

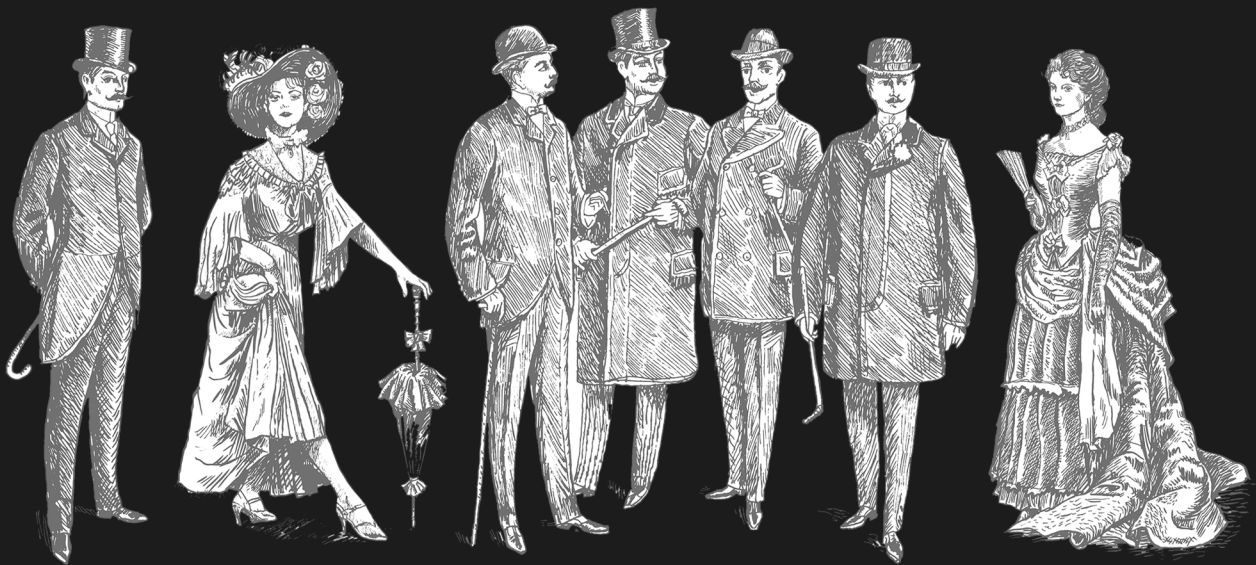
Sentidos e Sujeitos: Elementos que dão Consistência à História

Denise Pereira
Janaína de Paula do Espírito Santo
(Organizadoras)



Sentidos e Sujeitos: Elementos que dão Consistência à História

Denise Pereira
Janaína de Paula do Espírito Santo
(Organizadoras)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecário

Maurício Amormino Júnior

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremona

Karine de Lima Wisniewski

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Eivaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza

Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFGA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Sentidos e sujeitos:
elementos que dão consistência à
história**

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecário: Maurício Amormino Júnior
Diagramação: Karine de Lima Wisniewski
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadoras: Denise Pereira
Janaína de Paula do Espírito Santo

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

S478 Sentidos e sujeitos [recurso eletrônico] : elementos que dão consistência à história / Organizadoras Denise Pereira, Janaína de Paula do Espírito Santo. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-323-1

DOI 10.22533/at.ed.231201808

1. Aprendizagem. 2. Conhecimento. 3. Prática de ensino
I.Pereira, Denise. II. Espírito Santo, Janaína de Paula do.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

O modo com que nos relacionamos com o conhecimento impacta diretamente o processo de ensino aprendizagem e também no modo como encaramos o processo de construção do conhecimento como todo. Há, da mesma maneira uma diferença no tratamento que damos à tensão existente entre a informação produzida pela ciência e aquela a que temos acesso cotidianamente, que reside exatamente na conexão que estamos dispostos a reconhecer entre o conhecimento, a informação e a experiência cotidiana dos indivíduos. De maneira geral, essa relação é vista atualmente, como um elemento de embates e resistências, em uma dinâmica própria, que não é sempre harmônica. Essa espécie de tensão é particularmente visível no momento em que vivemos: há uma espécie conservadorismo que está em crescimento no Brasil atualmente se alimenta dela, e que se coloca, muitas vezes como resistente a ciência de referência e aos consensos científicos reconhecidos. Há uma factualização das informações que passam a fazer sentido para o indivíduo validadas especialmente pela sua própria experiência com o real. Assim, os “espaços de domínio público” do conhecimento vem ganhando cada vez mais dimensão no processo da formação de opiniões, posicionamentos e referenciais das pessoas.

Esse movimento não é um fenômeno apenas nacional, mas se verifica em diferentes partes do globo, o que demonstram a necessidade de um aprofundamento no entendimento do funcionamento destes espaços de difusão da informação e na maneira como os sujeitos e os sentidos do real são constituídos. O pensamento é construído no espaço de relação entre as pessoas, no reconhecimento e na interação dos indivíduos. Da mesma forma em que os saberes e a ciência se expressam por meio de linguagens, mas não se reduzem a elas. É na relação, no reconhecimento e na exploração da construção de sentido dos grupos humanos e reconhecimento dos sujeitos como elementos formadores desse sentido (que portanto, se está contido na maneira em que cada indivíduo constrói sua experiência do real) que a história adquire profundidade, riqueza e forma. É dessa experiência que o conhecimento histórico, se estabelece, se compõe e constrói significados.

Esperamos que as leituras destes capítulos possam ampliar seus conhecimentos e instigar novas reflexões.

Boa leitura!

Denise Pereira
Janaína de Paula do E. Santo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
A CONTRIBUIÇÃO DA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA PARA A QUALIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL DOCENTE	
Maria Lidiane Santos Silva Nilda Aparecida Pascoal Rezende	
DOI 10.22533/at.ed.2312018081	
CAPÍTULO 2	17
A QUESTÃO RACIAL À LUZ DA POLÍTICA DE SAÚDE MENTAL BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DOS REBATIMENTOS APÓS GOLPE DE ESTADO DE 2016	
Cristiane Medeiros dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.2312018082	
CAPÍTULO 3	33
A RELEVÂNCIA DA ACESSIBILIDADE NO MERCADO DE TRABALHO: ESTUDO DE CASO NA HAIALA METALÚRGICA	
Isana Ferreira Fernandes dos Santos Delvania dos Santos Freitas Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2312018083	
CAPÍTULO 4	47
A SOCIEDADE RECREAÇÃO FAMILIAR JAGUARENSE EM JAGUARÃO RS (1852 – 1881)	
Alan Dutra de Melo Ronaldo Bernardino Colvero	
DOI 10.22533/at.ed.2312018084	
CAPÍTULO 5	62
EXPERIÊNCIAS E LUTAS DOS PROFESSORES DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE PERNAMBUCO NO PERÍODO DA TRANSIÇÃO DEMOCRÁTICA (1979-1985)	
Max Rodolfo Roque da Silva André Gustavo Ferreira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.2312018085	
CAPÍTULO 6	74
FONTES ORAIS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NA PESQUISA COM BENZEDEIRAS E CURANDEIRAS EM CHAPECÓ/SC	
Alex Junior Rapczynski	
DOI 10.22533/at.ed.2312018086	
CAPÍTULO 7	80
HISTÓRIA DO PROCESSO DE ESCOLARIZAÇÃO E FORMAÇÕES DISCURSIVAS NO BRASIL IMPERIAL: PRINCÍPIOS, SABERES E SUJEITOS	
Diego Dias Salgado	
DOI 10.22533/at.ed.2312018087	
CAPÍTULO 8	92
O DECRETO Nº 500/1955 NO CONTEXTO DA LEGISLAÇÃO FUNDIÁRIA: CONFLITOS AGRÁRIOS E GESTÃO DAS TERRAS DEVOLUTAS EM GOIÁS (1955-1958)	
Matheus de Araujo Martins Rosa	
DOI 10.22533/at.ed.2312018088	

