filosofia, Educação e Arte**. v. 7, n.1 (2019). Mundos em processo. Disponível em:

<<https://doi.org/10.26512/dasquestoes.v7i7.27486>> Acesso em 15 set.2021.

_____. Ciborgues, transgêneros e tupiniquins: alternativas traidoras. **Livro de Anais do Congresso Scientiarum Historia IX**. Rio de Janeiro: HCTE/CCMN/UFRJ, 2016. Disponível em: <http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh9/CLIQUE_AQUI.html> Acesso em 15 set. 2021.

_____. Diversidade de gênero e o pensamento evangélico brasileiro : análise dos conflitos pela ótica da antropologia hiperdialética. **Livro de Anais do Congresso Scientiarum Historia X**. Rio de Janeiro: HCTE/CCMN/UFRJ, 2017, p. 300-305. Disponível em: <http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh10/anais_SHX_v4.pdf> Acesso em 15 set 2021.

_____. Geocentrismo versus heliocentrismo: as agendas internas da Igreja no julgamento de Galileu. **Revista Scientiarum Historia**, v. 1, p. 12, 11 jul. 2021. Disponível em:

<<http://revistas.hcte.ufrj.br/index.php/RevistaSH/article/view/325>> Acesso em 15 set. 2021.

_____.; OURIQUES, Evandro. Vieira. Operações psicopolíticas dos evangélicos durante as eleições presidenciais de 2018. **Revista Scientiarum Historia**, v. 1, n. 1, p. 11, 7 nov. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.51919/revista_sh.v1i1.236> Acesso em 15 set. 2021.

_____. **O “trabalho sujo!” dos extraditados. Conflitos sobre o trabalho do período persa com reflexos nos processos migratórios do século XXI**. In: LELLIS, N. Israel no período persa. A (re)construção (teológica) da comunidade judaíta e outros ensaios. São Paulo: Loyola, 2018, p. 105-126.

_____. The status quaestionis of Whiteheadian Research in Brazil. **Philosophy Study**, February 2020, Vol. 10, no. 2, 166-175. Disponível em: <doi: 10.17265/2159-5313/2020.02.008>

MARTINS, Rafael Ferreira. Tradução ao português de: “**As tradições da ciência**”. In: WHITEHEAD, Alfred North. *An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*. Cap. 1. **Anãnsi**: Revista de Filosofia, Salvador, v. 1, n. 2, 2020. ISSN: 2675-8385. Disponível em: < <https://revistas.uneb.br/index.php/anansi/article/view/10408> > Acesso em: 19 abr. 2021.

_____. Tradução ao português de “**Os fundamentos da física dinâmica**”. In: WHITEHEAD, Alfred North. *An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge*. Cap. 2. **RECIMA21**: Revista Científica Multidisciplinar (Ciências Exatas e da Terra, Sociais, da Saúde, Humanas e Engenharia/Tecnologia. v.2, n.2, 2021. ISSN: 2675-6218. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/118>> Acesso em: 19 abr. 2021.

MIKOWSKI, Tadeu Cristovam. **A religião segundo Alfred North Whitehead**. 1985. Tese (Doutorado em Filosofia) - Programa de Pós-Graduação em Filosofia Contemporânea. Pontificia Studiorum Universitas As Thomas Aq in Urbe. Roma, 1985.

NEVES, Carmen Moreira de Castro. A Pedagogia da Autoria. **Boletim Técnico do Senac**, v. 31, n.3, set./dez. 2005.

NEVES, Regina da Silva Pina; FIORENTINI, Dario. Aprendizagens de Futuros Professores de Matemática em um Estágio Curricular Supervisionado em Processo de Lesson Study. **Perspectivas da Educação Matemática**. INMA/UFMS, v. 14, n. 34, 2021, p. 1-30. Disponível em: <<https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/index>>. Acesso em: 12 jul. 2021.

NIQUITO, Thais Waideman; SASCHIDA, Adolfo. **Efeitos da inserção das disciplinas de Filosofia e Sociologia no Ensino Médio. Sobre o Desempenho Escolar**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=33067&Itemid=433> Acesso em: 25 mai. 2018.

NIQUITO, Thais Waideman; SASCHIDA, Adolfo. **Sumário executivo**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/180425_td_2384_sumex.pdf> Acesso em: 25 mai. 2018.

NIQUITO, Thais Waideman; SASCHIDA, Adolfo. **Texto para discussão**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_2384a.pdf> Acesso em: 25 mai. 2018.

OURIQUES, Evandro Vieira. **Teoria psicopolítica: a emancipação dos aparelhos psicopolíticos da cultura**. Rio de Janeiro. UFRJ, CIE, FLUP, ULF, 2017.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

_____. **Constructionism: a new opportunity for elementary science education**. National Science Foundation, MIT, 1986.

_____. **Logo: Computadores e educação**. São Paulo: Brasiliense, 1985.

PINGUELLI ROSA, Luiz. **Introdução ao problema da Inteligência Artificial e da Mente: discussão de textos básicos e a polêmica sobre o Modelo Quântico de Penrose**. In: _____; JOB, Nelson; MANDELLI, Rogério; PORTUGAL, Valéria. *A Transdisciplinaridade da consciência: artigos do Encontro Internacional Transdisciplinar da Consciência*. Cap. 4. Rio de Janeiro: Edite, 2018.

_____. **Tecnociências e humanidades: novos paradigmas, velhas questões. O determinismo newtoniano na visão de mundo moderna. Vol. 1.** São Paulo: Paz e terra, 2005.

_____. **Tecnociências e humanidades: novos paradigmas, velhas questões. Vol. 2. A ruptura do determinismo, incerteza e pós-modernismo.** São Paulo: Paz e terra, 2006.

_____. **Tecnociências e humanidades: novos paradigmas, velhas questões. Vol. 3.** (Manuscrito).

RIBEIRO, Darcy. **Nossa escola é uma calamidade.** Rio de Janeiro: Saamandra, 1984.

_____. **O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil.** São Paulo: Cia das Letras, 1995.

RIBEIRO, Fernando Maia Freire. **Individuação e inocência: composições com Simondon e Whitehead.** 2013. Tese (Doutorado em Filosofia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.bdt.d.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=6562>. Acesso em: 20 ago. 2019.

RIBEIRO, Rodrigo Petrônio. **Mesons: Ontologia.** 2015. Tese (Doutorado em Teoria da Literatura) – Instituto de Letras. Universidade Estadual do Rio de Janeiro [UERJ]. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://www.bdt.d.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=9666> Acesso em 26 set. 2019.

