



Rodolfo Petrônio da Costa Araújo

Filosofia da Natureza e Ciência

Nova perspectiva e complementaridade

Tese de Doutorado

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Alberto Gomes dos Santos

Rio de Janeiro, 26 de maio de 2008



Rodolfo Petrônio da Costa Araújo

Filosofia da Natureza e Ciência
Nova perspectiva e complementaridade

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Filosofia da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Dr. Carlos Alberto Gomes dos Santos
Orientador
PUC-Rio

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

Prof. Dr. Luiz Carlos Pinheiro Dias Pereira
PUC-Rio

Profa. Dra. Bárbara Botter
PUC-Rio

Prof. Dr. Paulo Sergio Faitanin
UFF

Prof. Dr. Marco Antonio Caron Ruffino
UFRJ

Prof. Dr. Oswaldo Monteiro Del Cima
UFF

Prof. Dr. Edgard José Jorge Filho
PUC-Rio (Suplente)

Prof. Dr. Luis Antonio Brasil Kowada
UFF (Suplente)

Prof. Dr. Paulo Fernando Carneiro de Andrade
Coordenador(a) Setorial do Centro de Teologia e Ciências Humanas - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 26 de maio de 2008

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Rodolfo Petrônio da Costa Araújo

Graduou-se em Engenharia Naval pela Escola de Engenharia da UFRJ.

Desenvolveu e participou de várias iniciativas na área de engenharia de software, em empresas nacionais, e em uma multinacional globalmente reconhecida pelo desenvolvimento de produtos de tecnologia digital em processamento de documentos. Foi professor substituto da UFF e presentemente leciona filosofia na Faculdade de São Bento do Rio de Janeiro. Seu interesse investigativo concentra-se em filosofia da natureza e filosofia da ciência, especialmente em física.

Ficha Catalográfica

Araújo, Rodolfo Petrônio da Costa

Filosofia da natureza e ciência: nova perspectiva e complementaridade / Rodolfo Petrônio da Costa Araújo ; orientador: Carlos Alberto Gomes dos Santos. – 2008.

264 f. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Filosofia)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

Inclui bibliografia

1. Filosofia – Teses. 2. Filosofia da natureza. 3. Ontologia. 4. Epistemologia. 5. Metafísica. 6. Filosofia da física. 7. Tomismo. I. Santos, Carlos Alberto Gomes dos. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Filosofia. III. Título.

CDD:
100

À Virgem Maria, Mãe de Deus,

Rainha do Céu,
Auxílio dos cristãos,

Esperança nossa,
Sede da Sabedoria.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Prof. Dr. Carlos Alberto Gomes dos Santos, pela paciência e pela "aposta" na investigação.

À Profa. Dra. Déborah Danowski, pelo auxílio em uma hora difícil.

Ao CNPq, pelo suporte financeiro.

À minha amada, Carmen Angela.

A meus filhos, Leonardo e Alexandre.

A meus pais, Petrônio e Lia.

Ao meu avô, Antônio Ferreira da Costa (*in memoriam*).

A Marta Madruga, cunhada e amiga, pelo incentivo e pela ajuda inestimável na obtenção da tese de Philip Davies na Universidade de Londres.

Ao Mestre e amigo D. Irineu Penna, OSB.

Ao Pe. José Antonio Macedo, pelas "dicas" e pelas orações.

Aos amigos do Centro Cultural Icaraí (Niterói), pela amizade e pelo incentivo.

Aos professores que participaram da banca, especialmente ao Prof. Dr. Oswaldo Del Cima, físico, por ter aceitado o convite para examinar um texto filosófico, e ao Prof. Dr. Paulo Sergio Faitanin, cujo auxílio em metafísica foi fundamental para a realização desta investigação.

A Edna e Diná, do Departamento de Filosofia da PUC-Rio, pelo empenho constante.

Resumo

Araújo, Rodolfo Petrônio da Costa; Santos, Carlos Alberto Gomes dos. **Filosofia da Natureza e Ciência**. Rio de Janeiro, 2008. 264p. Tese de Doutorado - Departamento de Filosofia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta investigação tem por objetivo apresentar um modelo de cooperação entre filosofia e ciência experimental, por meio de um domínio comum, a matemática, especialmente a álgebra. Essa coordenação entre dois domínios situados em níveis distintos de conhecimento da realidade natural chama-se *filosofia da natureza*, e havia sido proposta por Aristóteles nos oito livros da *Física*. Com o advento da ciência experimental moderna entre os séculos XVI e XVII, tal tipo de investigação passou a ter um caráter secundário, porquanto se entendeu que as teorias, especialmente as de base matemática, e o método experimental em conjunto seriam suficientes para dar conta da estrutura da realidade. No entanto, faz-se necessário -- e esta é nossa proposta --, em decorrência das questões de limite suscitadas pela própria ciência experimental, retomar uma investigação complementar à científica ou epistêmica, e coordenada com esta, de modo a prover um conhecimento integral, totalizante, da realidade natural. Portanto, analisa-se o alcance da ciência experimental quanto à compreensão científica da natureza da matéria, expondo certas limitações deste tipo de enfoque, tendo por base a epistemologia proposta pelo filósofo Jacques Maritain. Em seguida, analisa-se o estatuto metafísico ou ontológico da matéria, com base em vários textos de Tomás de Aquino, e propõe-se um modelo algébrico para a representação de elementos daquela ontologia. Por fim, apresentam-se algumas conseqüências que se podem extrair desse modelo, com vistas à compreensão de aspectos da realidade natural como espaço-tempo e movimento, não-localidade quântica, e uma proposta de visão totalizante da realidade física, denominada *holomovimento*, sugerida pelo físico David Bohm.