CAPÍTULO 9	103
O PROBLEMA DA MEDIÇÃO NA MECÂNICA QUÂNTICA: ANÁLISE LÓGICA DE ALGUMAS TENTATIVAS DE SOLUÇÃO	
Moisés Romanazzi Tôrres	
DOI 10.22533/at.ed.2312018089	
CAPÍTULO 10	119
O RURAL, O URBANO, E A QUESTÃO DOS BRASIGUAIOS NA FRONTEIRA PARAGUAI-BRASIL, A PARTIR DE APROPRIAÇÕES MUDIÁTICAS	
Roberta Brandalise	
DOI 10.22533/at.ed.23120180810	
CAPÍTULO 11	130
O SUJEITO DO DISCURSO IMOBILIARIO NA REGIÃO NORTE DE MATO GROSSO: ONTEM E HOJE	
Luciane Lucyk	
DOI 10.22533/at.ed.23120180811	
CAPÍTULO 12	142
OS ESTUDOS DAS RELAÇÕES RACIAIS NO BRASIL E OS DILEMAS PARA O CUMPRIMENTO DA APLICAÇÃO DA LEI 10639/2003	
Pedro Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.23120180812	
CAPÍTULO 13	157
<i>SOMOS MULHERES, SOMOS POVO, SOMOS HISTÓRIA, SOMOS RESISTÊNCIA!</i> : REFLEXÕES SOBRE A FORMAÇÃO POLÍTICA E PROCESSOS EDUCATIVOS DAS MULHERES SEM TERRA NO MST	
Flávia Pereira Machado	
DOI 10.22533/at.ed.23120180813	
CAPÍTULO 14	171
TEMPESTADE OU TEMPO FIRME: ANÁLISE HISTÓRICA E POLÍTICA SOBRE A PRESENÇA DE DEMOCRACIA NO BRASIL	
Fernanda Viana Falkoski	
DOI 10.22533/at.ed.23120180814	
CAPÍTULO 15	183
VAI NA BRASILEIRARAGEM: MEMÓRIA COLETIVA E IDENTIDADE NACIONAL EM UM ANÚNCIO DA NIKE DA COPA DO MUNDO DE 2018	
Kelly Cristina Torres de Barros Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.23120180815	
SOBRE AS ORGANIZADORAS	196
ÍNDICE REMISSIVO	197

O PROBLEMA DA MEDIÇÃO NA MECÂNICA QUÂNTICA: ANÁLISE LÓGICA DE ALGUMAS TENTATIVAS DE SOLUÇÃO

Data de aceite: 01/07/2020

Data de Submissão: 03/07/2020

Moisés Romanazzi Tôres

Departamento de Ciências Sociais (DECIS)
da Universidade Federal de São João del-Rei
(UFSJ).

São João del-Rei – M.G.

<https://orcid.org/0000-0003-2773-4584>

RESUMO: O objetivo deste estudo é, analisando logicamente as explicações das interpretações quânticas ortodoxa, corpuscular e dualista realista para o Problema da Medição a partir do experimento das duas fendas, demonstrar três pontos: a) estabelecer a natureza verdadeira do objeto quântico – que ele é onda (exclusivamente) antes da medição e partícula após a medição; b) assumir uma postura realista em sentido epistemológico – que mesmo as ondas de possibilidades são objetos reais; c) ainda que a causa da medição e seu “mecanismo” não cheguem a ser abordados aqui, afirmar já que não se trata de um processo aleatório como muitos desejam.

PALAVRAS-CHAVE: Experimento das Duas Fendas, Problema da Medição, Lógica aplicada à Análise da Teoria Quântica.

THE MEASUREMENT PROBLEM IN QUANTUM MECHANICS: LOGICAL

ANALYSIS OF SOME ATTEMPTS TO SOLVE

ABSTRACT: The objective of this study is, logically analyzing the explanations of the quantum orthodox, corpuscular and realistic dualistic interpretations for the Measurement Problem from the double-slit experiment, to demonstrate three points: a) establish the true nature of the quantum object - that it is wave (exclusively) before measurement and particle after measurement; b) consider the realistic posture in epistemological sense - that even the waves of possibilities are real objects; c) even if the cause of the measurement and its “mechanism” are not addressed here, affirm that it is not a random process as many wish.

KEYWORDS: Double-slit Experiment, Measurement Problem, Logic applied to Quantum Theory Analysis.

110 PROBLEMA DA MEDIÇÃO NO EXPERIMENTO DAS DUAS FENDAS

O experimento das duas fendas, em sua versão quântica, faz uso de um laser enquanto fonte de luz, pois este pode ser ajustado para

que emita fótons um a um. Tais objetos rumam então para um aparelho composto de duas telas sequenciais: a primeira é um anteparo com duas fendas dispostas lado a lado, a segunda corresponde a uma chapa fosforescente de detecção.

Se acompanharmos o processo de captação sobre a tela fosforescente veremos pontos claros aparecendo um após o outro, correspondendo a cada fóton sendo detectado de forma localizada. No entanto, tais pontos irão se agrupar gerando um padrão de intensidade característico de interferência, ou seja, formando um arranjo com bandas claras e bandas escuras alternadas. É, então, importante salientar que, como os fótons são emitidos um a um, apenas um fóton incide por vez, por exemplo, a cada segundo, tanto sobre o anteparo com duas fendas quanto sobre a tela captadora, ou seja, não há dúvida que cada fóton interage apenas consigo mesmo.

Contudo, tal padrão não nos permite saber por qual das fendas os fótons passaram, já que implica numa superposição de fótons que, individualmente, podem ser provenientes de qualquer uma das duas fendas. Porém, quando tentamos verificar isto, empregando um monitor que identifica as fendas de passagem do anteparo, o padrão de interferência desaparece. Se um monitor que estabelece a posição de cada fóton com uma precisão bastante para nos dizer por qual das fendas ele passou for instalado logo atrás da tela com as duas fendas, o padrão de interferência é substituído por duas únicas bandas claras correspondentes as fendas.

Pode-se utilizar, ao invés de uma fonte de fótons, uma de elétrons, no caso um canhão disparador de elétrons. Os resultados, porém, são os mesmos: a) padrão de interferência se formando quando não se faz a medição; b) quebra do padrão com o surgimento das duas barras correspondentes as fendas quando se faz a medição. Tais resultados equivalem a dois estados quânticos bastante distintos. Assim, no experimento das duas fendas, o primeiro estado corresponde a um fenômeno tipicamente ondulatório, pois a interferência é uma particularidade de ondas. Já o segundo estado é tipicamente corpuscular, pois coerente com a visão clássica de objetos circunscritos.^{1 2}

É preciso então entender que na verdade existem dois problemas da medição em mecânica quântica: o Primeiro Problema ou Problema Geral, como salienta Osvaldo Pessoa Junior, é um problema de caracterização. *O que é ou significa* a medição quântica é a grande dúvida aqui. *O como*, durante uma medição, uma superposição quântica pode ser transformada em estados que se comportam classicamente, isto é, não se superpõem. Como disse o físico quântico John von Neumann em 1932, corresponde a perda de coerência que é descrita pelo Postulado de Projeção que acompanha qualquer

1 Segundo Itzhak Roditi, em física, estado é a condição em que se encontra o sistema físico que se procura caracterizar, na forma mais completa possível, pelo conjunto de todas as suas propriedades e de seus observadores físicos. Porém, em mecânica quântica, o termo pode ser usado para indicar o valor de uma das propriedades observáveis do sistema físico, como os fenômenos ondulatório ou corpuscular (RODITI, 2005, p. 86).

2 Ainda que a conclusão de fenômenos respectivamente ondulatório e corpuscular seja contestada em alguns enfoques. Este é o principalmente o caso da interpretação corpuscular, porém dualistas realistas salientam que, em todo caso, sempre há onda e partícula, como poderemos estudar.

ação de observação, porém, sob que condições deve ser aplicado tal postulado, e se ele acompanha sempre uma medição, o que, portanto, corresponde uma observação ou medição? (PESSOA JUNIOR, 2006, p. 57) Já o Segundo Problema é o problema de completeza, que se tornou uma grave questão devido ao Paradoxo EPR, ou seja, foi particularmente enfatizado no histórico artigo de 1935 que Einstein, Podolsky e Rosen publicaram no *Physical Review*, pois este artigo contestava abertamente a completeza da teoria quântica.

Relacionado à experimentação quântica em geral, mas nascido na interpretação do experimento das duas fendas, interessa-nos aqui apenas o *Problema de Caracterização da Medição*. Neste sentido, analisarei inicialmente a opinião da ortodoxia ou formalismo quântico, algumas vezes chamada de interpretação de Copenhague, depois as das linhas interpretativas Corpuscular e Dualista Realista. Os demais enfoques, ou seja, os das interpretações da Complementaridade e Ondulatória, igualmente as opiniões pessoais, apresentadas especialmente Congresso de Sovay de 1927, e as de grupos menores, e fundamentalmente posteriores, ficarão para estudos futuros.

Como os experimentos são normalmente mudos, quer dizer, eles nos fornecem dados, porém, estes precisam ainda ser explicados à fim de que possam fazer sentido, em Ciência a “palavra final” é, na verdade, dada na interpretação da experimentação. Esta pode ser matemática, mas é principalmente a lógica que esclarece uma experimentação. No entanto, não é suficiente produzir respostas diferentes e mesmo contraditórias, em algum momento a Ciência reclama um consenso amplo baseado numa consistência experimental-lógica. Daí a finalidade desta análise, bem como das futuras que a esta complementarão: dizer, em meio ao conjunto de alternativas de solução que os físicos quânticos puderam produzir, se, de acordo com o método lógico, alguém tem razão e, no caso positivo, novamente segundo tal método, quem está de fato com a razão.

2 | A INTERPRETAÇÃO ORTODOXA

Para o Problema da Medição, como é costume simplesmente se dizer, o formalismo quântico apresenta a noção de redução de estado: a redução da onda espalhada a um pacote circunscrito que chamamos de partícula.

Antes de fazermos uma medição, não podemos saber onde está o objeto, pois sua posição se apresenta enquanto uma superposição quântica, isto é, a função de onda descreve os diversos pontos em que ele pode se encontrar. Entretanto, no momento em que o medimos, adquirimos o conhecimento definido de seu paradeiro, isto porque a probabilidade de apenas uma possibilidade de posição sobe a 100%, no exato instante em que as probabilidades de todas as demais possibilidades de posição caem a 0%. Esta mudança súbita de compreensão implica numa mudança igualmente súbita na própria função de onda do fóton ou elétron: ela instantaneamente se reduz, tomando a forma

pontiaguda característica, que assim denota uma partícula.

Cabe, no entanto, sublinhar que, na visão ortodoxa, a onda em questão que, como vimos, representa posições, não corresponde ao próprio fóton ou elétron. A perspectiva do formalismo quântico é bem exemplificada por Werner Heisenberg, que assim explica na *Física e Filosofia*:

“As ondas eletromagnéticas foram interpretadas não como ondas ‘reais’, mas como ondas de probabilidade,³ sua intensidade determina em cada ponto a probabilidade da absorção (ou emissão induzida) do quantum de luz por um átomo neste ponto”⁴ (HEISENBERG, 1952, p.40).

Num sentido amplo, a onda em questão corresponderia tão-só a um quadro clássico que nos permite, tomando-o por referência, a inferir sobre tal propriedade dos objetos quânticos. Salientam a este propósito que se trata apenas de *representação*. Desta maneira, o formalismo nos diz que a redução abrupta da função de onda não constitui nenhuma surpresa. Corresponde apenas a mudança de conhecimento que experimentamos quando aprendemos algo novo.

Em resumo, tal perspectiva, que vê as ondas quânticas como *epistemes* (*conhecimento*), procura, na verdade, evitar o problema da medição, negando qualquer realidade à função de onda, considerada simplesmente uma descrição do que sabemos, descrição esta que evolui das possibilidades do saber ao saber efetivamente constituído, isto na sua redução tida assim como mero aprendizado.

Também porque para eles o problema da medição é, em todo caso, uma falsa questão. Segundo o pragmatismo positivista do formalismo quântico, não se preocupam com o que Brian Greene chamou de *“bastidores”*. Como costumava dizer o próprio Neils Bohr, a física se ocupa apenas das coisas que podemos medir. Sob o ponto de vista da física, esta é a realidade. Tentar fazer uso da física para explicar uma realidade “mais profunda”, para além do que podemos conhecer por meio das medições, é como pedir que se analise o som de uma só mão batendo palmas (GREENE, 2008, p. 125). Destarte, na posição ortodoxa, o que interessa é que, com a medição, há a mudança do fenômeno, de ondulatório a corpuscular. Porém, o que de fato aconteceu para que ocorresse essa mudança, está fora das ambições da física.

3 A ideia de que as ondas quânticas são não mais que ondas de possibilidades-probabilidades é do ondulatório Max Born, porém, tornou-se consensual também entre ortodoxos e complementaristas.

4 Heisenberg não se referia neste caso ao experimento das duas fendas, mas ao seu famoso experimento-de-pensamento, o microscópio de raio gama.

3 | ANÁLISE LÓGICA DA INTERPRETAÇÃO ORTODOXA

Deverei opor-me aos ortodoxos em dois sentidos. Por um lado, salientando a ignorância⁵ da ortodoxia ao tratar a noção de representação enquanto irrealidade, o que, aliás, invalidaria a própria Ciência. Por outro, advertindo que, como as ondas quânticas produzem efeitos reais, é necessário que sejam igualmente reais.

De fato, a ideia de que representação significa irrealidade pode apenas nascer da perspectiva em que, sendo apenas uma imagem produzida pela mente a partir do objeto ou fenômeno, além de não ser ele próprio, não lhe corresponde devidamente ou mesmo não lhe corresponde. Porém, isto não passa de uma análise superficial e em senso comum do que o termo *representação* significa.

Se nos atermos à história dos significados filosóficos, sejam nos medievais (incluindo os três ockhamistas), sejam nos moderno-contemporâneos (incluindo o generalíssimo kantiano), a representação de um objeto ou fenômeno não exclui sua realidade, antes a pressupõe e, então, a reproduz. Trata-se, precisamente, da realidade subjetiva formada a partir da realidade objetiva por um modo de semelhança desta.⁶

Portanto, à função de onda, sendo representação, ainda que uma imagem mental do objeto quântico, conserva o que há de fundamental e característico nele, incluindo, notoriamente, o aspecto *realidade*. Quero dizer, é representação e não realidade objetiva, mas *equivale* à realidade objetiva. Naturalmente, uma realidade reduzida, pois a representação é simplificadora, mas digo equivale no sentido de *corresponder essencialmente, tendo assim semelhante valor e sentido, e, portanto, sendo caracterizável por seu intermédio*.

Ademais, há apenas duas hipóteses para o conhecimento, ou se conhece a realidade nela mesma ou se conhece a realidade numa representação. Porém, até porque somos apenas homens e, portanto, com abertura limitada de mente, a tendência atual consiste em admitir que a realidade possa apenas ser conhecida enquanto representação, este é,

5 Num sentido meramente denotativo: eles ignoram o significado científico de representação.

6 Representação é um vocábulo de origem medieval, a *repraesentatio*, que indica *imagem* ou *ideia* ou ambas as coisas. O uso de tal termo foi sugerido aos escolásticos pela noção de conhecimento enquanto semelhança do objeto. Assim, para Santo Tomás de Aquino (século XIII), *representar algo*, “*significa conter a semelhança da coisa*” (De Ver., q.7, a.5). Mas foi principalmente Guilherme de Ockham (séculos XIII-XIV) quem estabeleceu os três significados principais de representação. No primeiro, a representação é a ideia no sentido mais geral; no segundo, é a *imagem*; no terceiro, é o próprio *objeto*. A noção de representação voltou a ter importância no século XVII, com a noção de René Descartes (séculos XVI-XVII) de ideia ou imagem da coisa (*Méd., III*), sendo difundida sobretudo por Gottfried Wilhelm von Leibniz (séculos XVII-XVIII), para quem a mônada era uma representação do Universo. (*Monad., § 60*). Inspirado em tal doutrina, Christian Wolff (séculos XVII-XVIII) desenvolveu o termo *Vorstellung*, para introduzir a ideia cartesiana no uso filosófico da língua alemã (*Vernünftige Gedanken von Gott, der Welt und der Seelen der Menschen*, 1719, I, §§ 220, 232, etc). Deve-se igualmente a Wolf a difusão do uso do termo nas outras línguas européias. Foi, neste mesmo século XVIII, que Immanuel Kant (século XVIII-XIX) estabeleceu o significado de representação que passou a ser usado desde então. Ele a considerava enquanto o gênero de todos os atos ou manifestações cognitivas, independente de sua natureza de quadro ou semelhança. Trata-se, no entanto, de um significado generalíssimo de representação. Como salienta Nicola Abbagnano, neste sentido, os problemas inerentes à representação são idênticos aos que inerem ao conhecimento em geral e à realidade que constitui o termo objetivo do conhecimento, e também, em outra direção, os concernentes à relação entre as palavras e os objetos significados (ABBAGNANO, Nicola, 2000, p. 854).

pois, o modo do pensamento e da Ciência. Vejamos, a título de exemplo, a opinião mesmo de um físico, a do francês Roland Omnés:

“Todo pensamento se baseia numa representação. É assim que a nossa percepção traduz o mundo (...). Lá onde pensamos ver uma paisagem como um todo fixo e imóvel, nosso olho só capta a cada instante uma ínfima porção, e é em nossa memória que contemplamos um quadro dessas múltiplas impressões fugidias: representação. Nossas próprias palavras representam.

Por isso, à questão ‘Que é Ciência?’, respondemos que é também uma representação da realidade. Não é mais a representação primeira que Locke e Hume imaginavam, diretamente fabricada com pedaços da realidade, mas antes um quadro abstrato e codificado, mas fiel” (OMNES, 1986, pp. 255 e 256).

Em outras palavras, ou representamos a realidade ou a realidade é incognoscível. Porém, a representamos e ao conjunto dessas representações, nosso conhecimento portanto, chamamos Ciência. Eis que, se a representação de um objeto ou fenômeno fosse tão distinta dele a ponto de não tratarmos mais da realidade, diríamos logicamente que tal descrição não corresponde devidamente ou mesmo não corresponde ao objeto ou fenômeno pois este é, no mínimo, real, mas neste caso onde residiria o conhecimento inerente à representação? Seria a ruína da Ciência, não é mesmo?

Evidentemente que não faz sentido. É preciso admitir que, como muito dito aqui, representar é *assemelhar*. Como enfoca Omnés, consiste em estabelecer um quadro abstrato e codificado, mas *fiel*, da realidade. Portanto, o enfoque ortodoxo, ao dizer que as funções de onda, por serem representações, não equivalem à realidade, e por isto as ondas quânticas (que as funções representam) não são reais, simplesmente desconhece o que é representação (realidade subjetiva) e o que é realidade (objetiva).

Cabe, pois, deixar de lado o que diz a ortodoxia e distinguir devidamente: as ondas quânticas são características objetivas, elementos da realidade, mas elas são por nós, humanos como somos, compreendidas indiretamente, apenas enquanto representação, como funções de onda. Não há nenhum problema nessa visão. A subjetividade *traduz* a objetividade, não a falseia. A Ciência é possível!

Mas não é apenas isto. As ondas quânticas produzem efeitos macroscópicos (no experimento das duas fendas, o padrão de interferência), então, dizer que elas não são reais, corresponderia a afirmar que, apesar dos efeitos, sendo visíveis, serem reais inegavelmente, sua causa não é real, mas isto é absurdo, pois se admitimos que “irreais” ou “subreais” são capazes de fundar realidade, também vampiros e lobisomens podem ser reais só porque produtos da imaginação humana.

Como, conforme vimos, a lógica reprova e recrimina a ortodoxia, é no campo do realismo⁷ que precisamos trabalhar, encarando assim de frente o problema da medição.

⁷ Há duas classes de realismo. A primeira é o *realismo ontológico* que admite a existência da realidade independentemente da observação. A contraposição a tal perspectiva é o chamado subjetivismo ou idealismo. A segunda é o *realismo*

Aliás, um problema para a física sim senhor, pois o objetivo desta e de toda a Ciência é o conhecimento, eis porque não podemos abrir mão de analisar nosso objeto em todos seus aspectos, estejam sob os holofotes ou nos bastidores. Nisto podemos fracassar, não sendo de fato capazes de compreendê-lo devidamente, mas, penso eu, devemos ao menos tentar.

Aproveitando então que as propostas heterodoxas corpuscular e dualista são realistas, minha *linha argumentativa* consistirá em abordar cada uma dessas duas visões em dois tempos: a) analisar primeiro sua explicação para o estado 1 do experimento das duas fendas, ou seja, quando há a formação do padrão de interferência; b) analisar depois sua explicação para a mudança de estado, isto é, para a quebra do padrão, assim consequentemente também para o estado 2 (em que surgem as duas barras claras correspondentes as fendas sobre a tela de detecção). O objetivo é a verificação de toda a solução.

4 | INTERPRETAÇÃO CORPUSCULAR

A interpretação corpuscular, defendida, por exemplo, por Alfred Landé e, depois, por Leslie Ballentine, mas com adeptos até hoje, consiste em dizer que o que ocorre no experimento das duas fendas é explicado simplesmente porque o fóton ou elétron é sempre uma partícula, entendida enquanto um corpúsculo, o que é manifesto quando o detectamos. O “padrão de interferência”, por sua vez, é explicado pela interação dos corpúsculos com a tela que possui as duas fendas. A resposta se encontra na própria aleatoriedade⁸ que defendem nesta interpretação (PESSOA JUNIOR, 2006, p. 5). Como são partículas-corpúsculos, cada um passa por uma ou por outra fenda, mas nada impede, já que seu movimento é puramente aleatório, que o conjunto das partículas-corpúsculos faça uso de ambas as fendas e, então, se desviem ao esbarrarem nas bordas das fendas, produzindo assim um padrão de interferência apenas aparente.⁹

Com relação à medição, nesta interpretação usualmente se aceita que as medições são *fidedignas*: elas mostram o valor da posição possuído pela partícula-corpúsculo antes do processo de medição. Além disto, logo após a medição a posição da partícula-corpúsculo permanece a mesma. Como, no entanto, é inevitável que algo ocorre, pois o resultado da experimentação agora é outro, para tentar explicar o que acontece quando medimos a

epistemológico ou seja, relativo ao conhecimento, sendo que nessa orientação é considerado possível o conhecimento da realidade não observada, quer dizer, diretamente. Em outras palavras, que a teoria científica se aplica igualmente à realidade não observada de forma direta. Trato aqui deste realismo. Como os *quanta*, ondas e partículas, são invisíveis e, portanto, não são observados diretamente, são realistas aqueles que, apesar disto, consideram-nos objetos reais, entidades.

8 Em física, como observa Itzhak Roditi, aleatório é todo e qualquer fenômeno para as quais as variáveis tomam valores segundo uma determinada lei de probabilidade (RODITI, 2005, p.7). Ou seja, não é indeterminação, mas também não é determinístico.

9 Como salienta Pessoa Junior, Alfred Landé, por exemplo, sugeriu que um anteparo cristalino daria “soquinhos” discretos nas partículas, resultando no padrão de interferência com bandas discretas. (PESSOA JUNIOR, 2006, p.5). Naturalmente uma simulação de padrão de interferência.

posição da partícula-corpúsculo, ou seja, ao enfocarem o problema da medição, procuram invocar um distúrbio incontrolável e imprevisível no seu momento,¹⁰ assim, se baseam no conhecido Princípio de Incerteza (PESSOA JUNIOR, 2006, pp. 53 e 54).¹¹

5 | ANÁLISE LÓGICA DA INTERPRETAÇÃO CORPUSCULAR

Bem, das duas, uma. Ou os corpusculares não tem uma explicação para o problema da medição ou para tanto confundem aleatoriedade e incerteza. Digo isto porque afirmar que houve algum distúrbio beira o óbvio, se não tivesse havido o padrão de interferência (seja real ou simulado) teria se mantido. Então, se o distúrbio é indômito e inesperado e se ocorreu no momento das partículas, convenhamos que nada disto é o ponto, o que desejamos realmente saber é o que teria causado o distúrbio, o agente que, por meio do distúrbio, provocou a quebra daquele padrão. Portanto, até para que tenha algo para analisar, considero que, na solução do problema da medição, os corpusculares mantêm sua linha argumentativa baseada na aleatoriedade. Porém, como atribuem tudo à incerteza quântica, parece que, numa forma um tanto velada, sob o prisma indistinto do indeterminismo, confundem incerteza e aleatoriedade, explorando livremente a famosa tese de Heisenberg.

Mas toda essa explicação não é coerente no final das contas. Posso de fato objetar os corpusculares por meio de um argumento comum, o de violação da Segunda Lei da Termodinâmica,¹² o que farei, no entanto, seguindo minha linha argumentativa, em dois tempos: primeiro contestando sua solução para o estado 1 e depois contestando sua solução para a passagem do estado 1 ao 2 e, conseqüentemente, também para o estado 2.

Numa análise superficial, a explicação que os corpusculares dão para o estado 1 soa razoável. Com efeito, podemos especular que os fótons ou elétrons, ao passarem pelas fendas, de alguma maneira se desviam, ao chocar-se com suas bordas, indo parar em pontos diferentes da tela fosforescente e formando um padrão de interferência apenas aparente.

Mas tal explicação não resiste ao princípio estatístico da segunda lei. Ela é entropicamente impossível. O problema é que, se tudo ocorresse como os corpusculares afirmam, ainda que o “padrão de interferência” fosse um resultado possível, ele seria improvável, certamente irrepeditível.

10 *Momento linear* ou simplesmente *momento* (p) é, na mecânica quântica, como, alíás, salienta Itzak Roditi, um operador que gera as translações infinitesimais (RODITI, 2005, p. 155). Grosso modo, corresponde, para *quanta*, à velocidade dos macrocorpos.

11 Como explica Pessoa Junior, *o princípio de incerteza*, desenvolvido por Werner Heisenberg, se aplica à grandezas incompatíveis entre si (representados matematicamente por operadores que não comutam), como, por exemplo, posição e momento, exprimindo o fato de que uma maior previsibilidade nos resultados da medição de um dos observáveis implica necessariamente numa diminuição na previsibilidade do outro (PESSOA JUNIOR, 2006, p. 77).

12 A Segunda Lei da Termodinâmica determina que a quantidade de entropia de um sistema físico tende a aumentar com o tempo até alcançar um valor máximo que corresponde ao equilíbrio termodinâmico. Não que nisto a desordem seja inevitável, mas praticamente. A questão é que possibilidades ordenadas podem ser eleitas, mas estas são as de menor probabilidade (já que o número de possibilidades desordenadas tende a exceder, e em muito, o de ordenadas), probabilidade esta que diminui à medida que aumentam os componentes do sistema.

De fato, como dizem que tal interação segue um ritmo totalmente aleatório, cada fóton ou elétron que passasse pela fenda tenderia a esbarrar em sua borda diferentemente, dentro de uma determinada gama de possibilidades. Como eles assim iriam parar em pontos diferentes da tela, poderia até ocorrer de simular o padrão de interferência.

Este seria, no entanto, um resultado bastante raro, raríssimo mesmo, na realidade improvável. Como implica numa disposição ordenada: bandas claras e bandas escuras alternadas. Ordem que, no entanto, evoluiu a partir da desordem, pois dada pela combinação dos múltiplos esbarrões dos fótons ou elétrons individuais se chocando com as bordas das fendas. Corresponderia a evolução de um estado de alta entropia para um estado de baixa entropia. Algo que, como determina a segunda lei, é possível, mas improvável, ainda mais porque estamos diante de um sistema com um número significativo de componentes.¹³

Mas também como este seria apenas um resultado possível entre vários, exatamente o de probabilidade mais baixa dentre todos,¹⁴ ao repetirmos e repetirmos o experimento das duas fendas, teríamos certamente resultados diferentes, simplesmente porque, sendo puramente aleatórias, nenhuma das cadeias formadas pelas interações das partículas com as bordas das fendas da tela iria ficar se repetindo, muito menos se repetindo na possibilidade de menor probabilidade.¹⁵

Em qualquer outra forma de interação possível entre os quanta e o anteparo de duas fendas que possa vir a ser sugerida,¹⁶ recairíamos na mesma improbabilidade-impossibilidade estatística. Em resumo, a solução da corrente corpuscular viola a segunda lei da termodinâmica. Sem maiores explicações, prefiro ficar com a Segunda Lei. *Portanto, a solução da corrente corpuscular não constitui uma solução logicamente viável enquanto interpretação do estado1 do experimento das duas fendas.*

Já na explicação da passagem do estado1 ao 2 e, conseqüentemente, na do estado 2, como vimos, os corpusculares entendem que o ocorrido é iluminado simplesmente pelo princípio heisenbergiano, pois a medição de posição teria provocado um distúrbio nos momentos das partículas-corpúsculos, acabando por levar a destruição do “padrão de interferência” e sua substituição pelas duas bandas claras correspondentes as fendas.

Antes de tudo mais, é preciso salientar que em Heisenberg o distúrbio é interacional, ou seja, ele é causado pelo observador, porém, os corpusculares não enfocam isto. Antes, vincam o fato de que é um distúrbio incontrolável e imprevisível, dando a impressão que alegam aleatoriedade. Bem, pode ser causado pelo observador e ainda assim ser aleatório se incontrolável e imprevisível, portanto, assumo que é o que desejam dizer. Mas se o distúrbio é aleatório não é mesmo possível através dele explicar o que de fato acontece:

13 Ora, o padrão de interferência é uma imagem macroscópica dependente de ionizações-reduções individuais, provocadas sobre a tela fosforescente, por um número enorme de fótons ou elétrons que aí chegam.

14 Ou um dos de probabilidade mais baixa para o caso de outras disposições ordenadas ser admitido.

15 Ou numa das possibilidades de menor probabilidade caso de fato existam aqui outras possibilidades ordenadas.

16 Sei lá o que a imaginação desses físicos pode ainda inventar!

a quebra do referido padrão resultar sempre em duas bandas claras correspondentes as fendas.

O problema é que, neste caso, haveria outras possibilidades, aliás, mais prováveis. Ora, a medição de posição, levando a um distúrbio que não se pode prever e controlar nos momentos dos objetos, pode perfeitamente provocar a quebra do antigo padrão, mas porque resultaria (não na maioria das vezes, mas sempre) num outro padrão (que bem poderíamos chamar de padrão de não-interferência), uma vez que tal distúrbio poderia, assim aleatoriamente, fazer com que, por exemplo, os objetos, mesmo já tendo atravessado as fendas, se desviassem à direita e/ou à esquerda da direção das mesmas, alcançando a tela de captação nalguma disposição alternativa e, portanto, não resultando mais em duas bandas claras correspondentes as fendas. Aliás, tais possibilidades são evidentemente desordem e assim mais prováveis que o padrão de não-interferência, que é inegavelmente ordem ainda. Então, creio já ter deixado claro o que dita a Segunda Lei.

Naturalmente que pode se dizer que, uma vez feita a medição, ou seja, no caso do fenômeno corpuscular, onde passa a fazer sentido alegar a presença de partículas,¹⁷ é o chamado movimento balístico que faz com que fótons ou elétrons rumem sem desvios à tela de captação e por isto as bandas claras são correspondentes as fendas, portanto, seria tal movimento que explicaria o fato de existir um padrão de não-interferência.¹⁸

Porém, tal razão é posterior. Quero dizer, o movimento balístico só atuaria após a recuperação da ordem. Sim, os objetos, que, sem medição, evoluem em baixa entropia da fonte à tela fosforescente, tanto que sua captação sobre a última resulta numa disposição ordenada, o padrão de interferência, sofreriam com a medição um distúrbio que, instaurando um estado de alta entropia, desviaria esses objetos do caminho reto, que vai das fendas à tela de captação, pois tenderia a aremessá-los para todos os lados. Portanto, o mistério é o seguinte: Como que, no entanto, recuperam a ordem em seguida, e, então guiados pelo movimento balístico, chegam à tela de captação diretamente atrás das fendas produzindo assim nova disposição ordenada, o padrão de não-interferência?

Ademais, o medidor pode ser posicionado antes do anteparo duplamente fendado,¹⁹ mas nesse caso seriam já partículas que atravessariam as fendas, caso elas então, desviadas pelo distúrbio da medição, se chocassem com as bordas das mesmas,^{20 21}

17 Se são corpúsculos ou não é já outra história.

18 Notem que mesmo que as partículas não sejam corpúsculos, mas cordas conforme a sugestão contida na conhecida teoria de mesmo nome e, em consequência, ser mais adequado se pensar num movimento em espiral ao invés de balístico, nada muda, pois nem por isto os objetos deixariam de rumar diretamente para a tela de captação já que não haveria nada no caminho que pudesse os desviar.

19 Aliás, nem precisa ser um medidor formal. No caso de elétrons, uma lanterna acesa, por exemplo, já bastaria, pois, desde que as fendas sejam identificadas (e iluminadas pela luz da lanterna são nisto identificadas), o padrão de interferência é substituído por duas bandas claras correspondentes as fendas.

20 Ora, se produzimos, mas não podemos controlar o distúrbio relacionado à medição, naturalmente não podemos nisto determinar a direção das partículas, o que então nos garante que elas atravessarão as fendas sem se chocar com suas bordas?

21 Naturalmente que, uma vez desviadas, muitas das partículas se chocariam com a superfície do anteparo, mas falo sobre aquelas que o ultrapassariam pelas fendas.

²² deveriam nisto se desviar ainda mais e assim é que não chegariam mesmo à tela de captação diretamente atrás das fendas. Porém é evidente que, mesmo após o momento altamente entrópico da medição, elas voltam ao seu caminho original antes de atravessar as fendas, sendo, portanto, patente que alguma determinação causal a ser ainda estabelecida se encontra por detrás do fato delas perderem entropia a ponto de atravessarem as fendas sem se chocarem com suas bordas, pois, caso contrário, como vimos, a Segunda Lei seria desrespeitada.²³

Não estou, como se pode ver, negando que, com a medição de posição, um distúrbio, que é incontrollável e imprevisível aos experimentalistas e a Ciência como um todo, ocorra no momento das partículas, pois jamais tive a intenção de violar o princípio de incerteza entre posição e momento. Porém, não aceito a aleatoriedade que os corpusculares parecem imputar à sua tese. Mesmo porque em Heisenberg o que está em foco é a incerteza, ou seja, a *indeterminação* na previsão de estados ou fenômenos, não a aleatoriedade, isto é, a *indeterminação causal*, portanto, o que afirmo é que os corpusculares deturpam o princípio heisenbergiano.

Portanto, a solução da corrente corpuscular não constitui uma solução logicamente viável também para a passagem do estado 1 ao 2 e, conseqüentemente, também para o estado 2 do experimento das Duas Fendas.

Passemos à interpretação dualista realista...

6 | INTERPRETAÇÃO DUALISTA REALISTA:

A interpretação dualista realista foi formulada inicialmente por Louis de Broglie, na década de 30. Teve, na sequência de sua história, adeptos animados ao lado de ferrenhos opositores, sendo, na década de 50, reformulada por David Bohm. É preciso, no entanto, entender que suas premissas fundamentais não foram alteradas por Bohm, este apenas a tornou *contextual*, ou seja, relacionada também ao aparelho de experimentação e *não-local*, pois relacionada igualmente a todo o Universo.

Segundo tal corrente, o objeto quântico se divide em duas partes: uma partícula enquanto corpúsculo com trajetória bem definida, porém desconhecida, e uma onda associada. A probabilidade da partícula se propagar em determinada direção depende da amplitude da onda associada, de forma que em regiões onde as ondas se cancelam, não há partículas (PESSOA JUNIOR, 2006, p.5). Naturalmente que, como o objeto quântico é formado por partícula (corpúsculo) e onda associada, a partícula passa por uma das fendas e sua onda se espalha e passa por ambas as fendas.

²² A ideia de bolas de gude ricocheteando ao se chocar com uma superfície plana nos é bem familiar. Porém, se as partículas são cordas, serão igualmente desviadas pela força de reação que a superfície exercerá sobre elas já que a terceira lei de Newton é aplicável à todas as formas de corpos.

²³ Se, só para dar um exemplo, as estantes de sua biblioteca estão em ordem porque você as pôs assim, a segunda lei não foi violada, pois uma causa determinada interviu, mas se elas pudessem aleatoriamente chegar a este estado, certamente haveria algo errado com a segunda lei.

Quanto ao problema da medição, o dualismo realista considera que existem “*hidem variables*” (variáveis ocultas) por trás de toda a descrição em termos de estados quânticos, variáveis essas que são partículas-corpúsculos com posições e momentos bem determinados. O estado quântico inicial exprimiria um campo real que “*guia*” as partículas. Esta “*onda piloto*”, porém, não carregaria energia, que se concentraria na partícula. Portanto, a descrição através do estado quântico seria incompleta, só se completando com a introdução dos parâmetros ocultos (PESSOA JUNIOR, 2006, p. 25).

Mas também, considerando que toda a medição acaba envolvendo uma determinação da posição do objeto quântico, as reduções de estado resultariam sempre num auto-estado de posição,²⁴ de forma que estas reduções podem ser interpretadas como a mera detecção da partícula presente em algum lugar da onda piloto (PESSOA JUNIOR, 2006, p. 44).

Bohm, muito particularmente, salientava que o “*potencial quântico*”, ou seja, da onda piloto, sofre “*flutuações violentas e extremamente complicadas*” no processo de interação do objeto quântico com o aparelho de medição, o que afeta o momento da partícula e, em consequência, sua posição final (BOHM apud WHEELER; ZUREK, 1983, p. 181). No entanto, é conveniente observar que, em tal solução, como aliás ressalta Pessoa Júnior, a redução resultante ocorre de acordo com uma maneira determinista do estado original do objeto e do aparelho, não sendo assim um processo essencialmente aleatório (PESSOA JUNIOR, 2006, p.44). Na realidade, pode ainda ser influenciada imediatamente por estados à distância, já que para Bohm o Universo é indiviso.

No entanto, a questão central são de fato as variáveis ocultas. Pois, para Bohm, a teoria quântica é incompleta e suas probabilidades são uma mera aparência, derivada esta justamente da ignorância dos físicos no conhecimento das verdadeiras variáveis responsáveis pelas leis que governam a Natureza. Vejamos em suas próprias palavras na Teoria Quântica:

“(…) deixe-nos considerar a possibilidade de que o fenômeno quântico pode ser explicado em termos de variáveis ocultas que realmente determinam onde e quando cada mudança quântica toma lugar, assim como que a aparência de probabilidade é meramente uma expressão de nossa ignorância das verdadeiras variáveis em que se pode encontrar as leis causais” (BOHM, 1951,p. 114).

Especificamente no experimento das duas fendas, para Bohm, cada partícula-corpúsculo passa ou por uma ou por outra fenda, enquanto a sua função de onda passa por ambas e então sofre interferência. Como a função de onda guia o movimento da partícula, não é surpreendente que as equações mostrem uma probabilidade maior de que a partícula apareça onde o valor da função de onda é alta e a probabilidade menor de

24 O termo auto-estado se refere justamente à certeza que neste caso teríamos de encontrar tal posição para o objeto quântico.

que ela apareça onde o valor da onda é baixo (GREENE, 2005, pp. 243 E 244). Segundo Bohm, também não existe um estágio separado de redução da função de onda, uma vez que, se medirmos a posição de uma partícula e a encontrarmos em um lugar definido, esse é verdadeiramente o lugar onde ela se encontrava um momento antes da medição ter sido feita (GREENE, 2005, p. 244). Por fim, são com efeito flutuações violentas e complicadas na interação entre o objeto quântico e o aparelho de medição, interações estas dependentes das variáveis ocultas, que explicam o desaparecimento do padrão quando um medidor é adicionado ao experimento.

7 | ANÁLISE LÓGICA DA INTERPRETAÇÃO DUALISTA REALISTA:

Meu alvo serão as “*variáveis ocultas*” e, em consequência, a ideia de “onda piloto”, as bases, portanto, da solução dualista realista. A linha argumentativa, porém, permanece a mesma. Destarte, é preciso perguntar inicialmente: a proposta dualista realista explica satisfatoriamente o estado¹ do experimento das duas fendas?

Bem, segundo eles, especialmente segundo Bohm, como vimos, cada partícula-corpúsculo passa ou por uma ou por outra fenda, enquanto a sua função de onda passa por ambas e sofre interferência. Como, na forma que igualmente vimos, a função de onda guia o movimento da partícula, é natural que as equações mostrem uma probabilidade maior de que a partícula apareça onde o valor da função de onda é alta e uma probabilidade menor de que ela apareça onde o valor da onda é baixo. Daí o padrão de interferência se formar sobre a tela captadora.

É, então, preciso admitir que a explicação dualista realista para o estado 1 é, ao menos aparentemente, convincente. Será que sua explicação para a passagem do estado 1 ao estado 2 e, conseqüentemente, a do estado 2 teria igual pertinência?

Eles, e muito especialmente Bohm, como vimos ainda, se recusam a aceitar que houve uma redução de função de onda propriamente dita, sendo a destruição do padrão de interferência e sua substituição pelas duas barras claras correspondentes as fendas explicadas pela intervenção de variáveis ocultas.

Bem, há um problema nisto. Algo que em muito irrita qualquer um dotado de um mínimo de senso lógico. Convenhamos que atribuir a causa de um efeito à variáveis ocultas significa dizer, precisamente, que eu não sei o que está de fato acontecendo. Tal visão não corresponde, pois, a uma explicação, mas a um, por assim dizer, confessar da própria ignorância. Não significa dar uma resposta ao problema, mas fugir dela.

Ademais, não é uma saída propriamente científica, isto por duas razões imbricadas: a) as variáveis sendo ocultas são agnoses, porém, Ciência é gnose; b) sendo ocultas não podem ser de forma alguma detectadas, mas Ciência é ciência (conhecimento) do detectável.

Em resumo, não é sequer uma solução. O que quero dizer é que qualquer outra explicação, desde que procure de fato responder ao problema e o responda por ela mesma, é melhor que invocar uma noção tão “escorregadia” quanto a de variáveis ocultas.

Se não podemos nos valer dessas variáveis, como ficou patente por sua falta de sentido ²⁵ e acientificidade, a proposta dualista realista e inclusive a visão de Bohm é já falha porque, no experimento das duas fendas, *não explica a passagem do estado 1 para o estado 2, e, conseqüentemente, também não o próprio estado 2.*

Mas também, como o crivo da lógica vedou o recurso das variáveis ocultas, isto resulta, enquanto corolário, que a própria ideia de uma onda piloto é insustentável e, conseqüentemente, que tal corrente interpretativa e o próprio Bohm na verdade não conseguem explicar também o estado 1 do referido experimento. Vejamos o porquê:

Ora, se o padrão de interferência é formado porque as partículas-corpúsculos são guiadas pelas ondas associadas neste sentido, mas não se pode mais “lançar mão” das variáveis ocultas, qual exatamente a diferença em se fazer ou não fazer a medição? Se de fato existissem essas tais ondas piloto, na falta do recurso das variáveis ocultas seria de se esperar que a medição em nada influísse, que, após ela, o padrão de interferência continuasse a se formar. Mesmo porque, como nos disse Bohm, não existe um estado separado de redução de onda à partícula, ou seja, segundo ele, mesmo após a medição, continua havendo partícula-corpúsculo e sua onda piloto. Mas se isto fosse verdade, na ausência de qualquer variável identificável e já que não mais podemos invocar alguma oculta, a onda associada continuaria guiando a partícula-corpúsculo do mesmo jeito simplesmente porque, na teoria dualista realista, ela por si só não opera enquanto variável e, assim, absolutamente nenhuma variável poderia ter intervido. Portanto, considerando-se o conjunto total das partículas guiadas - ondas pilotos, *necessariamente* o padrão de interferência continuaria a se formar. Como isto jamais é verificável nesse experimento, como sempre temos dois estados, a ideia de partículas-corpúsculos guiadas por ondas pilotos não faz sentido. Portanto, *a solução da corrente dualista realista, e inclusive a visão de David Bohm, não constitui uma solução logicamente viável enquanto interpretação também do estado 1 do experimento das duas fendas.*

8 | CONCLUSÃO

Naturalmente estamos ainda bem longe de solucionar o problema da medição, porém, tivemos já alguns ganhos, dois fundamentalmente.

Primeiramente, podemos já determinar a natureza do objeto quântico. Como nas propostas ainda não analisadas não há um quarto tipo de objeto, ou seja, nada diferente

²⁵ Sim, porque não há o menor sentido em se tentar explicar pela não-explicação.

de ou onda (de possibilidades) e partícula respectivamente antes e depois da medição; ou corpúsculo sempre; ou partícula e onda associada sempre, podemos já “bater o martelo”.²⁶ Como as interpretações corpuscular e dualista realista foram consideradas logicamente inadequadas, podemos destituir respectivamente as segunda e terceira propostas. Portanto, prevalece a primeira. Porém, é preciso sublinhar que falamos de entidades. Como efeito, como bem vimos, o antirrealismo epistemológico é apenas um erro nocivo da ortodoxia. Ademais, a brincadeira com vampiros e lobisomens é definitiva. Se causas irreais pudessem produzir efeitos reais, a imaginação humana podendo assim fundar realidade, jamais estaríamos seguros para sair de casa à noite, pois sempre à espreita daqueles predadores noturnos. Portanto, o objeto quântico é, sim, uma onda de possibilidades real primeiro e uma partícula real depois, antes e depois da medição, sendo esta, portanto, o processo pelo qual não a realidade é criada, mas atualizada, quer dizer, efetivada/manifestada.

Não obstante, terei ainda de confirmar tudo isto em estudos futuros, defendendo a posição da interpretação ondulatória contra os antirrealistas da interpretação da complementaridade, contra os novos corpusculares (a proposta dos coletivos estatísticos e a do físico brasileiro Wladimir Guglinski) e contra os novos dualistas realistas (principalmente o grupo canadense liderado por Aephraim Steinberg).

Em segundo lugar, embora a causa da medição e seu “mecanismo” ainda nos escape, podemos já ao menos afirmar que não se trata de um processo aleatório como muitos desejam. Com efeito, não poderíamos explicar o retorno à ordem após o distúrbio causado pela medição, não sem violar a segunda lei da termodinâmica, pois, queiram ou não, um sistema físico deixado à lei das probabilidades deve evoluir quase sempre no sentido de uma entropia cada vez maior, mas se fosse assim, o resultado deveria ser algum pontilhado disforme ou um padrão geral de borrão, não duas barras claras correspondentes às fendas como invariavelmente ocorre.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. Tradução de Alfredo Bosi e Ivone Castilho Benedetti. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

BOHM, David. “A Suggested Interpretation of the Quantum Theory in terms of ‘Hidden’ Variables, I and II”. In: **Physical Review** 85, 1952, pp. 166-93 apud WHEELER, J.A.; ZUREK, W.H. **Quantum Theory and Measurement**. Princeton: Princeton U. Press, 1983.

BOHM, David. **Quantum Theory**. New York: Prentice-Hall, Inc. 1951.

GREENE, Brian. “O Tempo e o Quantum: Percepções a Respeito da Natureza do Tempo a partir do Reino Quântico”. In: GREENE, Brian. **O Tecido do Cosmo: O Espaço, o Tempo e a Textura da Realidade**. Trad. de José Viegas Filho. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

²⁶ Como popularmente se diz, em referência ao que acontece em leilões, no sentido de então se estabelecer uma definição.

HEINSEBERG, Werner. **Physics and Philosophy: The Revolution in Modern Science**. New York: Harper & Row, Publishers, 1952.

OMNÉS, Roland. **Filosofia da Ciência Contemporânea**. Tradução de Roberto Leal Ferreira. São Paulo: Unesp, 1996.

PESSOA JUNIOR, Osvaldo. **Conceitos de Física Quântica. Volume I**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

RODITI, Itzhak. **Dicionário Houaiss de Física**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acessibilidade 33, 34, 36, 37, 38, 42, 43, 44
Análise da Teoria Quântica 103
APENOPE 62, 63, 64, 66, 67, 71, 72
Associação Cruzeiro Jaguareense 47, 48, 51, 59

B

Benedeiras 74, 75, 76, 78, 79

C

Chapecó/SC 74, 75
Conflitos agrários 92
Curandeiras 74, 75, 76, 78, 79

D

Desapropriação de Terras 92, 96, 99

E

Experiências 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 15, 32, 35, 62, 65, 67, 70, 72, 80, 82, 83, 84, 88, 102, 140, 142, 145, 158, 159, 169
Experimento das Duas Fendas 103, 104, 105, 106, 108, 109, 111, 114, 115, 116

F

Fontes orais 74, 75, 76, 77, 79
Formação de Professores 1, 2, 3, 4, 5, 7, 11, 16
Formações discursivas 80, 86

G

Goiás 4, 5, 6, 7, 1, 7, 33, 39, 63, 92, 93, 94, 96, 100, 101, 102, 157, 159, 196
Golpe 17, 63, 176

H

História 2, 11, 16, 25, 30, 35, 47, 48, 53, 59, 60, 61, 67, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 99, 101, 102, 107, 112, 113, 123, 124, 129, 131, 134, 139, 140, 142, 143, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 161, 163, 164, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 180, 181, 183, 185, 189, 190, 192, 193, 196

História da Educação 73, 80, 82, 83, 84, 90, 91

História do Processo de Escolarização 80, 81, 84, 85, 88, 89

I

Interação 1, 3, 7, 10, 33, 34, 41, 43, 44, 53, 109, 111, 114, 115, 133, 192

J

Jaguarão 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61

L

Libras 33, 34, 37, 43, 44, 124

Lógica 23, 24, 27, 29, 87, 95, 103, 105, 107, 108, 110, 115, 116, 144, 162, 167, 168

Lutas 22, 36, 62, 65, 66, 67, 70, 72, 73, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 168, 169

M

Memória 47, 52, 59, 71, 73, 76, 91, 108, 121, 123, 125, 127, 130, 131, 151, 183, 184, 185, 189, 190, 194, 195

Mercado de trabalho 33, 34, 36, 37, 38, 41, 42, 44, 45, 147

P

Patrimônio cultural 47

Política de Saúde Mental 17, 18, 19, 20, 23, 26, 28, 29, 30

Problema da Medição 103, 105, 106, 108, 110, 114, 116

R

Racismo 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 28, 29, 31, 143, 144, 147, 148, 150, 153, 155, 156

Residência pedagógica 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16


S

Sistemas de Informação Geográfica 74, 75, 77, 79

Surdez 33, 34, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 45

T

Terras devolutas 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 102



*Sentidos e Sujeitos:
Elementos que dão
Consistência à História*


www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 





*Sentidos e Sujeitos:
Elementos que dão
Consistência à História*

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