ROBINSON, Ken. **Escolas Criativas: a revolução que está transformando a educação.** Porto Alegre: Artmed, 2016.

_____. **Libertando o poder criativo: a chave para o crescimento pessoal e das organizações.** São Paulo: HSM, 2012.

_____. **O Elemento-Chave.** Rio de Janeiro: Ediouro, 2010.

_____. **Somos todos criativos: os desafios para desenvolver uma das principais habilidades do futuro.** Porto Alegre: Artmed, 2016.

SAMPAIO, Luis Sergio Coelho de. **Lógica da diferença.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.

_____. **Lógica ressuscitada: sete ensaios.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000.

SANTOS, Bernardo de Carvalho Tavares dos. **Metafísica e exterioridade. Jean Wahl e o gosto empirista de Deleuze.** 2017. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Programa de Pós-Graduação em Filosofia. Universidade de Brasília. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.unb.br/handle/10482/23981>> Acesso em: 16 ago. 2019.

SANTOS, Rodrigo Medeiros; FIORENTINI, Dario. Apontamentos e percursos metodológicos nas pesquisas do estado da arte em educação matemática (2021). **BOCEHM- Boletim Cearense de Educação e História da Matemática.** Volume 08, n. 24, 2021, p. 01 – 18.

SILVA, Daniela Mendes Vieira. Aprendizagem mediada por signos e a construção de conceitos em uma perspectiva vigotskiana. **Revista Educação Pública**, 2017.

Disponível em: < <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/17/8/aprendizagem-mediada-por-signos-e-a-construo-de-conceitos-em-uma-perspectiva-vigotskiana>> Acesso em 05.set.2021.

_____. Investigando a relação entre pães mofados e função exponencial. **Revista Educação Pública**, 2016. Disponível em < <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/16/12/investigando-a-relao-entre-pes-mofados-e-funo-exponencial> 4> Acesso em 05.set.2021.

SILVA, Ednaldo Isidoro da. **A cosmologia especulativa de Alfred North Withehead: sobre os princípios, as causas, a hierarquia e a ordem do universo orgânico**. 2011. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Programa de Pós-Graduação em Filosofia. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2011.

SISMONDO, Sergio. **An introduction to Science and Techology Studies**. 2nd ed. Blackwell, 2010.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2010.

_____. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo: Cortez Editora, 2007.

_____; Valero, P. (Editors) ; CHRISTENSEN, O. R. (Org.). **University Sciences and Mathematics Education in Transition**. New York: Springer, 2009.

_____. **Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education**. Dordrecht/ Boston / Londres: Kluwer Academic Publishers, 1994.

_____. **Um convite à Educação Matemática crítica**. 1. ed. Campinas: Papirus, 2014.

SOUZA, Robson Marques; BAIRRAL, Marcelo Almeida. A formação matemática no Cederj: uma análise focada no perfil de graduandos do polo Paracambi. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba, 2004, p. 1-14. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/1149_1217_ID.pdf> Acesso em: 06 ago.2021.

_____. **Formação inicial de professores a distância no Polo Cederj/UAB Paracambi: uma análise na licenciatura em Matemática**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação/ Instituto Multidisciplinar. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2014. Disponível em:< <https://tede.ufrrj.br/handle/jspui/4473>> Acesso em 06 ago.2021.

_____; BAIRRAL, Marcelo de Almeida. Acessar ou interagir? Uma análise em disciplinas da licenciatura em matemática no CEDERJ. **EAD em Foco**. Ano 6, n. 3, 2016. Disponível em: <<https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/356/215>> Acesso em 06 ago. 2021.

SPINOZA, Baruch. **Tratado da reforma do entendimento**. (1661)Trad. Ciro Mioranza. São Paulo: Editora Escala. [s.d.].

VAN AKEN, J.E. **The Research Design for Design Science Research in Management**. Manuscrito, 2011.

VARGAS, Felipe. **“Você precisa estar na mata”: entre saberes e modos de engajamento nas práticas de conservação da biodiversidade no norte-amazônico brasileiro.** 2017. Tese (Doutorado em Sociologia) – Programa de Pós-Graduação em Sociologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/180598>> Acesso em: 19 ago. 2019.

WEBER, Michel; DESMOND, Will (editors), **Handbook of Whiteheadian Process Thought**, Frankfurt / Lancaster,ontos verlag, Process Thought X1 & X2, 2008. Disponível em: <https://www.academia.edu/279955/Handbook_of_Whiteheadian_Process_Thought> Acesso em 22 jul.2019.

WEBER, Michel; WEEKES, Anderson. **Whitehead as a Neglected Figure of Twentieth-Century Philosophy.** Disponível em: <https://www.academia.edu/2636631/_Whitehead_as_a_Neglected_Figure_of_Twentieth_Century_Philosophy_2009_> Acesso em: 05 dez.2019.

WENGER, Etienne; SNYDER, William. **Communities of practice: the organizational frontier.** Harvard Business Review, v. 18, n. 1, 2000, p. 139-146.

WENGER, Etienne; McDERMOTT, Richard; SNYDER, William. **Cultivating Communities of Practice.** Boston: Harvard, 2002.

WENGER, Etienne. Uma teoria social da aprendizagem. In: ILLERIS, Knud. (Ed.), **Teorias contemporâneas da aprendizagem.** Porto Alegre: Penso, 2013, p. 246-257.

WHITEHEAD, Alfred North. **A ciência e o mundo moderno** (1925) trad. Hermann Herbert Watzlawick - São Paulo: Paulus, 2006.

_____. **Adventures of Ideas.** New York: Macmillan Company, 1933. Also published by Cambridge: Cambridge University Press, 1933.

_____. **An Enquiry Concerning the Principles of Natural Knowledge.** Cambridge: Cambridge University Press, 1919. Disponível em: <<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____. **A função da razão** (1929) trad. Fernando Didimo Vieira - Brasília: Ed. Universidade de Brasília, 1985.

_____. **Essays in Science and Philosophy.** London: Philosophical Library, 1948. Disponível em: <<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____. **"Immortality."** In: SCHILPP, Paul Arthur (editor) *The Philosophy of Alfred North Whitehead.* Evanston and Chicago: Northwestern University Press, 1941, p. 682–700. Disponível em: <<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____. **Introdução à matemática** (1910) Coimbra: Arménio Amado, 1948.

_____. **"Mathematics and the Good."** In *The Philosophy of Alfred North Whitehead*, In: SCHILPP, Paul Arthur (editor) *The Philosophy of Alfred North Whitehead.* Evans-

ton and Chicago: Northwestern University Press, 1941, p. 666-681. Disponível em:
<<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____. **Modes of Thought**. New York: MacMillan Company, 1938.

_____. **Nature and Life**. Chicago: University of Chicago Press, 1934. Disponível em:
<<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____; RUSSELL Bertrand. **Principia Mathematica vol. I**. Cambridge University Press, 1911. Disponível em:
<<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____; RUSSELL Bertrand **Principia Mathematica vol. II**. Cambridge University Press, 1912. Disponível em:
<<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____, RUSSELL Bertrand **Principia Mathematica vol. III**. Cambridge University Press, 1913. Disponível em:
<<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____. **O conceito de natureza** (1920) trad. Júlio B. Fischer - São Paulo: Martins Fontes, 1994.

_____. **Os fins da educação e outros ensaios** (1929) trad. Leônidas Gontijo de Carvalho. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969.

_____. **Processo e realidade: ensaio de cosmologia** (1929) trad. Maria Teresa Teixeira. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2010.

_____. **Religion in the Making**. New York: Macmillan Company, 1926. Disponível em:
<<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____. **Simbolismo: o seu significado e efeito** (1927) trad. Artur Morão - Lisboa: Edições 70, 1987.

_____. **The Axioms of Projective Geometry**. Cambridge University Press, 1907. Disponível em: <<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____. **The Organization of Thought Educational and Scientific**. London: Williams & Norgate, 1917. Disponível em:
<<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____. **The Principle of Relativity with Applications to Physical Science**. Cambridge: Cambridge University Press, 1922. Disponível em:

<<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

_____. **Treatise of Universal Algebra**. Cambridge University Press, 1898. Disponível em: <<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>> Acesso em: 31 jul.2019.

ZAGURY, Tânia. **O professor refém**: para pais e professores entenderem por que fracassa a educação no Brasil. Rio de Janeiro: Record, 2006.

Bases de dados:

ARCHIVE.ORG

<https://archive.org/search.php?query=Alfred%20north%20whitehead>.

BIBLIOTECA DIGITAL DE TESES E DISSERTAÇÕES:

<http://bdtd.ibict.br/vufind/>

CATÁLOGO DE TESES E DISSERTAÇÕES CAPES MEC

http://sdi.capes.gov.br/banco-de-teses/01_bt_index.html

GT ONTOLOGIAS CONTEMPORÂNEAS - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA – ANPOF

<http://anpof.org/portal/index.php/pt-BR/>

INSTITUTO BRASILEIRO DE INFORMAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

<http://ibict.br>

PLATAFORMA LATTES - CNPQ

<http://lattes.cnpq.br/>

Daniela Mendes <http://lattes.cnpq.br/4617961312604985>

Dario Fiorentini <http://lattes.cnpq.br/9244474518505985>

Ubiratan D'Ambrósio <http://lattes.cnpq.br/1531403209010948>

Ole Skovsmose <http://lattes.cnpq.br/5614296363281466>

PLATAFORMA SUCUPIRA

<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta>

ANEXOS

ANEXO I

SUMÁRIOS DA BIBLIOGRAFIA

1. Treatise of Universal Algebra (1898)

BOOK I: PRINCIPLE OF ALGEBRAIC SYMBOLISM

- I. On the nature of a calculus
- II. Manifolds
- III. Principles of universal algebra

BOOK II: HE ALGEBRA OF SYMBOLIC LOGIC

- I. The algebra of symbolic logic
- II. The algebra of symbolic logic (continued)
- III. Existential expressions
- IV. Application to logic
- V. Propositional interpretation

BOOK III: PROPOSITIONAL MANIFOLDS

- I. Fundamental propositions
- II. Straight lines and planes
- III. Quadrics
- IV. Intensity

BOOK IV: CALCULUS OF EXTENSIONS

- I. Combinatorial multiplication
- II. Regressive multiplication
- III. Supplements
- IV. Descriptive geometry
- V. Descriptive geometry of conics and cubics
- V. Matrices

BOOK V: EXTENSIVE MANIFOLDS OF THREE EXTENSIONS

- I. Systems of forces
- II. Groups of systems of forces
- III. Invariants of groups
- IV. Matrices and forces

BOOK VI: THEORY OF METRICS

- I. Theory of distance
- II. Elliptic geometry
- III. Extensive manifolds and elliptic geometry
- IV. Hyperbolic geometry
- IV. Hyperbolic geometry (continued)

V. Kinematics in three dimensions

VI. Curves and surfaces

BOOK VII: APPLICATION OF THE CALCULUS OF EXTENSION TO GEOMETRY

I. Vectors

II. Vectors (continued)

III. Curves and surfaces

IV. Pure vector formule

2. The Axioms of Descriptive Geometry (1903)

I. Formulations of the axioms

II. The associated projective space

III. Ideal points

IV. General theory of correspondence

V. Axioms of congruence

VI. Infinitesimal rotations

VII. The absolute

VIII. Metrical geometry

3. Introdução à Matemática (1910)

I. Natureza abstrata da matemática

II. Variáveis

III. Métodos de aplicação

IV. Dinâmica

V. O simbolismo da matemática

VI. Generalizações do conceito de número

VII. Números imaginários

VIII. Números imaginários (continuação)

IX. Coordenadas geométricas

X. Seções cônicas

XI. Funções

XII. A periodicidade na natureza

XIII. A Trigonometria

XIV. Séries

XV. O cálculo diferencial

XVI A geometria

XVII. Grandezas

4. *Principia Mathematica* - Volume I (1911)

Com Bertrand Russell

INTRODUCTION

- I. Preliminary explanations of ideas and notations
- II. The theory of logical types
- III. Incomplete symbols

PART I. MATHEMATICAL LOGIC

- SECTION A: The Theory of deduction
- SECTION B: Theory of apparent variables
- SECTION C: Classes and relations
- SECTION D: Logic of relations
- SECTION E: Products and sums of classes

PART II: PROLEGOMENA TO CARDINAL ARITHMETIC

- SECTION A: Unit classes and couples
- SECTION B: Sub-classes, sub-relations and relative types
- SECTION C: One-many, many-one, and one-one relations
- SECTION D: Selections
- SECTION E: Inductive relations

- APENDIX A: The theory of deduction for propositions countaining apparent variables
- APENDIX B: Mathematical induction
- APENDIX C: Truth-functions and others

5. *Principia Mathematica* - Volume II (1912)

Com Bertrand Russell

PREFATORY STATEMENT OF SYMBOLIC CONVENTIONS

PART III: CARDINAL ARITHMETIC

- SECTION A: Definition and logical properties of cardinal numbers
- SECTION B: Addition, multiplication and exponentiation
- SECTION C: Finite and infinite

PART IV: RELATION-ARITHMETIC

- SECTION A: Ordinal similarity and relation-numbers
- SECTION B: Addition of relations and the product of two relations
- SECTION C: The principle of first differences and the multiplication and exponentiation of relations
- SECTION D: Arithmetic of relation-numbers

PART V: SERIES

SECTION A: General theory of series

SECTION B: On sections, segments, stretches and derivatives

SECTION C: On convergence and the limits of functions

6. *Principia Mathematica* - Volume III (1913)**Com Bertrand Russell****PART V: SERIES (continued)**

SECTION D: Well-ordered series

SECTION E: Finite and infinite series and ordinals

SECTION F: Compact series, rational series and continuous series

PART VI: QUANTITY

SECTION A: Generalization of number

SECTION B: Vector families

SECTION C: Measurement

SECTION D: Cyclic families

7. *The Organization of thought* (1917)

I. The aims of education – a plea for reform

II. Technical education and its relation to science and literature

III. A polytechnic in war-time

IV. The mathematical curriculum

V. The principles of Mathematics in relation to elementary teaching

VI. The anatomy of some scientific ideas

VIII. Space, time and relativity

**8. *An Enquiry Concerning
the Principles of Natural Knowledge* (1919)****PART I: THE TRADITIONS OF SCIENCE**

I. Meaning

II. The foundations of dynamical physics

III. Scientific relativity

IV. Congruence

PART II: THE DATA OF SCIENCE

V. The natural elements

VI. Events

VII. Objects

PART III: THE METHOD OF EXTENSIVE ABSTRACTION

- VIII. Principles of the method of extensive abstraction
- IX. Durations, moments and time-systems
- X. Finite abstractive elements
- XI. Points and straight lines
- XII. Normality and congruence
- XIII. Motion

PART IV: THE THEORY OF OBJECTS

- XIV. The location of objects
- XV. Material objects
- XVI. Causal components
- XVII. Figures
- XVIII. Rhythms

9. O conceito de natureza (1920)

- I. Natureza e pensamento
- II. Teorias da bifurcação da natureza
- III. O tempo
- IV. O método da abstração extensiva
- V. Espaço e movimento
- VI. Congruência
- VII. Os objetos
- VIII. Resumo
- IX. Os conceitos físicos fundamentais
- Nota: Do conceito grego de ponto
- Nota: Do significado e dos eventos infinitos

10. The Principle of Relativity with Applications to Physical Science (1922)

PART I: GENERAL EXPLANATIONS

- I. Prefatory explanations
- II. The relatedness of nature
- III. Equality
- IV. Some principles of physical Science

PART II: PHYSICAL APPLICATIONS

- V. The equations of motion
- VI. On the formula for dJ^2
- VII. Permanent gravitational fields

- VIII. Apparent mass and the spectral shift
- IX. Planetary motion
- X. Electromagnetic equations
- XI. Gravitation and light waves
- XII. Temperature effects on gravitational forces
- XIII. The electrostatic potential and spectral shift
- XIV. The limb effect
- XV. Permanent directions of vibration and the doubling effect
- XVI. Steady electromagnetic fields
- XVII. The moon's motion

PART III: ELEMENTARY THEORY OF TENSORS

- XVIII Fundamental notions
- XIX Elementary properties
- XX. The process of restriction
- XXI. Tensors of the second order
- XXII. The Galilean tensor
- XXIII. The differentiation of tensor components
- XXIV. Some important tensors

11. Ciência e o mundo moderno (1925)

- I. As origens da ciência moderna
- II. A matemática como um elemento na história do pensamento
- III. O século do gênio
- IV. O século XVIII
- V. A reação romântica
- VI. O século XIX
- VIII. A teoria do quantum
- IX. Ciência e filosofia
- X. A abstração
- XI. Deus
- XII. Religião e ciência
- XIII. Requisitos para o progresso social

12. Religion and the Making (1926)

- I. Religion in history
- II. Religion and dogma
- III. Body and spirit
- IV. Truth and criticism

13. Simbolismo: o seu significado e efeito (1927)

- I. Simbolismo
- II. Eficácia causal
- III. Usos do simbolismo

14. Processo e realidade (1929)

PARTE I: O ESQUEMA ESPECULATIVO

- I. A filosofia especulativa
- II. O esquema categorial
- III. Algumas noções derivadas

PARTE II. DISCUSSÕES E APLICAÇÕES

- I. Fatos e formas
- II. O contínuo extensivo
- III. A ordem da natureza
- IV. Organismos e meio
- V. Locke e Hume
- VI. De Descartes a Kant
- VII. O princípio da subjetividade
- VIII. A referência simbólica
- IX. As proposições
- X. Processo

PARTE III. A TEORIA DAS PREENSÕES

- I. A teoria dos sentires
- II. Os sentires primários
- III. A transmissão dos sentires
- IV. Proposições e sentires
- V. As fases superiores da experiência

PARTE IV: A TEORIA DA EXTENSÃO

- I. Divisão coordenada
- II. Conexão extensiva
- III. Os lugares planos
- IV. As tensões
- V. A medição

PARTE V: INTERPRETAÇÃO FINAL

- I. Os opostos ideais
- II. Deus e o mundo

15. Os fins da educação (1929)

- I. Os fins da educação
- II. O ritmo da educação
- III. Necessidades rítmicas da liberdade e da disciplina
- IV. O ensino técnico e sua relação com a Ciência e a literatura
- V. O lugar dos clássicos na educação
- VI. O currículo de matemática
- VII. As universidades e suas funções
- VIII. Organização do pensamento
- IX. Anatomia de algumas ideias científicas
- X. Espaço, tempo e relatividade

16. A função da razão (1929)

- I. A função da razão
- II. A razão prática
- III. A razão especulativa

17. Adventure of Ideas (1933)

PART I: SOCIOLOGICAL

- I. Introduction
- II. The human soul
- III. The humanitarian ideal
- IV. Aspects of freedom
- V. From force to persuasion
- VI. Foresight

PART II: COSMOLOGICAL

- VII. Laws of nature
- VIII. Cosmologies
- IX. Science and philosophy
- X. The new reformation

PART III. PHILOSOPHICAL

- XI. Objects and subjects
- XII. Past, present, future
- XIII. The grouping of occasions
- XIV. Appearance and reality

- XV. Philosophic method

PART IV: CIVILIZATION

- XVI. Truth
- XVII. Beauty
- XVIII. Truth and Beauty
- XIX. Adventure
- XX. Peace

18. Modes of Thought (1938)**PART I: CREATIVE IMPULSE**

- I. Importance
- II. Expression
- III. Understanding

PART II: ACTIVITY

- IV. Perspective
- V. Forms of process
- VI. Civilized universe

PART III: NATURE AND LIFE

- VII. Naturelifeless
- VIII. Nature alive

PART IV: EPILOGUE

- IX. The aim of philosophy

19. Essays in Sciences and Philosophy (1948)**PART I: PERSONAL**

- Autobiographical notes
- Memories
- The education of an Englishman
- England and the narrow seas
- An appeal to sanity

PART II: PHILOSOPHY

- Immortality
- Mathematics and the good
- Process and Reality
- John Dewey and his influence
- Analysis of meaning
- Uniformity and contingency

PART III: EDUCATION

The study of the past – its uses and its dangers

Education and self-education

Mathematics and liberal education

Science in General education

Historical changes

Harvard: the future

PART IV: SCIENCE

The first physical synthesis

Axioms of geometry

Mathematics

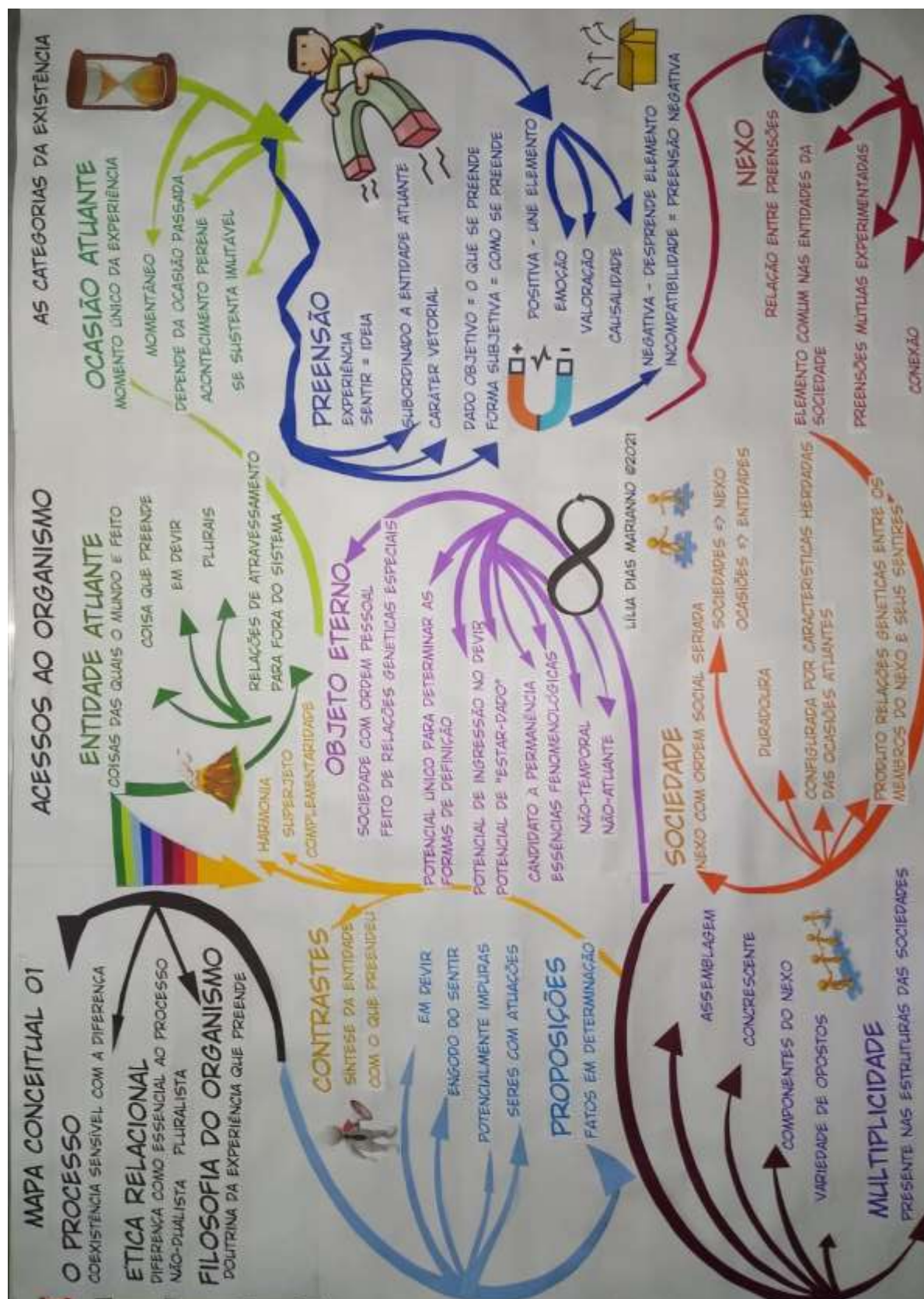
Non-euclidean geometry

Indication, classes, numbers, validation

Einstein's theory

ANEXO II

MAPAS CONCEITUAIS



As Categorias da Explicação

Existem vinte e sete Categorias da Explicação:

- (i) O mundo actual é um processo e esse processo é o devir das entidades actuais. Assim, as entidades actuais são criaturas; são também designadas por "ocasiões actuais".
- (ii) No devir de uma entidade actual, a unidade *potencial* de muitas entidades em diversidade disjuntiva – actual e não actual – adquire a unidade *real* da entidade actual única, de forma a que a entidade actual se torne a concrecência real de muitos potenciais.
- (iii) No devir de uma entidade actual, as preensões novas, os nexos novos, as novas formas subjectivas, proposições e multiplicidades e os novos contrastes também devêm, mas não existem objectos eternos novos.
- (iv) A potencialidade de ser um elemento numa concrecência real de muitas entidades numa só actualização é a única característica metafísica geral atribuída a todas as entidades, actuais e não actuais, estando todas as parcelas do seu universo implicadas em cada concrecência. Por outras pala-

vras, é da natureza de um "ser" ser um potencial para todo e qualquer "devir". Trata-se do "princípio da relatividade".

- (v) Duas entidades actuais não podem provir de um universo idêntico [34], mesmo que a diferença entre os dois universos consista apenas (23) nalgumas entidades actuais, que estão incluídas num e não noutra, e nas entidades subordinadas que cada entidade actual introduz no mundo. Os objectos eternos são os mesmos para todas as entidades. O nexos de entidades actuais no universo correlativo de uma concrecência designa-se por "mundo actual" correlativo dessa concrecência.
- (vi) Cada entidade no universo de uma dada concrecência *pode*, no que diz respeito à sua natureza, estar implicada nessa concrecência, num ou noutra de muitos modos. Mas *de facto* cada entidade está apenas implicada num *único* modo, porque o modo particular de implicação só se torna completamente determinado através dessa concrecência, embora esteja condicionado pelo universo correlativo. Esta indeterminação, tornada determinada na concrecência real, significa "potencialidade". É uma indeterminação *condicionada*, designando-se, assim, como "potencialidade *real*".
- (vii) Podemos descrever um objecto eterno apenas em termos da sua potencialidade de "ingresso" no devir das entidades actuais, revelando a sua análise apenas outros objectos eternos. É um puro potencial. O termo "ingresso" refere-se ao modo particular em que a potencialidade de um objecto eterno se realiza numa entidade actual particular, contribuindo para a determinação dessa entidade actual.
- (viii) São necessárias duas descrições de uma entidade actual: (a) uma que analisa a sua potencialidade de "objectivação" no devir de outras entidades actuais, e (b) outra que analisa o processo que constitui o seu próprio devir.
O termo "objectivação" refere-se ao modo particular em que a potencialidade de uma entidade actual se realiza noutra entidade actual.
- (ix) O *modo de devir* de uma entidade actual constitui *aquilo que* essa entidade actual *é*; por isso as duas descrições de uma entidade actual não são independentes. O seu "ser" é [35] constituído pelo seu "devir". Trata-se do "princípio do processo".
- (x) A primeira análise de uma entidade actual, nos seus mais concretos elementos, revela-a como uma concrecência de preensões, que provêm do seu processo de devir. Qualquer análise subsequente é uma análise de preensões. A análise em termos de preensões é designada por "divisão".
- (xi) Todas as preensões comportam três factores: (a) o "sujeito" que preende, nomeadamente, a entidade actual na qual a preensão é um elemento concreto; (b) o "dado" que é preendido; (c) a "forma subjectiva" que é o *modo como* o sujeito preende o dado.

As preensões das entidades actuais – i.e., as preensões cujos dados incluem as entidades actuais – chamam-se “preensões físicas” e as preensões dos objectos eternos chamam-se “preensões conceptuais”. A consciência não está implicada necessariamente na forma subjectiva de cada tipo de preensão.

- (xii) Há duas espécies de preensões: (a) as “preensões positivas” que se designam por “sentires”, e (b) as “preensões negativas” das quais se pode dizer que “excluem do sentir”. As preensões negativas também têm formas subjectivas. Uma preensão negativa mantém o seu dado como inoperante na (24) concrecência progressiva de preensões que constituem a unidade do sujeito.
- (xiii) Há muitas espécies de formas subjectivas, como as emoções, as valorações, as intenções, as inclinações, as aversões, a consciência, etc.
- (xiv) Um nexó é um conjunto de entidades actuais na unidade da relação constituída pelas suas preensões mútuas, ou, o que é o mesmo expresso inversamente, constituída pelas suas objectivações mútuas.
- (xv) Uma proposição é a unidade de certas entidades actuais na sua potencialidade de formarem um nexó, com a sua relação potencial parcialmente definida por certos objectos eternos que têm a unidade de um único objecto [36] eterno complexo. As entidades actuais em questão designam-se por “sujeitos lógicos”, o objecto eterno complexo por “predicado”.
- (xvi) A multiplicidade consiste em muitas entidades, sendo a sua unidade constituída pelo facto de todas as entidades constituintes satisfazerem separadamente pelo menos uma condição que mais nenhuma entidade satisfaz.

Todas as enunciações acerca de uma multiplicidade em particular podem ser expressas como um enunciado relativo (a) a *todos* os membros separadamente, ou (b) a *alguns* dos seus membros indeterminados considerados separadamente, ou (c) como uma negação de um desses enunciados. Qualquer enunciado, que não possa ser expresso desta forma, não é uma enunciação de uma multiplicidade, embora possa ser um enunciado de uma entidade muito próxima de uma multiplicidade qualquer, i.e., sistematicamente próxima de cada membro de qualquer multiplicidade.

- (xvii) Todo o dado do sentir tem uma unidade *enquanto sentido*. Assim, as muitas componentes de um dado complexo têm uma unidade; esta unidade é um “contraste” de entidades. Num certo sentido, isto quer dizer que existe um número sem fim de categorias da existência, uma vez que a síntese de entidades num contraste geralmente produz um novo tipo existencial. Por exemplo, uma proposição é, num certo sentido, um “contraste”. Para os efeitos práticos do “entendimento humano” é suficiente considerar apenas alguns tipos elementares da existência e juntar os tipos derivados sob a rubrica dos “contrastes”. O mais importante

destes “contrastes” é o contraste da “afirmação-negação” em que a proposição e o nexos realizam a sua síntese num só dado, sendo os membros do nexos os “sujeitos lógicos” da proposição.

- (xviii) Todas as condições que estão de acordo com o processo do devir, em qualquer instância particular, têm a sua razão de ser *ou* no carácter de alguma entidade actual do mundo actual dessa concrecência, *ou* no carácter do sujeito que está em processo de concrecência. Esta categoria da explicação designa-se por “princípio ontológico”. Também poderia ser designada por “princípio da causalidade eficiente [37] e final”. Este princípio ontológico significa que as entidades actuais são as únicas *razões*, de modo que procurar uma *razão* é procurar uma ou mais entidades actuais. Daqui decorre que qualquer condição a ser satisfeita por uma entidade actual no seu processo exprime um facto acerca da “constituição interna real” de outras entidades actuais ou acerca do “fim subjectivo” que condiciona esse processo.

(25) A expressão “constituição interna real” pode ser encontrada no *Ensaio sobre o Entendimento Humano* (III, III, 15) de Locke: “Assim, nas substâncias em geral, a constituição real interna e desconhecida das coisas, de que dependem as qualidades que nelas se podem descobrir, pode chamar-se a sua 'essência.'” São também de comparar os termos “preensão” e “sentir” com os diversos significados do termo “ideia” de Locke. Mas são aqui adoptados como termos mais gerais e mais neutros que a “ideia”, conforme foi usada por Locke, que parece restringi-los à *actividade mental consciente*. Além disso, a descrição lógica vulgar das “proposições” apenas exprime um aspecto restrito do seu papel no universo, nomeadamente, quando elas coincidem com os dados do sentir cujas formas subjectivas são as dos juízos. É uma doutrina essencial da filosofia do organismo que a função primária de uma proposição seja relevante como engodo do sentir. Por exemplo, certas proposições são dados do sentir que têm formas subjectivas que constituem sentires que permitem o prazer de uma piada. Outras proposições são sentidas com sentires cujas formas subjectivas são o horror, a repugnância, ou a indignação. O “fim subjectivo”, que controla o devir de um sujeito, é esse sujeito sentindo uma proposição com a forma subjectiva da intenção da sua realização nesse processo de criação de si.

- (xix) As espécies fundamentais das entidades são as entidades actuais e os objectos eternos. As outras espécies de entidades apenas exprimem como todas as entidades das duas espécies fundamentais estão em comunhão umas com as outras, no mundo actual.
- [38](xx) “Funcionar” significa contribuir para a determinação das entidades actuais no nexos de um mundo actual qualquer. Assim, o carácter de determinação e a identidade de si de uma entidade não se podem abstrair a partir da comunidade dos diversos funcionamentos de todas as enti-

dades. A “determinação” é analisável em “definição” e “posição”, onde a “definição” é a ilustração de objectos eternos seleccionados e “posição” é o estatuto relativo num nexo de entidades actuais.

- (xxi) Uma entidade é actual, quando tem significado para si própria. Com isto quer-se dizer que uma entidade actual funciona relativamente à sua própria determinação. Assim, uma entidade actual combina a identidade de si com a diversidade de si.
- (xxii) Uma entidade actual que funciona em relação a si própria desempenha diversos papeis na sua própria formação sem perder a identidade de si. Cria-se a si própria; no seu processo de criação transforma a diversidade de papeis num único papel coerente. Assim, o “devir” é a transformação da incoerência na coerência, cessando em cada instância particular com esta realização.
- (xxiii) Este funcionamento por si mesmo é a constituição interna real de uma entidade actual. É a “imediação” da entidade actual. A uma entidade actual chama-se o “sujeito” da sua própria imediação.
- (xxiv) O funcionamento de uma entidade actual, na sua própria criação de outra entidade actual, é a “objectivação” da primeira na última entidade actual. O funcionamento de um objecto eterno, na própria criação de uma entidade actual, coincide com a “ingressão” do objecto eterno na entidade actual.
- (xxv) A fase final do processo de concrecência, constituindo uma (26) entidade actual, é um sentir único complexo e completamente determinado. Esta fase final designa-se por “satisfação”. Está completamente determinada (a) relativamente à sua génese, (b) quanto ao seu carácter objectivo para a criatividade transcendente e (c) quanto à sua apreensão – positiva ou negativa – de cada elemento do seu universo.
- (xxvi) Cada elemento do processo genético de uma entidade [39] actual tem uma única função de coerência, seja qual for a sua complexidade, na satisfação final.
- (xxvii) Num processo de concrecência, há uma sucessão de fases em que as novas apreensões surgem por integração das apreensões nas fases anteriores. Nestas integrações, “os sentires” contribuem com as suas “formas subjectivas” e com os seus “dados”, para a formação de apreensões inteiras e novas; mas as “preensões negativas” apenas contribuem com as suas “formas subjectivas”. O processo continua até que todas as apreensões sejam componentes de uma única satisfação inteira e determinada.

ANEXO III
INVENTIVIDADE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
ÁLBUM DE FOTOS
PROGRAMA #INOVAREAPRENDER



Figura 1

Encontro de capacitação de professores – 1S2015
Secretaria Municipal de Educação de Macaé ao centro,
professoras Luemy Ávila e Lília Marianno



Figura 2

Alunos da rede municipal de Macaé participando da
Olimpíada Brasileira de Robótica
Cidade Universitária (UFRJ – UFF – FEMASS)
Macaé – agosto 2015



Figura 3

Equipe de estudantes de engenharia da UFRJ-Macaé,
facilitadores e monitores do projeto #inovareaprender
membros da comissão executiva da Olimpíada Brasileira de Robótica



Figura 4

Aluno Thales Paiva – Engenharia de Produção – UFRJ Macaé
Monitoramento dos protótipos dos robôs inscritos na competição



Figura 5

Encontro de apresentação do programa #inovareaprender aos professores dos cursos de Engenharia da UFRJ que coordenei, realizado em 15 de janeiro de 2016.

Reuniu, pela primeira vez: Professores das Engenharias da UFRJ Macaé, Coordenação do programa na SEMED, Professores do Ensino Fundamental e Médio, Estudantes do Ensino Fundamental e Médio da rede municipal engajados no programa



Figura 6

No programa #inovareaprender os processos de ensino-aprendizagem são realizados de maneira horizontal. Os alunos são os que ensinam aos professores o modo como o sistema funciona. Aqui se vê dois alunos dos últimos anos do ensino fundamental explicando a dinâmica de funcionamento dos robôs aos professores do curso de Engenharia da UFRJ.



Figura 7

Professora Luemy Ávila acompanhada das professoras da rede municipal dos alunos responsáveis pela apresentação do projeto.



Figura 8



Figura 9

Aluna da rede municipal de Macaé, campeã em edições anteriores da Olimpíada Brasileira de Robótica apresentando o protótipo de um coletor de resíduos sólidos elaborado por ela para limpeza de detritos na rede fluvial da cidade.



Figura 10

As imagens 01 e 02 deste anexo são fotos oficiais do evento cedidas pela SEMED Macaé. As imagens 03 a 10 são de minha propriedade (Lília Dias Marianno), tiradas no dia destes encontros para registro histórico e possuem direitos autorais.

ANEXO IV
INVENTIVIDADE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
ÁLBUM DE FOTOS
LABORATÓRIO SUSTENTÁVEL DE MATEMÁTICA



Figuras 1 e 2

Participantes do Laboratório Sustentável de Matemática.

(Fig 1) professores e colaboradores,

(Fig 2) alunos do Colégio Estadual Hebe Camargo com a professora Daniela ao centro.





Figura 3

O premiado professor Luis Felipe Lins conferenciando na Jornada de Matemática promovida pelo LSM em abril de 2018



Figura 4

Participação parcial no evento
Jornada de Matemática promovida pelo LSM em abril de 2018
Pedra de Guaratiba – Rio de Janeiro



Figura 5 e 6

Demonstração da profa. Daniela Mendes Vieira da Silva
Sobre como ensinar razão e proporção com experimentos de super-bolhas
Jornada de Matemática promovida pelo LSM em abril de 2018
Pedra de Guaratiba – Rio de Janeiro





Figura 7, 8 e 9

Proposições para práticas do Laboratório Sustentável de Matemática
 As fotos deste anexo são de autoria de Matheus Alves e constam no acervo público da página do LSM no Facebook.

ANEXO V
INVENTIVIDADE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
ÁLBUM DE FOTOS
LUIZ FELIPE LINS – EDUCADOR NOTA 10

Figura 1:
 Capa da Revista Época 28 out. 2016





Figuras 2 e 3

Professor Luiz Felipe Lins com seus alunos da Escola Municipal Francis Hime, campeões das Olimpíadas de Matemática e em práticas de laboratório.





Figuras 4 e 5

Professor Luiz Felipe Lins mostrando as maquetes dos projetos vencedores do Prêmio Educador Nota 10

Vídeo completo explicando o projeto premiado

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MjqNHmZhvbc>





Figuras 6 e 7

Professor Luiz Felipe Lins com as diversas premiações recebidas por seu trabalho singular com a Educação Matemática Pública.



ANEXO VI FERRETO MATEMÁTICA



Figura 1

Canal Ferretto Matemática nos primeiros vídeos com aulas de matemática em 2016

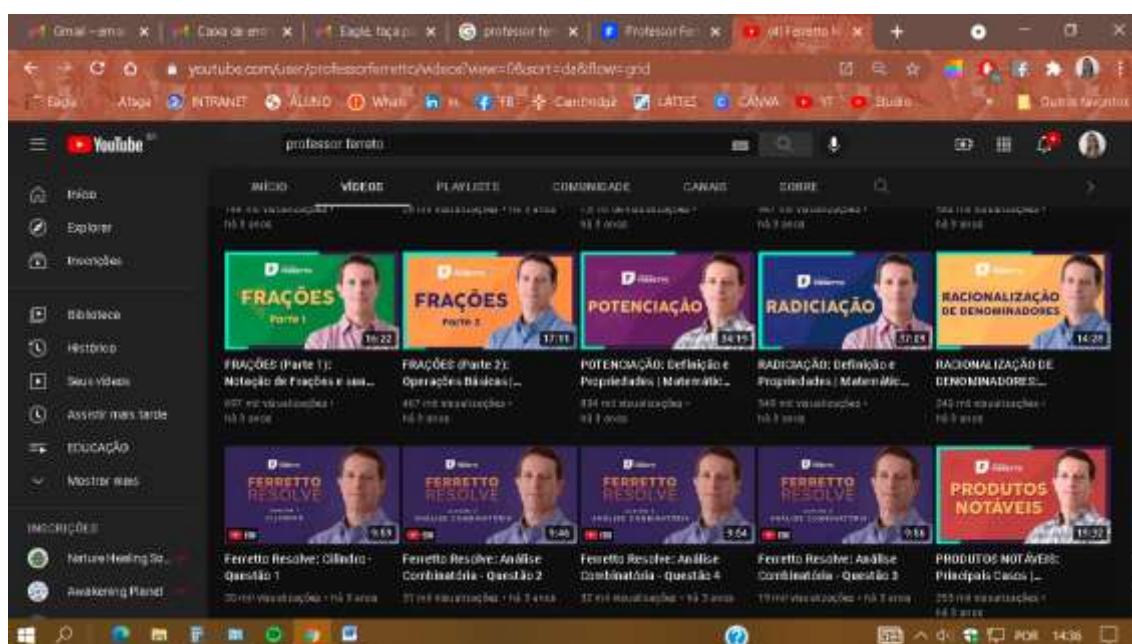


Figura 2

Início da modernização do Canal Ferretto Matemática em 2018

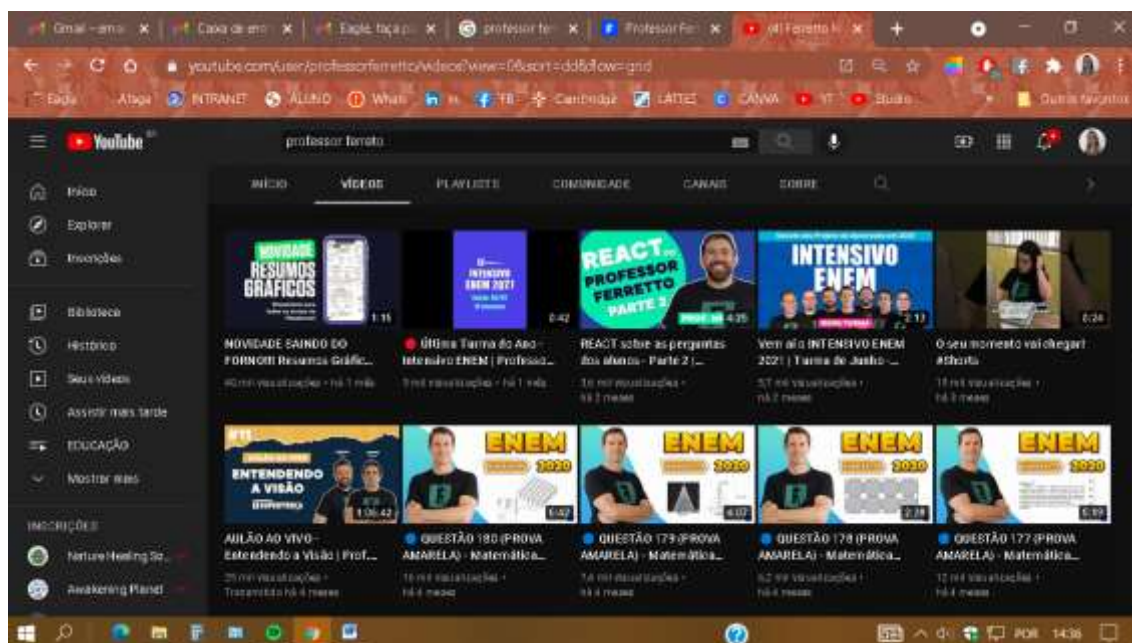


Figura 3
Evolução do Canal Ferretto Matemática em 2021



Figura 4
Capa da plataforma de EAD do Professor Ferretto, inaugurada em 2019.



Figura 5

Diversificação do conceito

A plataforma de EAD do Professor Ferretto, conta com uma equipe variada de professores que preparam os alunos para o ENEM, nas áreas de Química, Física, Biologia e Matemática