Palavras-chave

Filosofia da Natureza; Ontologia; Epistemologia; Metafísica; Filosofia da Física; Tomismo

Abstract

Araújo, Rodolfo Petrônio da Costa; Santos, Carlos Alberto Gomes dos (Advisor). **Philosophy of Nature and Science**. Rio de Janeiro, 2008. 264p. DSc Thesis - Departamento de Filosofia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The main purpose of this enquiry is to provide a cooperative framework for philosophy and experimental science. This should be accomplished by means of a common domain, namely mathematics, specifically through algebra. Such a coordination between two different levels of knowledge of the natural world is named *philosophy of nature*, and had been proposed by Aristotle in his eight book *Physics*. As an outcome of the rise of modern science between 16th and 17th centuries, this kind of enquiry has been left aside as a secondary enterprise. For it has been a common understanding that modern scientific theories together with experimental methods would suffice to account for the structure of reality. However, I shall propose that it is necessary -- as a consequence of edge research on experimental sciences -- to resume a complementary enquiry to the scientific (epistemic) research, in such a coordinated way with this latter as to provide a whole knowledge of the natural world. Thus, I shall analyze the concept of matter as it is understood by experimental science, and based upon Jacques Maritain's proposed epistemology I shall present some of the shortcomings of scientific approach to matter. Shortly afterwards, I shall analyze the metaphysical (ontological) status of matter based upon several writings from Thomas Aquinas, and I shall propose an algebraic model to represent some of the ontological elements that build up matter from a metaphysical point of view. Lastly, I shall present some of the consequences that can be obtained from that model in order to gain a metaphysical understanding of physical aspects such as space-time and movement, quantum non-locality, and also a whole perspective of physical reality as proposed by David Bohm which he called *holomovement*.

Keywords

Philosophy of Nature; Ontology; Epistemology; Metaphysics; Philosophy of Physics; Thomism.

Sumário

INTRODUÇÃO	10
1 CIÊNCIA E FILOSOFIA DA NATUREZA	19
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	19
1.2 AS CIÊNCIAS ESPECULATIVAS EM ARISTÓTELES E TOMÁS DE AQUINO	30
1.3 AS CIÊNCIAS INTERMEDIÁRIAS	37
1.4 NATUREZA DO ALCANCE EMPIRIOLÓGICO DA CIÊNCIA MODERNA.....	40
1.5 ANÁLISE ONTOLÓGICA E FILOSOFIA DA NATUREZA	55
2 MATÉRIA	65
2.1 O ENFOQUE EPISTÊMICO (CIENTÍFICO) DA MATÉRIA.....	70
2.2 ONTOLOGIA DA MATÉRIA	93
3 REPRESENTAÇÃO ALGÉBRICA DA METAFÍSICA NATURAL	116
3.1 TEORIA HILEMÓRFICA.....	122
3.2 CONCEITOS ALGÉBRICOS: ÁLGBRAS DE CLIFFORD E DE WEYL	127
3.2.1 <i>Definições gerais</i>	127
3.2.2 <i>Idempotentes</i>	129
3.2.3 <i>Ideais</i>	132
3.2.4 <i>Estrutura das álgebras de Clifford e de Weyl</i>	134
3.3 UM MODELO ALGÉBRICO PARA A TEORIA HILEMÓRFICA.....	151
3.3.1 <i>Considerações iniciais</i>	151
3.3.2 <i>Interpretação ontológica da álgebra de Weyl</i>	157
4 CONSEQÜÊNCIAS EMPIRIOLÓGICAS DO MODELO PROPOSTO ..	189
4.1 GEOMETRIA E MOVIMENTO.....	190
4.1.1 <i>Considerações iniciais</i>	190
4.1.2 <i>“Extração” da geometria e do movimento</i>	191
4.2 NÃO-LOCALIDADE.....	210
4.2.1 <i>Comentários iniciais</i>	210
4.2.2 <i>Situando o problema da não-localidade na mecânica quântica</i>	211
4.2.3 <i>Desigualdades de Bell</i>	219
4.2.4 <i>Potencial quântico, não-localidade e α_{00}</i>	223
4.3 HOLOMOVIMENTO E DINÂMICA DA MATÉRIA PRIMEIRA.....	232
4.3.1 <i>A ordem implicada e o holomovimento</i>	233
4.3.2 <i>Holomovimento e dinâmica da protomateria</i>	235

CONSIDERAÇÕES FINAIS243

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS257