

2023



3 **CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE HISTÓRIA
DA CIÊNCIA NO ENSINO**

**LIVRO DE RESUMOS
E-BOOK OF ABSTRACTS**

Jaime Conceição
Isilda Rodrigues



FICHA TÉCNICA | DATASHEET

• TÍTULO | TITLE

Livro de Resumos do 3.º Congresso Internacional de História da Ciência no Ensino |
E-Book of Abstracts of the 3rd International Congress on the History of Science in Education

• COORDENAÇÃO | COORDINATION

Jaime Conceição
Isilda Rodrigues

• DESIGN

2look Design

• CAPA | E-BOOK COVER

Helder Rodrigues
2look Design

• LOGOTIPO | LOGO

Helder Rodrigues

• EDIÇÃO | EDITION

Universidade do Algarve - Faculdade de Ciências e Tecnologia |
University of Algarve - Faculty of Sciences and Technology
Faro, Portugal

• DATA | DATE

Setembro de 2023 | September 2023

• ISBN

978-989-9127-36-4

• DOI

<https://doi.org/10.34623/xy5j-ps40>

HANDLE DO SAPIENTIA

<http://hdl.handle.net/10400.1/19487>





COMISSÕES
COMMITTEES

COMISSÕES | COMMITTEES

• PRESIDENTE DO CONGRESSO | CHAIR OF THE CONGRESS

Jaime Conceição (UAlg, ABC-Ri, CEIS20)

• VICE-PRESIDENTE DO CONGRESSO | VICE-CHAIR OF THE CONGRESS

Isilda Rodrigues (UTAD, CIIE/FPCEUP)

• COMISSÃO ORGANIZADORA | ORGANIZING COMMITTEE

André Augusto (UAlg, Portugal)

Carlos Guerrero (UAlg, Portugal)

Carlos Matos (UAlg, Portugal)

Deividi Marcio Marques
(UFU, Brasil | Brazil)

Élvio Abreu (UAlg, Portugal)

Isilda Rodrigues
(UTAD/CIIE/FPCEUP, Portugal)

Jaime Conceição
(UAlg/ABC-Ri/CEIS20, Portugal)

João Figueirinha (UAlg, Portugal)

Maria Helena Beltran Roxo
(PUC-SP, Brasil | Brazil)

Matilde Rodrigues (IPB, Portugal)

Miguel Pires (UAlg, Portugal)

Nuno Eusébio (UAlg, Portugal)

Renato Ferreira-da-Silva (U.Porto, Portugal)

Sérgio Rodrigues (UC, Portugal)

• COMISSÃO CIENTÍFICA | SCIENTIFIC COMMITTEE

PRESIDENTE | CHAIR

Isilda Rodrigues
(UTAD/CIIE/FPCEUP, Portugal)

Alessandro De Angelis
(UNIPD, Itália | Italy)

Ana Advinha (UÉ, Portugal)

Ana Cláudia Coelho (UTAD, Portugal)

Ana Grenha (UAlg, Portugal)

Ana Leonor Pereira (UC, Portugal)

Ana Luísa Santos (UC, Portugal)

Ana Sofia Cavadas (UM, Portugal)

Andreia Carvalho (UTAD, Portugal)

Andreia Guerra (CEFET/RJ, Brasil | Brazil)

Andreia Zompero (UEL, Brasil | Brazil)

Anelise Grünfeld de Luca
(IFC, Brasil | Brazil)

António Almeida (IPL, Portugal)

Bento Cavadas (IPSantarém, Portugal)

Bianor Valente (IPL, Portugal)

Carlos Fiolhais (UC, Portugal)

Carlos Guerrero (UAlg, Portugal)

Carmem Leal (UTAD, Portugal)

Cláudia Faria (IE-UL, Portugal)

Clévio Nóbrega (UAlg, Portugal)

Cristiano Barbosa de Moura
(SFU, Canadá | Canada)

Cristina Antunes (UTAD, Portugal)

Cristina Oliveira (UTAD, Portugal)

Deividi Marcio Marques (UFU, Brasil | Brazil)

Elisabete Linhares (IPSantarém, Portugal)

Elza Amaral (UTAD, Portugal)

Fabiana Dias Klautau (PUC-SP, Brasil | Brazil)

Francisco Gil (UAlg, Portugal)

Fumikazu Saito (PUC-SP, Brasil | Brazil)

Geilsa Costa (UEFS, Brasil | Brazil)

George Stilwell (UL, Portugal)

Gilberto Alves (UBI, Portugal)

Gilson Queluz (UTFPR, Brasil | Brazil)

Heitor Assis Júnior (Unicamp, Brasil | Brazil)

Helder Mota Filipe (UL, Portugal)

Helena Cabral Marques (UL, Portugal)

Iara Maite Campestrini Binder (IFSC, Brasil | Brazil)

Inês Araújo (UAlg, Portugal)

Ingrid Nunes Derossi (UFTM, Brasil)

Isabel Malaquias (UA, Portugal)

Isabel Ramalinho (UAlg, Portugal)

Ivoni de Freitas Reis (UFJF, Brasil | Brazil)

Jaime Conceição (UAlg/ABC-Ri/CEIS20, Portugal)

Joana Torres (ISESFafe, Portugal)

Joanez Aires (UFPR, Brasil | Brazil)

João Batista Alves dos Reis (UNEC, Brasil | Brazil)

João Rui Pita (UC, Portugal)

Jorge Azevedo (UTAD, Portugal)

Jorge Bonito (UÉ, Portugal)

Judite Gonçalves de Freitas (UFP, Portugal)

Letícia Pereira (UFBA, Brasil | Brazil)

Luís Dourado (UM, Portugal)

Luísa Barreira (UAlg, Portugal)

Manuel Magalhães Sant'Ana (UL, Portugal)

Maria de Fátima Nunes (UÉ, Portugal)

Maria de Lurdes Cristiano (UAlg, Portugal)

Maria Helena Beltran Roxo (PUC-SP, Brasil | Brazil)

Mónica Baptista (IE-UL, Portugal)

Nadja Paraense dos Santos (UFRJ, Brasil | Brazil)

Natalina Aparecida Laguna Sicca (FFCLRP, Brasil | Brazil)

Nelson Gomes (U.Porto, Portugal)

Nuno Franco (U.Porto, Portugal)

Paulo Favas (UTAD, Portugal)

Paulo Maurício (IP-UL, Portugal)

Pedro Barata (UFP, Portugal)

Pedro Castelo-Branco (UAlg, Portugal)

Pedro Wagner Gonçalves (Unicamp, Brasil | Brazil)

Ricardo Coelho (UL, Portugal)

Ricardo Dinis-Oliveira (U.Porto/CESPU, Portugal)

Ronaldo Adriano Ribeiro da Silva (UNILA, Brasil | Brazil)

Rute Rocha (UAlg, Portugal)

Sandra Aparecida dos Santos (UNIDAVI, Brasil | Brazil)

Sérgio Rodrigues (UC, Portugal)

Sérgio Vieira (UAlg, Portugal)

Tânia Klein (UEL, Brasil | Brazil)

Zélia Anastácio (UM, Portugal)

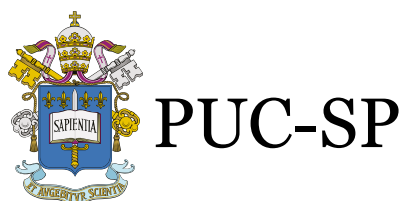




— — — — — ○ **ENTIDADES
ORGANIZADORAS
ORGANIZING ENTITIES**

○ **APOIO CIENTÍFICO
E PATROCÍNIOS
SCIENTIFIC SUPPORT
AND SPONSORSHIPS**

ENTIDADES ORGANIZADORAS ORGANIZING ENTITIES



APOIO CIENTÍFICO E PATROCÍNIOS SCIENTIFIC SUPPORT AND SPONSORSHIPS



ALGARVE BIOMEDICAL CENTER
Centro Académico de Investigação
e Formação Biomédica do Algarve



Associação Nacional das **Farmácias**



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE
FARMACÊUTICOS HOSPITALARES



ORDEM DOS
FARMACÊUTICOS

Secção Regional do Sul
e Regiões Autónomas



Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia



REPÚBLICA
PORTUGUESA

CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E ENSINO SUPERIOR



○ AGRADECIMENTOS
KNOWLEDGEMENTS

○ ÂMBITO
SCOPE

• AGRADECIMENTOS

Ao Diretor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, o **Professor Doutor Carlos Guerrero**, pela sua permanente disponibilidade, prontidão e apoio.

Ao Coordenador do Gabinete de Comunicação e Protocolo da Universidade do Algarve, o **Dr. André Botelho**, por todo o apoio e ajuda. Ao **Dr. Helder Rodrigues** pelo excelente trabalho desenvolvido.

À **Universidade do Algarve Editora** e à **Biblioteca da Universidade do Algarve** pelo auxílio prestado.

À **Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT)** pelo apoio concedido através do projeto UIDB/00167/2020 ao CIIE/FPCEUP.

A todas as entidades envolvidas na organização, apoio científico e patrocínios.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste Congresso.

• **ACKNOWLEDGEMENTS**

To the Director of the Faculty of Sciences and Technology of the University of Algarve, **Professor Carlos Guerrero** (PhD), for his constant availability, readiness, and support.

To the Coordinator of the Communication and Protocol Office of the University of Algarve, **Dr. André Botelho**, for all his support and help. To **Dr. Helder Rodrigues** for the excellent work carried out.

To the **University of Algarve Publisher** and to the **University of Algarve Library** for the provided assistance.

To the **Foundation for Science and Technology (FCT)** for the support provided through project UIDB/00167/2020 to CIIE/FPCEUP.

To all entities involved in the organization, scientific support, and sponsorships.

To all those who in some way contributed to the realization of this Congress.

• ÂMBITO

O 3.º Congresso Internacional de História da Ciência no Ensino (3CIHCE) decorre na Universidade do Algarve (UAlg) em Faro, entre os dias 4 e 6 de setembro de 2023. Trata-se de uma organização conjunta entre a UAlg, a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), a Universidade de Coimbra, a Universidade do Porto, a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e a Universidade Federal de Uberlândia.

Mantendo os objetivos das edições anteriores (a 1.ª edição ocorreu na UTAD em 2019; e a 2.ª edição decorreu em 2021 por videoconferência e teve como organizadores principais a PUC-SP e a Universidade Estadual de Campinas), o 3CIHCE visa juntar investigadores, professores e estudantes interessados na história e no ensino da Biologia, Geologia, Química, Física e Matemática, assim como das Ciências da Educação, Engenharias, Ciências Agrárias, Farmácia/Ciências Farmacêuticas, Medicina, Medicina Dentária, Medicina Veterinária, Enfermagem, Bioquímica, Ciências da Nutrição e da Alimentação, Antropologia, Astronomia, Psicologia, Economia, Sociologia, Ecologia, Biologia Celular e Molecular e Nanociências, entre outras, num debate enriquecedor e multidisciplinar.

O congresso destina-se a estudantes de licenciatura, mestrado e doutoramento, professores do 1.º, 2.º e 3.º ciclos do ensino básico e ensino secundário, professores universitários, investigadores e público em geral.

O evento ocorre em formato híbrido (presencial e videoconferência) e integra o 5.º Curso de Formação em História da Ciência no Ensino das Ciências, creditado como formação específica para os professores dos grupos 500, 510, 520, 220 e 400, cuja coordenadora científica é a Professora Doutora Isilda Rodrigues da UTAD.

No dia 6 de setembro de 2023 realiza-se uma Saída de Campo (programa social) a Lagos, Sagres e Cabo de São Vicente, com o objetivo de contribuir para a educação patrimonial numa perspetiva multidisciplinar.

Professor Doutor Jaime Conceição (UAlg, ABC-Ri, CEIS20)

Presidente do 3.º Congresso Internacional de História da Ciência no Ensino

• SCOPE

The 3rd International Congress on the History of Science in Education (3CIHCE) takes place at the University of Algarve (UAlg) in Faro, between the 4th and 6th of September 2023. The Congress is organised by the UAlg in collaboration with the University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), University of Coimbra, University of Porto, Pontifical Catholic University of São Paulo (PUC-SP), and the Federal University of Uberlândia.

Maintaining the objectives of previous editions (the 1st edition took place at UTAD in 2019; and the 2nd edition took place in 2021 by videoconference and PUC-SP and the State University of Campinas were the main organizers), the 3CIHCE aims to bring together researchers, professors and students interested in the history and teaching of Biology, Geology, Chemistry, Physics and Mathematics, as well as Educational Sciences, Engineering, Agricultural Sciences, Pharmacy/Pharmaceutical Sciences, Medicine, Dental Medicine, Veterinary Medicine, Nursing, Biochemistry, Nutrition and Food Sciences, Anthropology, Astronomy, Psychology, Economics, Sociology, Ecology, Cellular and Molecular Biology and Nanosciences, among others, in an enriching and multidisciplinary debate.

The conference is intended for undergraduate, master, and doctoral students, professors of the 1st, 2nd and 3rd cycles of basic education and secondary education, university professors, researchers, and the public.

The event is held in a hybrid format (face-to-face and videoconference) and integrates 5th Training Course in History of Science in Science Teaching, credited as specific training for teachers of the 500, 510, 520, 220 and 400 groups, whose scientific coordinator is Professor Isilda Rodrigues (PhD) from UTAD.

On September 6, 2023, there is a field trip (social program) to Lagos, Sagres and Cabo de São Vicente, with the objective of contributing to heritage education in a multidisciplinary perspective.

Professor Jaime Conceição (UAlg, ABC-Ri, CEIS20)

Chair of the 3rd International Congress on the History of Science in Education



**PROGRAMA
GERAL**

**GENERAL
PROGRAM**

PROGRAMA GERAL | GENERAL PROGRAM

Horário Schedule	4 de setembro de 2023 September 4, 2023	5 de setembro de 2023 September 5, 2023
8h00 - 8h45 8:00 am - 8:45 am	Registo Registration	-
8h45 - 9h15 8:45 am - 9:15 am	Sessão de Abertura Opening Session	-
9h15 - 10h45 9:15 am - 10:45 am	<i>Plenária 1</i> <i>Plenary session 1</i>	<i>Plenária 3</i> <i>Plenary session 3</i>
10h45 - 11h15 10:45 am - 11:15 am	Pausa para café Coffee break	
11h15 - 12h45 11:15 am - 12:45 pm	Comunicações orais Oral communications	
12h45 - 14h15 12:45 pm - 2:15 pm	Almoço Lunch	
14h15 - 15h45 2:15 pm - 3:45 pm	<i>Plenária 2</i> <i>Plenary session 2</i>	<i>Plenária 4</i> <i>Plenary session 4</i>
15h45 - 16h15 3:45 pm - 4:15 pm	Pausa para café Coffee break	
16h15 - 17h45 4:15 pm - 5:45 pm	Comunicações orais Oral communications	
17h45 - 19h15 5:45 pm - 7:15 pm	Comunicações orais Oral communications	Comunicações orais Oral communications Comunicações em painel Poster communications
19h15 - 19h45 7:15 pm - 7:45 pm	Apresentação dos livros "Galileu em Pádua" e "Propostas de Recursos Didáticos sobre Charles Darwin, Gregor Mendel e Thomas Morgan" Presentation of books "Galileo in Padua" and "Proposals for Didactic Resources on Charles Darwin, Gregor Mendel and Thomas Morgan"	"Porto de Honra" "Porto Wine Tasting"
Horário Schedule	6 de setembro de 2023 September 6, 2023	
9h00 - 19h00 9:00 am - 7:00 pm	Saída de Campo (programa social) a Lagos, Sagres e Cabo de São Vicente Field Trip (social program) to Lagos, Sagres and Cabo de São Vicente	

4 DE SETEMBRO DE 2023 (SEGUNDA-FEIRA) SEPTEMBER 4, 2023 (MONDAY)

8h00 Registo
Auditório Verde

8h45 Sessão de Abertura
Auditório Verde

9h15 Plenária 1
Auditório Verde

Moderador: Jaime Conceição
Galileu e a Cooperação Internacional
- *Alessandro De Angelis*

10h45 Pausa para café

11h15 Comunicações orais
Anfiteatro B do Complexo Pedagógico

Moderador: Isilda Rodrigues
Estratégias e recursos para a utilização da História da Ciência na aprendizagem da Ciência
- *Andreia Carneiro-Carvalho, Isilda Rodrigues*
(30 minutos – 5.º Curso)

O trabalho prático no ensino das ciências:
Uma abordagem à evolução histórica
- *Jorge Manuel Rodrigues Bonito, Hugo Miguel de Jesus Oliveira*

Reorganização curricular no ensino de ciências do 3.º ciclo do Ensino Básico português
- *Marcelo Coppi, Isabel Fialho, Marília Cid*

Quando a Arte se junta à história das Ciências - *Mariana Valente*

De volta para o futuro: Abordagens STEAM inspiradas e contextualizadas em episódios e temas da História da Ciência e da Tecnologia em um projeto de educação não formal para o ensino de ciências
- *Cleidson Venturine, Isabel Malaquias*

Anfiteatro C do Complexo Pedagógico

Moderador: Maria Helena Beltran Roxo
Ellen Swallow Richards: Uma pioneira na Ciência e na Educação
- *Giovana Mendonça de Medeiros, Ivoni Freitas-Reis*

8:00 am Registration
Green Auditorium

8:45 am Opening Session
Green Auditorium

9:15 am Plenary session 1
Green Auditorium

Moderator: Jaime Conceição
Galileo Galilei and International Cooperation
- *Alessandro De Angelis*

10:45 am Coffee break

11:15 am Oral communications
Amphitheatre B of the Pedagogical Complex

Moderator: Isilda Rodrigues
Strategies and resources for using the History of Science in Science learning
- *Andreia Carneiro-Carvalho, Isilda Rodrigues* (30 minutes – 5th Course)

Practical work in science education:
An approach to the historical evolution
- *Jorge Manuel Rodrigues Bonito, Hugo Miguel de Jesus Oliveira*

Curricular reorganisation in science teaching in the 3rd cycle of basic education in Portugal
- *Marcelo Coppi, Isabel Fialho, Marília Cid*

When Art joins history of Sciences
- *Mariana Valente*

Back to the future: STEAM approaches inspired and contextualized in episodes and themes of the History of Science and Technology in a non-formal education project for science teaching
- *Cleidson Venturine, Isabel Malaquias*

Amphitheatre C of the Pedagogical Complex

Moderator: Maria Helena Beltran Roxo
Ellen Swallow Richards: A pioneer in Science and Education
- *Giovana Mendonça de Medeiros, Ivoni Freitas-Reis*

O papel das Missões Católicas nos trópicos: Reflexões sobre um projeto luso-brasileiro para a Bahia no século XVI

- Sandra Freitas Santos, Antonio Carlos Vitte, Dirce Maria Antunes Suertegaray

História e Filosofia da Ciência no contexto da alfabetização científica e linguística: Considerações e potencialidades dessa relação

- Robson Vinicius Cordeiro, Antonio Donizetti Sgarbi, Attico Inacio Chassot

Os olhares de Eddington como mote para um Trilho de Ciência na ilha do Príncipe

- Joana Latas

Diagrama de Pauling: Construção coletiva ou individual

- Leonardo Lessa Pacheco, Ivoni Freitas-Reis

Fragmentos poético-musicais: Quando a cooperação se faz significativa

- Rosário Santana,
Helena Maria da Silva Santana

12h45 Almoço

14h15 Plenária 2

Anfiteatro B do Complexo Pedagógico

Moderador: Isilda Rodrigues

Laboratórios Portáteis: Ciência e invisibilidades

- Maria de Fátima Nunes (5.º Curso)

15h45 Pausa para café

16h15 Comunicações orais

Anfiteatro B do Complexo Pedagógico

Moderador: Maria de Fátima Nunes

Os saberes da História e Filosofia das Ciências na formação inicial docente

- José Ramos de Sousa, Antônio Donizetti Sgarbi

Construção de repertórios didáticos histórico-investigativos: Uma perspectiva crítica - José Antonio Ferreira Pinto, Cibelle Celestino Silva

A educação para o risco sísmico a partir de sismos históricos em três museus de ciência - Jorge Miguel Quintino Gomes Ferreira

The role of Catholic missions in the tropics: Reflections on a Luso-Brazilian project for Bahia in the 16th century

- Sandra Freitas Santos, Antonio Carlos Vitte, Dirce Maria Antunes Suertegaray

History and Philosophy of Science in the context of scientific and linguistic literacy: Considerations and potentialities of this relationship

- Robson Vinicius Cordeiro, Antonio Donizetti Sgarbi, Attico Inacio Chassot

Eddington's gazes as a motto for a Science trail in the Island of Príncipe

- Joana Latas

Pauling diagram: Collective or individual construction

- Leonardo Lessa Pacheco, Ivoni Freitas-Reis

Poetic-musical fragments: When cooperation becomes significant

- Rosário Santana,
Helena Maria da Silva Santana

12:45 pm Lunch

2:15 pm Plenary session 2

Amphitheatre B of the Pedagogical Complex

Moderator: Isilda Rodrigues

Portable Laboratories: Science and invisibilities

- Maria de Fátima Nunes (5th Course)

3:45 pm Coffee break

4:15 pm Oral communications

Amphitheatre B of the Pedagogical Complex

Moderator: Maria de Fátima Nunes

The knowledge of the History and Philosophy of Sciences in initial teacher training

- José Ramos de Sousa, Antônio Donizetti Sgarbi

Building historical-investigative instructional repertoires: A critical perspective - José Antonio Ferreira Pinto, Cibelle Celestino Silva

From historic earthquakes to earthquake risk education at three science museums - Jorge Miguel Quintino Gomes Ferreira

Como promover a confiança pública na Ciência? Uma atividade didática para explorar a Ciência *versus* a Pseudociência
- *Cláudia Faria, Isabel Chagas, Cecília Galvão, Paula Serra, Hélia Oliveira, Miia Rannikmäe*

Explorando a História da Ciência:
Recursos didáticos para compreender o evolucionismo de Darwin
- *Andreia Carneiro-Carvalho, Isilda Rodrigues*

Desvendando a Hereditariedade: Recursos didáticos sobre o contributo de Gregor Mendel
- *Andreia Carneiro-Carvalho, Isilda Rodrigues*

Anfiteatro C do Complexo Pedagógico

Moderador: Mariana Valente

Museus de Ciências e Educação Museal:
A construção transdisciplinar dos processos de divulgação científica
- *Anna Cláudia Amaral Juliace, Camila Silveira da Silva*

Estrutura de análise de pseudo-história para materiais didáticos de ciências
- *Francisco Daniel de Pontes Silva, Marcos Antônio Barros, José Rildo de Oliveira Queiroz*

Uma República de cientistas na Era Vargas:
A atuação política e científica de Carlos Estêvão de Oliveira no Museu Paraense Emílio Goeldi (1930-1945)
- *Diego Leal*

Aspetos sócio-históricos, econômicos e ambientais do Rio Doce: O processo de construção de uma formação continuada
- *Manoel Augusto Polastreli Barbosa, Antonio Donizetti Sgarbi*

História das pesquisas em Ensino de Ciências no Brasil: Do Brasil colônia ao século XX
- *Marcia Regina Royer, Shalimar Calegari Zanatta, Valéria Cristina Ferrari Petik*

O percurso histórico da Ciência como proposta de conteúdo para o letramento científico
- *Shalimar Calegari Zanatta, Marcia Regina Royer, Alexandre Gabriel Maquera, Hercília Alves Pereira de Carvalho*

How to promote public trust on Science? A didactical activity to explore Science *versus* Pseudoscience
- *Cláudia Faria, Isabel Chagas, Cecília Galvão, Paula Serra, Hélia Oliveira, Miia Rannikmäe*

Exploring the History of Science: Didactic resources to understand Darwin's evolutionism
- *Andreia Carneiro-Carvalho, Isilda Rodrigues*

Unravelling Heredity: Didactic resources about Gregor Mendel's contribution
- *Andreia Carneiro-Carvalho, Isilda Rodrigues*

Amphitheatre C of the Pedagogical Complex

Moderator: Mariana Valente

Science Museums and Museum Education:
The transdisciplinary construction of science dissemination processes
- *Anna Cláudia Amaral Juliace, Camila Silveira da Silva*

Pseudo-history analysis structure for science teaching materials
- *Francisco Daniel de Pontes Silva, Marcos Antônio Barros, José Rildo de Oliveira Queiroz*

A Republic of scientists in the Vargas Era:
The political and scientific performance of Carlos Estêvão de Oliveira at the Museu Paraense Emílio Goeldi (1930-1945)
- *Diego Leal*

Socio-historical, economic and environmental aspects of the Rio Doce: The process of building a continuing education
- *Manoel Augusto Polastreli Barbosa, Antonio Donizetti Sgarbi*

History of research in Science Teaching in Brazil: From colony Brazil to the 20th century
- *Marcia Regina Royer, Shalimar Calegari Zanatta, Valéria Cristina Ferrari Petik*

The historical journey of Science as content for scientific literacy
- *Shalimar Calegari Zanatta, Marcia Regina Royer, Alexandre Gabriel Maquera, Hercília Alves Pereira de Carvalho*

Património natural, o montado Alentejano, como produto turístico e potenciador do desenvolvimento no destino

- *Teresa Alexandra Ribeiro da Luísa*

17h45 Comunicações orais

Anfiteatro B do Complexo

Pedagógico

Moderador: Zélia Anastácio

A primeira vacina concebida e produzida há 225 anos: O médico Edward Jenner e a varíola em contexto rural

- *João Rui Pita, Ana Leonor Pereira*

Uma visão histórica da utilização de dietilenoglicol em medicamentos

- *Renato Ferreira-da-Silva, Jaime Conceição*

Complexidades e potencialidades da Canábis

- *Catarina Paiva, João Rui Pita, Ana Leonor Pereira*

Investigação científica em rede de Portugal para a Europa: O caso da descoberta da cinchonina (1810)

- *Maria Guilherme Semedo, João Rui Pita, Ana Leonor Pereira*

O Arsenal Terapêutico na Segunda Guerra Mundial (1939-1945)

- *João Figueirinha, Jaime Conceição*

Os símbolos da Profissão Farmacêutica e das Ciências Farmacêuticas

- *Matilde Rodrigues, Helena Cabral Marques, Isilda Rodrigues, Ana Leonor Pereira, João Rui Pita, Jaime Conceição*

Anfiteatro C do Complexo

Pedagógico

Moderador: António Almeida

Experimentação Animal: Apontamentos acerca da crueldade na História da Ciência

- *António Almeida, Isilda Rodrigues*

(30 minutos – 5.º Curso)

A arte no ensino da história da experimentação animal

- *Nuno Henrique Franco*

Evidência histórica dos primórdios da Apicultura

- *Paulo Russo Almeida*

Natural heritage, the Alentejo montado, as a tourist product and driver of destination development

- *Teresa Alexandra Ribeiro da Luísa*

5:45 pm Oral communications

Amphitheatre B of the Pedagogical

Complex

Moderator: Zélia Anastácio

The first vaccine conceived and produced 225 years ago: Doctor Edward Jenner and smallpox in a rural context

- *João Rui Pita, Ana Leonor Pereira*

A historical overview of the use of diethylene glycol in medicines

- *Renato Ferreira-da-Silva, Jaime Conceição*

Complexities and potential of Cannabis

- *Catarina Paiva, João Rui Pita, Ana Leonor Pereira*

Interconnected scientific research from Portugal to Europe: The case of cinchonine's discovery (1810)

- *Maria Guilherme Semedo, João Rui Pita, Ana Leonor Pereira*

The Therapeutic Arsenal in World War II (1939-1945)

- *João Figueirinha, Jaime Conceição*

The symbols of the Pharmaceutical Profession and Pharmaceutical Sciences

- *Matilde Rodrigues, Helena Cabral Marques, Isilda Rodrigues, Ana Leonor Pereira, João Rui Pita, Jaime Conceição*

Amphitheatre C of the Pedagogical

Complex

Moderator: António Almeida

Animal Experimentation: Notes about cruelty in the History of Science

- *António Almeida, Isilda Rodrigues*

(30 minutes – 5th Course)

Art in teaching of the history of animal research

- *Nuno Henrique Franco*

Historical evidence of the beginnings of Beekeeping

- *Paulo Russo Almeida*

Reinier de Graaf e a Biologia Reprodutiva
- Ana Margarida Calado

Agente patogénico fúngico emergente
Talaromyces marneffe: Uma perspetiva
histórica e de *One Health*
- Paulo Afonso, Hélder Quintas,
Ana Sofia Soares, João Jacob Ferreira,
Nuno Alegria, Artur Martins, Isilda Rodrigues,
Paula Alexandra Oliveira, Luís Cardoso,
Ana Cláudia Coelho

150 anos de investigação após a descoberta
de Enrico Sertoli
- Ana Margarida Calado

19h15 Apresentação de livros
Anfiteatro B do Complexo
Pedagógico

"Galileu em Pádua"
- Alessandro De Angelis

"Propostas de Recursos Didáticos sobre
Charles Darwin, Gregor Mendel e Thomas
Morgan" da autoria de Andreia
Carneiro-Carvalho e Isilda Rodrigues
- Jaime Conceição

Reinier de Graaf and Reproductive Biology
- Ana Margarida Calado

Emerging fungal pathogen *Talaromyces*
marneffe: A historical and *One Health*
perspective
- Paulo Afonso, Hélder Quintas,
Ana Sofia Soares, João Jacob Ferreira,
Nuno Alegria, Artur Martins, Isilda Rodrigues,
Paula Alexandra Oliveira, Luís Cardoso,
Ana Cláudia Coelho

150 years of research after the discovery of
Enrico Sertoli
- Ana Margarida Calado

7:15 pm Presentation of books
Amphitheatre B of the Pedagogical
Complex

"Galileo in Padua"
- Alessandro De Angelis

"Proposals for Didactic Resources on
Charles Darwin, Gregor Mendel and Thomas
Morgan" authored by Andreia
Carneiro-Carvalho and Isilda Rodrigues
- Jaime Conceição

5 DE SETEMBRO DE 2023 (TERÇA-FEIRA) SEPTEMBER 5, 2023 (TUESDAY)

9h15 Plenária 3

Anfiteatro B do Complexo Pedagógico

Moderador: João Rui Pita

António Manuel Baptista: Professor, Cientista e Comunicador de Ciência

- *Carlos Fiolhais*

10h45 Pausa para café

11h15 Comunicações orais

Anfiteatro B do Complexo Pedagógico

Moderador: Ana Leonor Pereira

A Farmacopeia Internacional publicada pela Organização Mundial da Saúde

- *Jaime Conceição, Helena Cabral Marques, Isilda Rodrigues, Ana Leonor Pereira, João Rui Pita*

Farmacovigilância em Portugal (1992-2023)

- *Jaime Conceição, Helena Cabral Marques, Isilda Rodrigues, Ana Leonor Pereira, João Rui Pita*

Investigação e Ensino na área da Farmacogenómica

- *Vera Ribeiro*

Terapia Génica e Celular: História e inovação no ensino das Ciências Biomédicas na Universidade do Algarve

- *Carlos Matos, Jaime Conceição, Clévio Nóbrega*

Farmacognosia como a primeira disciplina das Ciências Farmacêuticas

- *Nelson G. M. Gomes, Paula B. Andrade*

Plantas como armas: Registos históricos e dados etnobotânicos como ferramentas para antecipar um enquadramento regulamentar

- *Nelson G. M. Gomes, Ricardo Jorge Dinis-Oliveira*

9:15 am Plenary session 3

Amphitheatre B of the Pedagogical Complex

Moderator: João Rui Pita

António Manuel Baptista: Professor, Scientist and Science Communicator

- *Carlos Fiolhais*

10:45 am Coffee break

11:15 am Oral communications

Amphitheatre B of the Pedagogical Complex

Moderator: Ana Leonor Pereira

The International Pharmacopoeia published by the World Health Organization

- *Jaime Conceição, Helena Cabral Marques, Isilda Rodrigues, Ana Leonor Pereira, João Rui Pita*

Pharmacovigilance in Portugal (1992-2023)

- *Jaime Conceição, Helena Cabral Marques, Isilda Rodrigues, Ana Leonor Pereira, João Rui Pita*

Research and Education in the rapidly evolving field of Pharmacogenomics

- *Vera Ribeiro*

Gene and Cell Therapy: History and innovation in the teaching of Biomedical Sciences at the University of Algarve

- *Carlos Matos, Jaime Conceição, Clévio Nóbrega*

Pharmacognosy as the first discipline of Pharmaceutical Sciences

- *Nelson G. M. Gomes, Paula B. Andrade*

Plants as weapons: Historical records and ethnobotanical data as tools to anticipate a regulatory framework

- *Nelson G. M. Gomes, Ricardo Jorge Dinis-Oliveira*

Anfiteatro C do Complexo Pedagógico

Moderador: Ana Cláudia Coelho

As doenças infecciosas – Uma viagem da Idade Média até ao fim do século XIX
- *Ana Cláudia Coelho* (30 minutos – 5.º Curso)

A escalada ao entendimento das respostas fisiológicas à grande altitude
- *Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

Desde as injeções de mercúrio aos conceitos modernos: A história da barreira hematoencefálica numa perspetiva fisiológica
- *Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

Gene da miostatina: Da descoberta ao impacto no melhoramento animal
- *Ângela Maria Ferreira Martins, João Carlos Mateus, Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

Egas Moniz – Vida sexual e lobotomia, da inovação na época à contestação na atualidade
- *Zélia Ferreira Caçador Anastácio*

12h45 Almoço

14h15 Plenária 4

Anfiteatro B do Complexo Pedagógico

Moderador: Sérgio P. J. Rodrigues

A importância da Faculdade de Medicina e do ensino médico e farmacêutico na reforma pombalina dos “*Cursos das Ciências Naturaes e Filosoficas*” (Livro III dos Estatutos da Universidade de Coimbra, 1772)
- *João Rui Pita*

15h45 Pausa para café

16h15 Comunicações orais

Anfiteatro B do Complexo Pedagógico

Moderador: Jaime Conceição

Integração do Ensino de Enfermagem no Ensino Superior Politécnico: Evolução histórica
- *Cristina Imaginário, José Luís Ribeiro, Matilde Imaginário, José Manuel Dias*

Amphitheatre C of the Pedagogical Complex

Moderator: Ana Cláudia Coelho

Infectious diseases – A journey from the Middle Ages to the end of the 19th century
- *Ana Cláudia Coelho* (30 minutes – 5th Course)

The climb to understanding physiological responses to high altitude
- *Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

From mercury injections to modern concepts: The history of the blood-brain barrier from a physiological perspective
- *Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

Myostatin gene: From discovery to impact on animal breeding
- *Ângela Maria Ferreira Martins, João Carlos Mateus, Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

Egas Moniz – Sex life and lobotomy, from innovation at the time to contestation today
- *Zélia Ferreira Caçador Anastácio*

12:45 pm Lunch

2:15 pm Plenary session 4

Amphitheatre B of the Pedagogical Complex

Moderator: Sérgio P. J. Rodrigues

The importance of the Faculty of Medicine and of medical and pharmaceutical education in the Pombaline reform of the “*Courses of Natural and Philosophical Sciences*” (Book III of the Statutes of the University of Coimbra, 1772)
- *João Rui Pita*

3:45 pm Coffee break

4:15 pm Oral communications

Amphitheatre B of the Pedagogical Complex

Moderator: Jaime Conceição

Integration of Nursing Education in Polytechnic Higher Education: Historical evolution
- *Cristina Imaginário, José Luís Ribeiro, Matilde Imaginário, José Manuel Dias*

O ensino da Enfermagem de Saúde Mental no curso de Licenciatura em Enfermagem

- *Cristina Imaginário, José Luís Ribeiro, Matilde Imaginário, José Manuel Dias*

Importância da citologia cervico-vaginal ("Exame Papanicolau") na prevenção do cancro do colo do útero: Contributos para o Ensino de Enfermagem - *Maria José Santos, Maria do Carmo Sousa, Anabela Figueiredo*

Características nutricionais e químicas de genótipos portugueses de tomate de mesa - *Alexis Pereira, Mikel Añibarro-Ortega, Filomena Rocha, Violeta Rolim Lopes, Ana Maria Carvalho, Ana Maria Barata, Lillian Barros, José Pinela*

Apontamentos históricos sobre a evolução do ensino da Medicina Veterinária em Portugal

- *Manuel Magalhães Sant'Ana, George Stilwell, Nuno Henrique Franco, Isilda Rodrigues*

O Ensino Agrícola na 1.^a República - *José Pedro Reis*

História da conservação do solo e a proteção do nosso futuro - *Manuel T. Oliveira*

Anfiteatro C do Complexo Pedagógico

Moderador: Sérgio P. J. Rodrigues

Evolução e didática de grandes ideias em Química - *Sérgio P. J. Rodrigues*
(30 minutos – 5.^o Curso)

O modelo atômico do "pudim de passas": Uma história mal contada - *Emerson Luís Pires, Jaime da Costa Cedran, Débora Piai Cedran*

Júlio de Oliveira Pimentel e o início do Ensino da Química na Escola Politécnica de Lisboa – Um estudo de cultura material - *Isabel Marília Peres, Sérgio P. J. Rodrigues, Maria do Carmo Elvas*

Banda desenhada como ferramenta didática: História da Ressonância Magnética em Portugal - *Roberto Lamanna, Décio Martins, Pedro Casaleiro, Sérgio P. J. Rodrigues*

The teaching of Mental Health Nursing in the Nursing Degree course

- *Cristina Imaginário, José Luís Ribeiro, Matilde Imaginário, José Manuel Dias*

Importance of cervical cytology ("Pap smear") in the prevention of cervical cancer: Contributions to Nursing Teaching - *Maria José Santos, Maria do Carmo Sousa, Anabela Figueiredo*

Nutritional and chemical characteristics of Portuguese table tomato genotypes - *Alexis Pereira, Mikel Añibarro-Ortega, Filomena Rocha, Violeta Rolim Lopes, Ana Maria Carvalho, Ana Maria Barata, Lillian Barros, José Pinela*

Historical notes on the evolution of Veterinary Medicine education in Portugal

- *Manuel Magalhães Sant'Ana, George Stilwell, Nuno Henrique Franco, Isilda Rodrigues*

Agricultural education in the 1st Republic - *José Pedro Reis*

History of soil conservation and protection of our future - *Manuel T. Oliveira*

Amphitheatre C of the Pedagogical Complex

Moderator: Sérgio P. J. Rodrigues

Evolution and didactics of great ideas in Chemistry - *Sérgio P. J. Rodrigues*
(30 minutes – 5th Course)

The "plum pudding" atomic model: A story poorly told - *Emerson Luís Pires, Jaime da Costa Cedran, Débora Piai Cedran*

Júlio de Oliveira Pimentel and the beginning of Chemistry Education at the Polytechnic School of Lisbon – A study of material culture - *Isabel Marília Peres, Sérgio P. J. Rodrigues, Maria do Carmo Elvas*

Comic books as a didactic tool: History of Magnetic Resonance in Portugal - *Roberto Lamanna, Décio Martins, Pedro Casaleiro, Sérgio P. J. Rodrigues*

O projeto de divulgação da Ciência em Michael Faraday e as *Lectures*
- *João Batista Alves dos Reis*

Experimentos, elaboração e reelaborações na construção da teoria eletromagnética: Linhas físicas de força, campos, paramagnetismo e diamagnetismo
- *João Batista Alves dos Reis*

Anfiteatro D do Complexo Pedagógico

Moderador: Deividi Marcio Marques

Estilos de pensamento químico: Um retrato de um Programa de Pós-graduação em Química - *Flávio Tajima Barbosa, Joanez Aparecida Aires*

Análise do discurso de láurea de Rutherford de 1908: Conceitos radioativos
- *Ronaldo Henrique Souza Marques, Deividi Marcio Marques*

História da ciência e ensino: As partículas alfa subsidiando a elaboração de um material paradidático para professores da Educação Básica
- *Lorena de Souza Cecelotti, Deividi Marcio Marques*

A Química das Joias de Crioula: Valorização da história e cultura africana e afro-brasileira e o protagonismo das mulheres negras no Brasil
- *Larissa Gomes Matos, Priscila Duarte de Lira, Ettore Paredes Antunes*

A completude da Mecânica Quântica a partir de EPR e Bohr: Implicações para o ensino de Física
- *Francisco Daniel de Pontes Silva, Marcos Antônio Barros, José Rildo de Oliveira Queiroz*

Máquinas Térmicas e a luta de classes na Inglaterra a partir do século XVIII: Reflexões para o Ensino de Física
- *Jacson Santos Azevedo, Maria Cristina Martins Penido*

The Science's outreach project in Michael Faraday and the *Lectures*
- *João Batista Alves dos Reis*

Experiments, elaboration and reelaborations the construction of electromagnetic theory: Lines of physical force, fields, paramagnetism and diamagnetism - *João Batista Alves dos Reis*

Amphitheatre D of the Pedagogical Complex

Moderator: Deividi Marcio Marques

Chemical styles of thinking: A portrait of a Chemistry Postgraduate Program
- *Flávio Tajima Barbosa, Joanez Aparecida Aires*

Analysis of Rutherford's 1908 laurel speech: Radioactive concepts
- *Ronaldo Henrique Souza Marques, Deividi Marcio Marques*

History of science and teaching: Alpha particles subsidizing the development of paradidactic material for teachers of Education Basic
- *Lorena de Souza Cecelotti, Deividi Marcio Marques*

The Chemistry of Creole Jewelry: Valuing African and Afro-Brazilian history and culture and the protagonism of black women in Brazil
- *Larissa Gomes Matos, Priscila Duarte de Lira, Ettore Paredes Antunes*

The completeness of Quantum Mechanics from EPR and Bohr: Implications for Physics teaching
- *Francisco Daniel de Pontes Silva, Marcos Antônio Barros, José Rildo de Oliveira Queiroz*

Heat engines in the class struggle in England from the 18th century onwards: Reflections for the teaching of Physics
- *Jacson Santos Azevedo, Maria Cristina Martins Penido*

O experimento da indução eletromagnética de Michael Faraday: Construção de réplicas de aparatos históricos para promoção da abordagem da história da Ciência
- *Paulo Henrique dos Santos Sartori, Márcio Nascimento de Oliveira*

A biografia científica de João Manso Pereira e a contribuição africana e afro-brasileira para o desenvolvimento da Química no Brasil
- *Priscila Duarte de Lira, Ettore Paredes Antunes*

17h45 Comunicações orais
Anfiteatro B do Complexo Pedagógico

Moderador: Carlos Matos

Da Mineralogia à Geologia: Quarenta anos que mudaram a ciência no Brasil (1876-1918)
- *Pedro Wagner Gonçalves, Heitor de Assis Júnior, Marcelo L. de Brino, Celso Dal Ré Carneiro*

Presença de História da Ciência em livros texto de Geociências: O caso de “evolução da Terra e a fragilidade da vida”
- *Daniela Resende de Faria, Priscila Pereira Coltri*

Promoção da História da Ciência através da Arte
- *Gina P. Correia, F. B. Figueiredo*

História da Ciência para um ensino de Biologia antiopressivo: O caso da mulher da ciência Clémence Royer
- *Yaci Maria Marcondes Farias, Cláudia de Alencar Serra e Sepúlveda*

Claude Bernard – Conceitos, legado e contributos para o Ensino da Biologia
- *Zélia Ferreira Caçador Anastácio*

Uma perspectiva histórica sobre a Medicina Veterinária de Abrigo: Evolução, desafios e impacto
- *Paulo Afonso, Luís Cardoso, Ana Sofia Soares, João Jacob-Ferreira, Nuno Alegria, Artur Martins, Isilda Rodrigues, Paula Alexandra Oliveira, Hélder Quintas, Ana Cláudia Coelho*

Michael Faraday's electromagnetic induction experiment: Fabrication of replicas of historical apparatus to promote the history of Science approach
- *Paulo Henrique dos Santos Sartori, Márcio Nascimento de Oliveira*

The scientific biography of João Manso Pereira and the African and Afro-Brazilian contribution to the development of Chemistry in Brazil
- *Priscila Duarte de Lira, Ettore Paredes Antunes*

5:45 pm Oral communications
Amphitheatre B of the Pedagogical Complex

Moderator: Carlos Matos

From Mineralogy to Geology: Forty years that changed the science in Brazil (1876-1918)
- *Pedro Wagner Gonçalves, Heitor de Assis Júnior, Marcelo L. de Brino, Celso Dal Ré Carneiro*

Presence of History of Science in Geoscience textbooks: The case of “Earth evolution and the fragility of life”
- *Daniela Resende de Faria, Priscila Pereira Coltri*

Promoting History of Science thru Art
- *Gina P. Correia, F. B. Figueiredo*

History of Science for an anti-oppressive Biology teaching: The case of the woman of science Clémence Royer
- *Yaci Maria Marcondes Farias, Cláudia de Alencar Serra e Sepúlveda*

Claude Bernard – Concepts, legacy and contributions to Biology Teaching
- *Zélia Ferreira Caçador Anastácio*

A historical perspective on Veterinary Shelter Medicine: Evolution, challenges, and impact
- *Paulo Afonso, Luís Cardoso, Ana Sofia Soares, João Jacob-Ferreira, Nuno Alegria, Artur Martins, Isilda Rodrigues, Paula Alexandra Oliveira, Hélder Quintas, Ana Cláudia Coelho*

17h45 Comunicações em painel
Anfiteatro C do Complexo
Pedagógico

Moderador: Clévio Nóbrega

A presença e abordagem das Geociências no material didático do Ensino Fundamental de Fortaleza, Ceará: Uma análise de conteúdo

- *Ícaro Corrêa Gondim Faria,*
Pedro Wagner Gonçalves

Revisão histórica do funcionamento dos faróis através de atividades de ensino aprendizagem

- *Adelaide Andrade, Armando A. Soares*

Os contributos de Galeno para a evolução dos conhecimentos em Fisiologia

- *João Carlos Mateus*

Das terapêuticas bizarras à era da Vacinação – Uma viagem histórica sobre a Raiva e os seus tratamentos

- *Ana Cláudia Coelho, João Jacob-Ferreira, Artur Martins, Paulo Afonso, Hélder Quintas, Isilda Rodrigues, Paula Alexandra Oliveira, Ana Sofia Soares, Luís Cardoso, Nuno Alegria*

O herói ignorado – A história de Semmelweis na luta pela higiene das mãos

- *Ana Cláudia Coelho, João Jacob-Ferreira, Nuno Alegria, Artur Martins, Paulo Afonso, Hélder Quintas, Isilda Rodrigues, Paula Alexandra Oliveira, Luís Cardoso, Ana Sofia Soares*

O Rastreo Neonatal: Contributos para o ensino de Enfermagem

- *Anabela Figueiredo, Maria do Carmo Sousa, Maria José Santos*

Retrospectiva histórica sobre LEDs

- *Armando A. Soares, Adelaide Andrade*

Joseph Rotblat e as Conferências Pugwash

- *Ivan Martines*

5:45 pm Poster communications
Amphitheatre C of the Pedagogical
Complex

Moderator: Clévio Nóbrega

The presence and approach of Geosciences in the didactic material of Elementary School in Fortaleza, Ceará: A content analysis

- *Ícaro Corrêa Gondim Faria,*
Pedro Wagner Gonçalves

Historical review of the operation of lighthouses through teaching-learning activities

- *Adelaide Andrade, Armando A. Soares*

Galen's contributions to the evolution of knowledge in Physiology

- *João Carlos Mateus*

From bizarre therapies to the era of vaccination – A historical travel on rabies and its treatments

- *Ana Cláudia Coelho, João Jacob-Ferreira, Artur Martins, Paulo Afonso, Hélder Quintas, Isilda Rodrigues, Paula Alexandra Oliveira, Ana Sofia Soares, Luís Cardoso, Nuno Alegria*

The unsung hero – The story of Semmelweis's in the fight for hand hygiene

- *Ana Cláudia Coelho, João Jacob-Ferreira, Nuno Alegria, Artur Martins, Paulo Afonso, Hélder Quintas, Isilda Rodrigues, Paula Alexandra Oliveira, Luís Cardoso, Ana Sofia Soares*

Neonatal Screening: Contributions to Nursing education

- *Anabela Figueiredo, Maria do Carmo Sousa, Maria José Santos*

Historical retrospective on LEDs

- *Armando A. Soares, Adelaide Andrade*

Joseph Rotblat and the Pugwash Conferences

- *Ivan Martines*



ÍNDICE | TABLE OF CONTENTS

Comissões Committees	vi
Entidades Organizadoras Organizing Entities	x
Apoio Científico e Patrocínios Scientific Support and Sponsorships	xi
Agradecimentos Acknowledgements	xiv
Âmbito Scope	xvi
Programa Geral General Program	xx
Índice Table of Contents	xxxiii
I. Sessões Plenárias Plenary Sessions	1
II. História, Ensino, Filosofia e Divulgação da Ciência History, Education, Philosophy and Dissemination of Science	11
III. História e Ensino das Ciências Farmacêuticas e Biomédicas History and Education of Pharmaceutical and Biomedical Sciences	63
IV. História e Ensino da Medicina e Medicina Veterinária History and Education of Medicine and Veterinary Medicine	89
V. História e Ensino da Enfermagem e Ciências da Nutrição e Alimentação History and Education of Nursing and Nutrition and Food Sciences	119
VI. História e Ensino das Ciências Agrárias, Ecologia e Zootecnia History and Education of Agrarian Sciences, Ecology and Zootechnics	131
VII. História e Ensino da Química e da Física History and Education of Chemistry and Physics	139
VIII. História e Ensino da Geologia e Biologia History and Education of Geology and Biology	173
Lista de Participantes List of Participants	189



I.

— — — — — ○ **SESSÕES
PLENÁRIAS**

**PLENARY
SESSIONS**

1.

GALILEU E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Alessandro De Angelis^{1,2*}

¹ Universidade de Pádua, Pádua, Itália

² Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

* E-mail: alessandro.deangelis@unipd.it

Resumo

A cooperação internacional tem sido fundamental para o avanço científico desde o início da Ciência. Nesta sessão plenária, apresentarei dois casos relacionados com o trabalho de Galileu Galilei: as observações e a interpretação da supernova de 1604, a última da história observada a olho nu, e os primeiros projetos de geolocalização com base nas posições dos satélites, uma técnica que estava à frente do tempo no século XVII, mas que agora caracteriza a nossa vida quotidiana. Em ambos os projetos, o intercâmbio de ideias entre cientistas de diferentes países foi fundamental.

Palavras-chave: Galileu; Internacionalização; Supernova; Júpiter; Nascimento da Ciência.

1.

GALILEO GALILEI AND INTERNATIONAL COOPERATION

Alessandro De Angelis^{1,2*}

¹ University of Padua, Padua, Italy

² Higher Technical Institute of the University of Lisbon, Lisbon, Portugal

* E-mail: alessandro.deangelis@unipd.it

Abstract

International cooperation has been key for scientific advancement since the beginning of Science. In this plenary session I will present two case studies related to the work of Galileo Galilei: the observations and interpretation of the 1604 supernova, the last in history observed with the naked eyes, and the first projects on geolocalization based on the positions of satellites, a technique that was ahead of time in the 17th century but now characterizes everyday's life. For both projects the exchange of ideas between scientists of different countries has been fundamental.

Keywords: Galileo; Internationalization; Supernovae; Jupiter; Birth of Science.

2.

LABORATÓRIOS PORTÁTEIS: CIÊNCIA E INVISIBILIDADES

Maria de Fátima Nunes*

Universidade de Évora, IHC-U.E. e IN2PAST, Portugal

* E-mail: mfn@uevora.pt

Resumo

Fazer história da ciência em modo transnacional e comparado tem a vantagem de colocar a investigação de história da ciência em agendas inovadoras, em fazer saltar para a ribalta da escrita consagrada e pública, para projetos financiados, instituições, personagens e modos de fazer ciência que não constavam da memória de identificação científica da historiografia nacional. A conversa, em torno de *Laboratórios Portáteis: Ciência e invisibilidades*, deseja trazer para o fórum deste 3.º Congresso Internacional de História da Ciência no Ensino a ideia de descobrir uma ciência portátil – qual visita de estudo dos nossos alunos, qual Noite Europeia dos Investigadores; trazer para o palco de história da ciência a figura de técnico(a) invisível, dando cenografia e luz a cientistas que foram determinantes nos laboratórios de investigação e nas práticas de ciência do século XX.

Palavras-chave: História da Ciência; Materialidades Científicas; Ciência Portátil; Atores Invisíveis.

2.

PORTABLE LABORATORIES: SCIENCE AND INVISIBILITIES

Maria de Fátima Nunes*

University of Évora, IHC-U.E. e IN2PAST, Portugal

* E-mail: mfn@uevora.pt

Abstract

Practice the history of science in a transnational and comparative way has the advantage of placing the investigation of the history of science on innovative agendas, of making it jump to the forefront of consecrated and public writing, for funded projects, institutions, characters, and ways of doing science that they were included in the national historiography's scientific identification memory. The issue around *Portable Laboratories: Science and invisibilities*, wants to bring to the forum of this 3rd International Congress on the History of Science in Education the idea of discovering a portable science – with our students' field trips, with European Night of Investigators; all of this supports can bring to the stage of the history of science the figure of the invisible technician, giving scenography and light to scientists who were decisive in research laboratories and in the practices of science in the 20th century.

Keywords: History of Science; Scientific Materialities; Portable Science; Invisible Actors.

3.

**ANTÓNIO MANUEL BAPTISTA:
PROFESSOR, CIENTISTA E COMUNICADOR DE CIÊNCIA****Carlos Fiolhais*****Centro de Física da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal***** E-mail: tcarlos@uc.pt****Resumo**

O professor de Física António Manuel Baptista (1924-2015), para além de ter sido docente de Física na Universidade de Lisboa, no Instituto Português de Oncologia (IPO) e na Academia Militar, foi pioneiro em Portugal na área da Física Médica - designadamente a Medicina Nuclear - e, acima de tudo, um grande divulgador da ciência, através de vários meios - a imprensa, rádio, televisão e livros. A sua intervenção nesta área teve um papel relevante no despertar de vocações para a ciência e no alargamento da cultura científica num tempo em que esta era bastante incipiente.

Procurarei analisar a sua obra científica - foi diretor do Laboratório de Radioisótopos do IPO de Francisco Gentil, Lisboa (1961-1994) e ao mesmo tempo primeiro diretor do Centro de Estudos de Medicina Nuclear no Laboratório de Isótopos do IPO - e a sua obra de divulgação, com ênfase nos programas na RTP e os seus livros, saídos na SBP Editores e na Gradiva. Referirei também a sua faceta literária, manifestada no seu convívio com alguns grandes nomes da literatura nacional como Alexandre O'Neill e Mário Cesariny.

No ano do centenário do seu nascimento a sua herança merece ser destacada.

Palavras-chave: António Manuel Baptista; Medicina Nuclear; Divulgação da Ciência; Cultura Científica.

3.

ANTÓNIO MANUEL BAPTISTA: PROFESSOR, SCIENTIST AND SCIENCE COMMUNICATOR

Carlos Fiolhais*

Centre for Physics of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: tcarlos@uc.pt

Abstract

Professor of Physics António Manuel Baptista (1924-2015), in addition to teaching Physics at the University of Lisbon, the Portuguese Institute of Oncology (IPO) and the Military Academy, was a pioneer in the field of Medical Physics in Portugal - namely Nuclear Medicine - and, above all, a great communicator of science, through several media - press, radio, television and books. His intervention in this area played a relevant role in awakening vocations for science and in broadening scientific culture in a time when this culture was very scarce.

I will try to analyse his scientific work - was director of the Radioisotopes Laboratory of the IPO of Francisco Gentil, Lisbon (1961-1994) and at the same time first director of the Center for Nuclear Medicine Studies at the Isotopes Laboratory of the IPO - and his outreach work, highlighting the programs on RTP and his books, published on SBP Editores and Gradiva. I will also refer to his literary facet, manifested in his interaction with some great names in national literature such as Alexandre O'Neill and Mário Cesariny.

In the centenary year of his birth, his legacy deserves to be highlighted.

Keywords: António Manuel Baptista; Nuclear Medicine; Science Outreach; Scientific Culture.

4.

A IMPORTÂNCIA DA FACULDADE DE MEDICINA E DO ENSINO MÉDICO E FARMACÊUTICO NA REFORMA POMBALINA DOS “CURSOS DAS SCIENCIAS NATURAES E FILOSOFICAS” (LIVRO III DOS ESTATUTOS DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA, 1772)

João Rui Pita*

Faculdade de Farmácia e CEIS20 – Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: jrpita@ci.uc.pt

Resumo

Nos finais do século XVIII medicina, cirurgia e farmácia eram os três campos principais da arte de curar - das ciências da saúde. Na hierarquia das profissões da saúde estava a medicina. Imediatamente abaixo encontravam-se a cirurgia e a farmácia que eram vulgarmente consideradas como artes mecânicas ou manuais. Esta condição profissional fazia-se sentir, também, em Portugal.

A reforma pombalina da Universidade de Coimbra (1772) abrangeu também os estudos médicos, em sentido amplo, e teve inspiração, em alguns pontos, no que de mais avançado se fazia nesta matéria em alguns países europeus. Recorde-se que, na época, a Universidade de Coimbra era a única existente no país.

Os Estatutos pombalinos da Universidade de Coimbra, dedicam o Livro III às ciências experimentais entre as quais se enquadrava a medicina. A reforma pombalina pretendia instituir na Universidade de Coimbra o espírito experimental. Foram fundadas duas novas Faculdades (Matemática e Filosofia) que se juntaram às já existentes, entre as quais a de medicina. A Faculdade de Medicina formava médicos e também boticários (estes sem grau académico) e as Faculdades de Matemática e de Filosofia formavam matemáticos e naturalistas.

Nesta conferência o autor mostra a entrada do espírito experimental nessas áreas e o papel determinante que a Faculdade de Medicina teve na dinâmica desse espírito experimental na Universidade. O autor teve por base investigação realizada por si em fontes de arquivo e fontes impressas e mostra o interesse deste tema da história das ciências no ensino.

Palavras-chave: Reforma Pombalina da Universidade; Ciências Experimentais; Medicina; Farmácia; Século XVIII.

4.

THE IMPORTANCE OF THE FACULTY OF MEDICINE AND OF MEDICAL AND PHARMACEUTICAL EDUCATION IN THE POMBALINE REFORM OF THE “COURSES OF NATURAL AND PHILOSOPHICAL SCIENCES” (BOOK III OF THE STATUTES OF THE UNIVERSITY OF COIMBRA, 1772)

João Rui Pita*

Faculty of Pharmacy and CEIS20 – University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: jrpita@ci.uc.pt

Abstract

At the end of the 18th century medicine, surgery and pharmacy were the three main fields of the health sciences. In the hierarchy of health professions was medicine. Immediately below were surgery and pharmacy which were commonly thought of as mechanical or manual arts. This professional condition was also felt in Portugal.

The Pombaline reform of the University of Coimbra (1772) also encompassed medical studies and was inspired, in some points, by what was most advanced in this matter in some European countries. Remember that, at the time, the University of Coimbra was the only one in Portugal.

The Pombaline Statutes of the University of Coimbra dedicate Book III to experimental sciences, including medicine. The Pombaline reform intended to establish an experimental spirit at the University of Coimbra. Two new Faculties were founded (Mathematics and Philosophy) which joined the existing ones, including Medicine. The Faculty of Medicine trained doctors and also apothecaries (the latter without an academic degree) and the Faculties of Mathematics and Philosophy trained mathematicians and naturalists.

In this conference, the author shows the entry of the experimental spirit into these areas and the decisive role that the Faculty of Medicine played in the dynamics of this experimental spirit at the University. The author was based on research carried out by himself in archival sources and printed sources and shows the interest of this theme of the history of sciences in teaching.

Keywords: Pombaline Reform of the University; Experimental Sciences; Medicine; Pharmacy; 18th Century.

II.

○ HISTÓRIA, ENSINO, FILOSOFIA E DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA

HISTORY, EDUCATION, PHILOSOPHY AND DISSEMINATION OF SCIENCE

5.

ESTRATÉGIAS E RECURSOS PARA A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA NA APRENDIZAGEM DA CIÊNCIA

Andreia Carneiro-Carvalho^{1,2*}, Isilda Rodrigues^{1,3}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, UTAD, Vila Real, Portugal

³ CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

* E-mail: andreiamcc_500@hotmail.com

Resumo

A História da Ciência é uma ferramenta didática e epistemológica que poderá contribuir para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, fornecendo apontamentos sobre o modo como se foi desenvolvendo o conhecimento científico, bem como aspetos da vida dos cientistas e outras curiosidades, tornando a Ciência mais atrativa e, deste modo, captando o interesse dos estudantes pela Ciência. No entanto, alguns estudos apontam que duas das maiores dificuldades, para a sua implementação nas aulas de Ciências, são: falta de formação adequada sobre esta temática e o reduzido número de recursos didáticos. Mais acrescentam que muitos dos recursos disponíveis não estão adaptados ao nível de escolaridade ou idades dos alunos, não se relacionam com os conteúdos científicos, a grande maioria não está em português ou não apresentam uma linguagem simples que permita a sua compreensão por parte dos alunos do Ensino Básico. Na nossa perspetiva é fundamental ultrapassar este obstáculo e, neste sentido, construímos alguns recursos didáticos que foram reunidos em dois livros que iremos apresentar. Nesta formação iremos explorar alguns recursos didáticos sobre Pedro Nunes, Egas Moniz, Darwin e Mendel, os quais foram construídos recorrendo às suas obras originais o que permitiu que os dados coletados sejam fidedignos. As propostas de material didático apresentadas são compostas por questões que se baseiam no ensino por investigação. Pretendemos, deste modo, potenciar o desenvolvimento da pesquisa, da exploração dos conteúdos, da comunicação, do pensamento crítico, entre outras capacidades investigativas, contribuindo também para a melhoria da literacia científica.

Palavras-chave: Ensino por Investigação; História da Ciência; Literacia Científica; Recursos Didáticos.

5.

STRATEGIES AND RESOURCES FOR USING THE HISTORY OF SCIENCE IN SCIENCE LEARNING

Andreia Carneiro-Carvalho^{1,2*}, Isilda Rodrigues^{1,3}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, UTAD, Vila Real, Portugal

³ CIIE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

* E-mail: andreiamcc_500@hotmail.com

Abstract

The History of Science is a didactic and epistemological tool that can contribute to improving the teaching and learning process, providing notes about how scientific knowledge was developed, some aspects of the life of scientists and other curiosities, making Science most attractive, and capturing the student's interest in Science. However, some studies indicate that two of the greatest difficulties for its implementation in Science classes are: the lack of adequate training about this subject and the reduced number of didactic resources. They also add that many of the available resources aren't adapted to the level of education or the student's age, aren't related to scientific content, the vast majority aren't in Portuguese or don't present a simple language that allows students from Basic Education to understand them. From our perspective, it is essential to overcome this obstacle, so we have built some didactic resources that have been collected in two books that we will present. In this formation, we will explore some didactic resources about Pedro Nunes, Egas Moniz, Darwin, and Mendel, built using their original works, which allowed the collected data to be reliable. The didactic material proposals presented are composed of questions that are based on research-based teaching. In this way, we intend to enhance the development of research, exploration of contents, communication, critical thinking, and other investigative capacities, also contributing to improving scientific literacy.

Keywords: Teaching by Research; History of Science; Scientific Literacy; Didactic Resources.

6.

O TRABALHO PRÁTICO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS: UMA ABORDAGEM À EVOLUÇÃO HISTÓRICA

**Jorge Manuel Rodrigues Bonito^{1,2},
Hugo Miguel de Jesus Oliveira^{2*}**

¹ Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

² Centro de Investigação em Educação e Psicologia (CIEP), Universidade de Évora, Évora, Portugal

* E-mail: hmjo@uevora.pt

Resumo

O trabalho prático é atualmente considerado, por muitos investigadores e educadores, como uma componente estruturante da educação em ciências. Este trabalho pretende fazer uma sinopse histórica do trabalho prático no ensino das ciências. Depois de uma breve passagem pela antiguidade até ao século XIX, prossegue com uma visão do contexto português, destacando importantes episódios que influenciaram o ensino prático e experimental neste campo do conhecimento. Seguidamente, analisam-se as visões sobre o trabalho prático, nas mais recentes alterações curriculares no sistema de ensino português, representadas pelas Metas Curriculares e pelas Aprendizagens Essenciais em articulação com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória. Conclui-se que, a concetualização e a relevância do trabalho prático foram alterando num processo dinâmico ao longo do tempo, acompanhando os diferentes paradigmas económicos, políticos e sociais que se foram sucedendo, aproximando-se ainda alternadamente, de abordagens mais influenciadas por um estilo *minds-on*, e de abordagens mais influenciadas por um estilo *hands-on*. Por último, considera-se como premente o debate sobre a atual relevância do trabalho prático, com vista à sua otimização e ao estabelecimento do seu futuro formato, no ensino das ciências do sistema educativo português, no quadro dos atuais referenciais curriculares.

Palavras-chave: Trabalho Prático; Ensino das Ciências; Currículo; Políticas Educativas.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P., no âmbito dos projetos UIDB/04312/2020 e UI/BD/151078/2021.

6.

PRACTICAL WORK IN SCIENCE EDUCATION: AN APPROACH TO THE HISTORICAL EVOLUTION

Jorge Manuel Rodrigues Bonito^{1,2},
Hugo Miguel de Jesus Oliveira^{2*}

¹ Research Centre on Didactics and Technology in the Education of Trainers (CIDTFF), University of Aveiro, Aveiro, Portugal

² Center for Research in Education and Psychology (CIEP), University of Évora, Évora, Portugal

* E-mail: hmjo@uevora.pt

Abstract

Practical work is currently considered by many researchers and educators as a structural component of science education. This paper intends to make a historical synopsis of the practical work in science education. After a brief passage through the antiquity until the 19th century, this manuscript continues with a view of the Portuguese context, highlighting important episodes that influenced the practical and experimental teaching in this field of knowledge. Then, the views on practical work are analysed, in the most recent curricular changes in the Portuguese education system, represented by the Curricular Goals and the Essential Learnings in articulation with the Profile of Students Leaving Compulsory Education. We conclude that the conceptualisation and the relevance of practical work have changed in a dynamic process over time, following the different economic, political, and social paradigms that have succeeded each other, alternating between approaches more influenced by a minds-on style and approaches more influenced by a hands-on style. Finally, the debate on the current relevance of practical work, with a view to its optimization and the establishment of its future format, in the teaching of science in the Portuguese education system, is urgently needed, within the framework of the current curricular references.

Keywords: Practical Work; Science Education; Curriculum; Educational Policies.

Acknowledgements

This work is financed by national funds through FCT – Foundation for Science and Technology, under the projects UIDB/04312/2020 and UI/BD/151078/2021.

7.

DIAGRAMA DE PAULING: CONSTRUÇÃO COLETIVA OU INDIVIDUAL

Leonardo Lessa Pacheco*, Ivoni Freitas-Reis

Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil

* E-mail: leoprofessordequimica@gmail.com

Resumo

A partir da análise do átomo e da descoberta de partículas e regiões atômicas, foi possível atribuir características químicas por meio da estrutura eletrônica. Assim temos a proposta de Gilbert Lewis que considerou os elétrons estáticos ao redor do núcleo e por meio da lei periódica, de um modelo atômico próprio e da teoria de valência de Richard Abegg, indicou que as combinações químicas entre os elementos, tenderia a ocorrer com o objetivo de alcançarem um número específico de elétrons, semelhantes aos gases nobres. Assim, Lewis propôs que a ligação química era o par de elétrons e que suas variações, indicavam se os elétrons eram por fim, compartilhados na ligação ou transferidos na ligação. Com o intuito de verificar algumas questões não compreendidas relacionadas à ligação química, Linus Pauling vislumbrou o potencial da mecânica quântica para a solução desses problemas e no ano de 1926 viajou a Europa para seus estudos de pós-doutorado até o ano de 1927. A partir da década de 1930 iniciou uma série de publicações, intituladas *A Natureza da Ligação Química*, no qual descreveu alguns conceitos fundamentais da ligação química e justificou ângulos e geometrias entre alguns ligantes. Para explicar algumas de suas fórmulas, utilizou como ferramenta o diagrama de energia, que no Brasil, é conhecido como Diagrama de Pauling, muito divulgado na educação básica. O presente trabalho, tem como objetivo refletir a autoria de Pauling com base em uma análise de seus artigos publicados até o ano de 1940, marco em que foi apresentado o diagrama em seu livro *The Nature of Chemical Bond*, na página 26, sem nenhuma referência. Com isso chamamos a atenção para a construção coletiva nas ciências que, embora alguns artigos e divulgações da História da Ciência por vezes, destaquem conquistas individuais, elas são o resultado de algumas reflexões entre diferentes autores.

Palavras-chave: Linus Pauling; História da Ciência; Diagrama de Energia.

7.

PAULING DIAGRAM: COLLECTIVE OR INDIVIDUAL CONSTRUCTION

Leonardo Lessa Pacheco*, Ivoni Freitas-Reis

Federal University of Juiz de Fora, Brazil

* E-mail: leoprofessordequimica@gmail.com

Abstract

From the analysis of the atom and the discovery of particles and atomic regions, it was possible to attribute chemical characteristics through the electronic structure. Thus, we have the proposal of Gilbert Lewis who considered the static electrons around the nucleus and through the periodic law, of an atomic model of his own and the valence theory of Richard Abegg, indicated that the chemical combinations between the elements would tend to occur to reach a specific number of electrons, similar to noble gases. Therefore, Lewis proposed that the chemical bond was the pair of electrons and that their variations indicated whether the electrons were ultimately shared in the bond or transferred in the bond. To verify some issues not understood related to chemical bonding, Linus Pauling envisioned the potential of quantum mechanics to solve these problems and in 1926 he travelled to Europe for his postdoctoral studies until 1927. In the 1930s, he began a series of publications entitled *The Nature of Chemical Bonding*, in which he described some fundamental concepts of chemical bonding and justified angles and geometries between some ligands. To explain some of his formulas, he used the energy diagram as a tool, which in Brazil is known as the Pauling Diagram, very popular in basic education. The present work aims to reflect the authorship of Pauling based on an analysis of his articles published until the year 1940, the milestone in which the diagram was presented in his book *The Nature of Chemical Bond*, on page 26, without any reference. With that, we draw attention to the collective construction in the sciences that, although some articles and publications in the History of Science sometimes highlight individual achievements, they are the result of some reflections between different authors.

Keywords: Linus Pauling; History of Science; Energy Diagram.

8.

REORGANIZAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS DO 3.º CICLO DO ENSINO BÁSICO PORTUGUÊS

Marcelo Coppi*, Isabel Fialho, Marília Cid

Centro de Investigação em Educação e Psicologia (CIEP), Universidade de Évora, Évora, Portugal

* E-mail: mcoppi@uevora.pt

Resumo

Com início no final da década de 1950 e sobretudo após 1980, os currículos de ciências de diversos países passaram por sucessivas reformas a fim de adequar a educação científica aos pressupostos da literacia científica. Em Portugal, a partir de 1977, período pós-revolução, ocorreram diversas reformas curriculares no currículo de ciências. Nesse sentido, mediante uma análise documental, este estudo analisa: a) os processos de reorganização curricular no ensino de ciências do 3.º ciclo do Ensino Básico português; b) como a literacia científica está inserida nos documentos curriculares vigentes da área das Ciências Físicas e Naturais deste ciclo; e c) a evolução no desempenho dos alunos portugueses nas provas de ciências do *Programme for International Student Assessment* (PISA) e *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS). Observa-se que o conjunto de reformas curriculares culminou em dois documentos em vigor no ensino de ciências: as Aprendizagens Essenciais de Físico-Química e de Ciências Naturais, e o Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória. Ambos os documentos identificam o desenvolvimento da literacia científica como o principal objetivo do ensino de ciências. Relativamente ao desempenho de Portugal no PISA e no TIMSS, observa-se um crescimento relevante nos resultados dos alunos nos *rankings* internacionais. Em síntese, no decorrer das mudanças curriculares no ensino de ciências do 3.º ciclo do Ensino Básico, ampliou-se a ênfase na importância da literacia científica para a formação dos alunos, contribuindo para a evolução dos resultados de Portugal nas avaliações externas.

Palavras-chave: Literacia Científica; Reformas Curriculares; Ensino de Ciências; 3.º Ciclo do Ensino Básico; Currículo de Ciências.

Agradecimentos

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P., no âmbito da bolsa de investigação com a referência UI/BD/151034/2021 e do projeto UIDB/04312/2020.

8.

CURRICULAR REORGANISATION IN SCIENCE TEACHING IN THE 3RD CYCLE OF BASIC EDUCATION IN PORTUGAL

Marcelo Coppi*, Isabel Fialho, Marília Cid

Center for Research in Education and Psychology (CIEP), University of Évora, Évora, Portugal

* E-mail: mcoppi@uevora.pt

Abstract

Dating back to the late 1950s and especially after 1980, science curriculum in several countries experienced successive reforms in order to adapt science education to the assumptions of scientific literacy. In Portugal, since 1977, post-revolutionary period, several curriculum reforms in the science curriculum occurred. Therefore, through a documentary analysis, this study analyses: a) the processes of curricular reorganisation in science education in the Portuguese 3rd cycle Basic Education; b) how scientific literacy is addressed in the current curriculum documents in the area of Physical and Natural Sciences of this cycle; and c) the evolution in the achievement of Portuguese students in the Science tests of the Programme for International Student Assessment (PISA) and Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). The set of curriculum reforms culminated in two documents in force in science education: the Essential Learning in Physical Chemistry and Natural Sciences, and the Students' Profile by the End of Compulsory Schooling. Both documents identify the development of scientific literacy as the main purpose of science education. Regarding Portugal's performance in PISA and TIMSS, there is a relevant growth in the students results in the international rankings. In summary, during the course of the curriculum changes in science education at the 3rd cycle of Basic Education, the emphasis on the importance of scientific literacy for the training of students has increased, contributing to the evolution of Portugal's results in external assessments.

Keywords: Scientific Literacy; Curricular Reforms; Science Education; 3rd Cycle of Basic Education; Science Curriculum.

Acknowledgements

This work is funded by national funds through FCT – Foundation for Science and Technology, under the research grant with reference UI/BD/151034/2021 and project UIDB/04312/2020.

9.

FRAGMENTOS POÉTICO-MUSICAIS: QUANDO A COOPERAÇÃO SE FAZ SIGNIFICANTE

Rosário Santana^{1*}, Helena Maria da Silva Santana²

¹ Instituto Politécnico da Guarda, Guarda, Portugal

² Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

* E-mail: rosariosantana@ipg.pt

Resumo

Fragmentos poético-musicais é um projeto que pretende promover o gosto pela leitura e a criação artística, intentando numa segunda fase desenvolver, de modo orientado, a criatividade, a reflexão e o sentido crítico dos participantes na sua língua materna. Depois da leitura de alguns textos, os participantes foram convidados a realizar a sua própria proposta de obra. Através da criação orientada de pequenos textos, os intervenientes foram incentivados a manifestar a sua interpretação de diversas propostas de obra, neste caso *O Sal da Língua e As Palavras* da autoria de Eugénio de Andrade. No primeiro dos poemas, Andrade quer confiar 3 ou 4 palavras de modo que “o seu lume” não se extinga. Neste projeto, convidámos os intervenientes a escolher 3 ou 4 palavras, elaborando uma proposta que será alvo de uma interpretação plástica e musical. Através da aplicação de mecanismos, conceitos e técnicas próprios à citação, alusão, paráfrase, paródia e *quodlibet*, mas também, se assim o entendermos, da estratificação e da colagem, estruturaremos um texto que será grafado. No processo de notação é necessário aquele que grafa enfatize os conteúdos que exprime através do desenhar da palavra, do seu conteúdo, da sua intenção e manifestação. Essa representação, concebida de modo a mostrar ao outro a importância dos conteúdos emotivos e racionais expressos, será, numa etapa posterior, alvo de interpretação. Neste projeto intentamos perceber se a planificação e implementação deste tipo de atividades pode ser um recurso científico-pedagógico de valor.

Palavras-chave: Fragmentos Poético-Musicais; Eugénio de Andrade; As palavras; O Sal da Língua; Intertextualidade.

9.

POETIC-MUSICAL FRAGMENTS: WHEN COOPERATION BECOMES SIGNIFICANT

Rosário Santana^{1*}, Helena Maria da Silva Santana²

¹ Polytechnic Institute of Guarda, Guarda, Portugal

² University of Aveiro, Aveiro, Portugal

* E-mail: rosariosantana@ipg.pt

Abstract

Fragmentos poético-musicais is a project that aims to promote the reading and the artistic creation. This project also intent to develop, in a guided way, the creativity of participants, promoting the creation of some little texts in their mother language. After reading some texts, they are invited to create their own work. Through the guided creation of small texts, they are encouraged to express their interpretation of various texts, in this case *O Sal da Língua* and *As Palavras* by Eugénio de Andrade. In the first of the poems, Andrade wants to trust 3 or 4 words so that "his fire" does not go out. Thus, we invited them to choose 3 or 4 words, preparing a small text that will be the target of a plastic and musical interpretation. Through the application of mechanisms, concepts, and techniques, namely from citation, allusion, paraphrase, parody and *quodlibet*, but also if they want, the concept of stratification and collage, the participations were invited to structure a written text. In its notation process, it was necessary for the person who writes, to emphasize the contents that he expresses through a drawing of the words, its content, its intention, and expressive manifestation. This representation, conceived in order to show the importance of the emotional and rational contents expressed, will be, in a later stage, the target of an interpretation. In this project we try to understand if the planning and implementation of this type of activities can constitute a valuable scientific pedagogical resource.

Keywords: Fragmentos Poético-Musicais; Eugénio de Andrade; As palavras; O Sal da Língua; Intertextuality.

10.

**ELLEN SWALLOW RICHARDS:
UMA PIONEIRA NA CIÊNCIA E NA EDUCAÇÃO****Giovana Mendonça de Medeiros*, Ivoni Freitas-Reis**

Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil

* E-mail: giovanamedeiros@id.uff.br**Resumo**

Este trabalho propõe uma análise abrangente da vida e das contribuições científicas de Ellen Swallow Richards (1842-1911), destacando o seu papel pioneiro como educadora enquanto primeira instrutora mulher do Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Ellen foi uma cientista renomada nos campos da química e da engenharia sanitária, além de uma incansável defensora da educação científica e do ensino prático. Além de investigar suas realizações como pesquisadora, nas áreas de análise química, ecologia e nutrição, exploraremos o seu papel como educadora, bem como a sua influência no campo da educação científica. Discutiremos como a sua metodologia se baseava na importância de ensinar ciência de forma prática, promovendo o aprendizado por meio da experimentação e da aplicação dos conceitos científicos à vida cotidiana. Suas metodologias de ensino chamam a atenção por serem direcionadas às suas aprendizes do sexo feminino, muitas delas donas de casa e professoras de química da educação básica, as quais residiam fora de Boston e até mesmo fora dos Estados Unidos da América. Seu compromisso com o ensino acessível e inclusivo foram fundamentais para a promoção da educação científica entre as mulheres e em comunidades menos favorecidas. Temos como objetivo fornecer uma visão aprofundada de sua vida e legado, destacando as suas contribuições significativas para as ciências da natureza e para o ensino de mulheres, os quais servem de inspiração até aos dias atuais.

Palavras-chave: Ellen Swallow Richards; Ensino de Ciências da Natureza para Mulheres; Educação Científica; Ensino por Correspondência; MIT.

10.

ELLEN SWALLOW RICHARDS: A PIONEER IN SCIENCE AND EDUCATION

Giovana Mendonça de Medeiros*, Ivoni Freitas-Reis

Federal University of Juiz de Fora, Brazil

* E-mail: giovanamedeiros@id.uff.br

Abstract

This paper proposes an embracing analysis of the life and scientific contributions of Ellen Swallow Richards (1842-1911), highlighting her pioneering role as an educator as the first female instructor at the Massachusetts Institute of Technology. Ellen was a renowned scientist in the fields of chemistry and sanitary engineering, as well as a tireless advocate of science education and practical teaching. In addition to investigating her achievement as a researcher, in the areas of chemical analysis, ecology and nutrition, we will explore her role as an educator, as well as her influence in the field of science education. We will discuss how her methodology was based on the importance of teaching science in a practical way, promoting learning through experimentation and the application of scientific knowledge to everyday life. Her teaching methodologies are noteworthy for being directed to her female learners, many of them housewives and chemistry teachers in basic education, who resided outside Boston and even outside the United States of America. Her commitment to accessible and inclusive education was instrumental in advancing science education among women and in disadvantaged communities. We aim to provide an in-depth look at her life and legacy, highlighting her contributions to the natural sciences and to women's education, which serve as an inspiration to this day.

Keywords: Ellen Swallow Richards; Teaching Natural Science to Women; Science Education; Correspondence Teaching; MIT.

11.

O PAPEL DAS MISSÕES CATÓLICAS NOS TRÓPICOS: REFLEXÕES SOBRE UM PROJETO LUSO-BRASILEIRO PARA A BAHIA NO SÉCULO XVI**Sandra Freitas Santos^{1*}, Antonio Carlos Vitte¹, Dirce Maria Antunes Suertegaray²**¹ Universidade Estadual de Campinas, Brasil² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

* E-mail: sandra.estoges@gmail.com

Resumo

A busca por compreender a história da geografia no período colonial, na Bahia, impulsionou a socialização das informações iniciais da pesquisa em desenvolvimento. Através dos estudos centrados no século XVI, percebeu-se que para o desenvolvimento eficaz do processo de formação do território baiano, a colônia portuguesa utiliza dos religiosos católicos, inicialmente, os jesuítas, para contribuir com o processo de formação do território baiano. A construção dos aldeamentos e dos colégios possibilitaram, não somente, a inserção do pensamento ocidental religioso e secular nos trópicos, como alimentou a rede de intelectuais europeus sobre o Brasil, os quais contribuíram para a organização política, social e econômica da colônia. Neste contexto, utiliza-se do método dialético para compreender as contradições desta conjuntura, na qual, o diálogo entre fé e razão, a produção desigual do espaço, e os embates entre colônia e colonizador são percebidos na análise dos arquivos e bibliografias consultadas. Sendo assim, neste momento histórico, tem-se consolidado o interesse da colônia portuguesa pela exploração da Bahia e a tarefa dos membros religiosos em fortalecer o poder português e da igreja católica, que, de certa medida, utilizaram e produziram conhecimentos geográficos e científicos para a reafirmação do processo de dominação.

Palavras-chave: Pensamento Ocidental; Imperialismo; Geografia; Ciência; Bahia.

11.

THE ROLE OF CATHOLIC MISSIONS IN THE TROPICS: REFLECTIONS ON A LUSO BRAZILIAN PROJECT FOR BAHIA IN THE 16TH CENTURY

Sandra Freitas Santos^{1*}, Antonio Carlos Vitte¹,
Dirce Maria Antunes Suertegaray²

¹ State University of Campinas, Brazil

² Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil

* E-mail: sandra.estrogas@gmail.com

Abstract

The search for understanding the history of geography in the colonial period, in Bahia, drove the socialization of the initial information of the research in development. Through the studies centred on the 16th century, it was realized that the Portuguese colony used Catholic religious, initially the Jesuits, to contribute to the formation process of the Bahian territory. The construction of the villages and schools made possible, not only the insertion of Western religious and secular thought in the tropics, but also fed the network of European intellectuals in Brazil, who contributed to the political, social, and economic organization of the colony. In this context, the dialectic method is used to understand the contradictions of this conjuncture, in which the dialogue between faith and reason, the unequal production of space, and the clashes between colony and colonizer are perceived in the analysis of the archives and consulted bibliographies. Thus, at this historical moment, the interest of the Portuguese colony for the exploration of Bahia and the task of the religious members to strengthen the Portuguese power and the Catholic church, which, to a certain extent, used and produced geographic and scientific knowledge for the reaffirmation of the domination process, have been consolidated.

Keywords: Western Thought; Imperialism; Geography; Science; Bahia.

12.

DE VOLTA PARA O FUTURO: ABORDAGENS STEAM INSPIRADAS E CONTEXTUALIZADAS EM EPISÓDIOS E TEMAS DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA EM UM PROJETO DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Cleidson Venturine*, Isabel Malaquias

Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores (CIDTFF), Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal

* E-mail: cleidson.venturine@ua.pt

Resumo

A Base Nacional Comum Curricular é o documento norteador da educação básica brasileira, influenciado por diretrizes da OCDE e da UNESCO. Pautado no desenvolvimento de competências para mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores, visando a resolução de problemas do mundo real, defende que o ensino de ciências favoreça o letramento científico através de atividades investigativas que estimulem o interesse e a curiosidade científica. Considerando que episódios e temas da história da ciência e da tecnologia podem inspirar e contextualizar projetos STEAM, e que a educação não formal pode contribuir para potencializar a educação formal, concebemos um projeto de extensão realizado com alunos do último ano do ensino fundamental de uma escola parceira, a fim de investigar os impactos sobre o desenvolvimento do letramento científico dos participantes, durante três ciclos de um plano de investigação-ação. Pretendemos complementar resultados publicados dos ciclos anteriores, acrescentando uma análise dos dados obtidos através de testes padronizados, questionários e produção de *power points* com 15 alunos em uma terceira turma. Resultados dos testes padronizados mostram que houve melhoria da nota média dos alunos, e que a maioria dos alunos que realizaram os dois testes conseguiram melhorar os seus resultados. Entretanto, testes estatísticos paramétricos não retornaram resultados conclusivos. Por outro lado, resultados da análise de conteúdo sugerem que as atividades contribuíram para o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes, com impactos sobre o entendimento de conceitos e termos técnicos e científicos, sobre o entendimento da natureza da ciência e sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Palavras-chave: História da Ciência e da Tecnologia; Educação STEAM; Ensino de Ciências; Educação não formal; Letramento Científico.

12.

BACK TO THE FUTURE: STEAM APPROACHES INSPIRED AND CONTEXTUALIZED IN EPISODES AND THEMES OF THE HISTORY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY IN A NON-FORMAL EDUCATION PROJECT FOR SCIENCE TEACHING

Cleidson Venturine*, Isabel Malaquias

Research Centre on Didactics and Technology in the Education of Trainers (CIDTFF), University of Aveiro, Aveiro, Portugal

* E-mail: cleidson.venturine@ua.pt

Abstract

The National Common Curricular Base is the guiding document of Brazilian basic education, influenced by OECD and UNESCO guidelines. Based on the development of competencies to mobilize knowledge, skills, attitudes, and values, aiming at solving real world problems, it advocates that science teaching favours scientific literacy through investigative activities that stimulate scientific interest and curiosity. Considering that episodes and themes from the history of science and technology can inspire and contextualize STEAM projects, and that non-formal education can contribute to enhance formal education, we conceived an extension project carried out with students of the last year of elementary school of a partner school, in order to investigate the impacts on the development of scientific literacy of the participants, during three cycles of an action research plan. We intend to complement published results from previous cycles by adding an analysis of the data obtained through standardized tests, questionnaires, and production of power points with 15 students in a third class. Results of the standardized tests show that there was an improvement in the average grade of the students, and that most of the students who took both tests were able to improve their results. However, parametric statistical tests did not return conclusive results. On the other hand, results of the content analysis suggest that the activities contributed to the development of students' scientific literacy, with impacts on the understanding of technical and scientific concepts and terms, on the understanding of the nature of science and on the relations between science, technology, and society.

Keywords: History of Science and Technology; STEAM Education; Science Teaching; Non-formal Education; Scientific Literacy.

13.

HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO CONTEXTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LINGUÍSTICA: CONSIDERAÇÕES E POTENCIALIDADES DESSA RELAÇÃO**Robson Vinicius Cordeiro*, Antonio Donizetti Sgarbi, Attico Inacio Chassot**

Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

* E-mail: cordeirorobson@hotmail.com

Resumo

Este trabalho compartilha algumas considerações de uma pesquisa de doutoramento profissional cujo objetivo é investigar como o uso de saberes apropriados pela História e Filosofia da Ciência contribui para os processos de aprendizagem, na perspectiva da alfabetização científica e linguística, de alunos matriculados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. No Brasil, tal período educacional é direcionado, quase que exclusivamente, à alfabetização na língua materna e à compreensão de conhecimentos matemáticos básicos, cabendo pouco espaço para outras áreas. Apesar disso, esse contexto configura-se como um ambiente rico ao abrigar diferenciados processos de aprendizagem. Dessa forma, encontrar caminhos que aliem processos tão fundamentais como a aprendizagem dos signos linguísticos, das habilidades de leitura e escrita, com a aprendizagem das linguagens da ciência com suas formas de traduzir o mundo natural e seus meios de construção de conhecimento, parece urgente. A partir dessas motivações, a pesquisa-ação, em finalização, foi realizada com quatro turmas do ciclo de alfabetização de uma escola pública em Cariacica – Espírito Santo – Brasil, a partir da aplicação de três livros paradidáticos produzidos para abordar temáticas histórico-filosóficas da ciência e criar condições para aprimoramento das habilidades de leitura e escrita. As interações orais e atividades realizadas tem evidenciado os processos de aprendizagem em alfabetização linguística e científica, bem como as potencialidades dessa relação, demonstrando que uma abordagem histórica e filosófica tornaria possível o diálogo entre o conteúdo das ciências com as atividades humanas para transformar o discurso científico frio, dissertativo, impessoal e estático, num discurso narrativo, sequenciado e interconexo.

Palavras-chave: História e Filosofia da Ciência; Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Alfabetização; Alfabetização Científica; Paradidático.

13.

HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE IN THE CONTEXT OF SCIENTIFIC AND LINGUISTIC LITERACY: CONSIDERATIONS AND POTENTIALITIES OF THIS RELATIONSHIP

Robson Vinicius Cordeiro*, **Antonio Donizetti Sgarbi**,
Attico Inacio Chassot

Federal Institute of Espírito Santo, Brazil

* E-mail: cordeirobson@hotmail.com

Abstract

This paper shares some considerations from professional doctoral research whose objective is to investigate how the use of knowledge appropriated by the History and Philosophy of Science contributes to the learning processes, from the perspective of scientific and linguistic literacy, of students enrolled in the early years of elementary school. In Brazil, this educational period is directed almost exclusively to literacy in the mother language and the understanding of basic mathematical knowledge, with little space for other areas. Despite this, this context is configured as a rich environment to house different learning processes. Thus, finding ways to combine such fundamental processes as learning linguistic signs, reading, and writing skills, with learning the languages of science with its ways of translating the natural world and its means of building knowledge, seems urgent. Based on these motivations, the action research, which is being finalized, was carried out with four classes of the literacy cycle of a public school in Cariacica - Espírito Santo - Brazil, based on the application of three paradidactic books produced to address historical-philosophical themes of science and create conditions for improving reading and writing skills. The oral interactions and activities carried out have evidenced the learning processes in linguistic and scientific literacy, as well as the potential of this relationship, demonstrating that a historical and philosophical approach would make possible the dialogue between the content of the sciences with human activities to transform the cold, dissertative, impersonal and static scientific discourse into a narrative, sequenced and interconnected discourse.

Keywords: History and Philosophy of Science; Early Years of Elementary School; Literacy; Scientific Literacy; Paradidactic.

14.

OS OLHARES DE EDDINGTON COMO MOTE PARA UM TRILHO DE CIÊNCIA NA ILHA DO PRÍNCIPE**Joana Latas^{1,2*}**¹ Centro de Investigação em Educação e Psicologia (CIEP), Universidade de Évora, Évora, Portugal² Núcleo Interativo em Astronomia e Inovação em Educação (NUCLIO)

* E-mail: jrblatas@uevora.pt

Resumo

A par da publicação científica e nos meios de comunicação social inerente à expedição para observação do eclipse solar de 29 de maio de 1919, a presença de uma equipa liderada pelo britânico A. S. Eddington na ilha do Príncipe a este propósito, e em particular a sua estada na roça Sundy, foi documentada pelo próprio em cartas dirigidas à mãe e à irmã. O que viu Eddington na ilha do Príncipe? Este é o mote para a conceptualização de um Trilho de Ciência que convida, ao longo do seu percurso, o participante a interagir com diferentes dimensões do conhecimento e da realidade local por meio de experiências integradoras que envolvem arquitetura, astronomia, física, história e matemática com o intuito de conjugar, de forma harmoniosa e equilibrada: história e ciência; património e futuro; desenvolvimento e preservação. O formato deste Trilho de Ciência, tendo como ponto de partida outros já existentes na ilha do Príncipe, está a seguir a metodologia resultante de uma investigação e enquadra-se no âmbito das atividades de divulgação do projeto E3 Global (<https://e3global.pt/>) que tem por principal objetivo escrever a primeira história global do eclipse em causa.

Palavras-chave: Trilho de Ciência; Eddington; Eclipse de 29 de maio de 1919; Ilha do Príncipe; Divulgação.

14.

EDDINGTON'S GAZES AS A MOTTO FOR A SCIENCE TRAIL IN THE ISLAND OF PRÍNCIPE

Joana Latas^{1,2*}

¹ Center for Research in Education and Psychology (CIEP), University of Évora, Évora, Portugal

² Interactive Nucleus in Astronomy and Innovation in Education (NUCLIO)

* E-mail: jrblatas@uevora.pt

Abstract

Besides the scientific and mass media publication inherent to the expedition for the observation of the solar eclipse on May 29th, 1919, the presence of a team led by the Briton A. S. Eddington in the island of Príncipe for this purpose, in particular his stay at roça Sundry, was documented by himself in letters addressed to his mother and his sister. What did Eddington see in the island of Príncipe? This is the motto for the conceptualization of a Science Trail which invites the participant, along its course, to interact with different dimensions of knowledge and local reality through integrative experiments which involve architecture, astronomy, physics, history, and mathematics with the purpose of combining, in a balanced and harmonious way: history and science; heritage and future; development and preservation. The format of this Science Trail, having others already existent on the island as a starting point, is using methodology resulting from research and is framed in the scope of E3 Global project's outreach activities (<https://e3global.pt/>) which has the main goal of writing the first global history of the eclipse at issue.

Keywords: Science Trail; Eddington; 29th May 1919 Eclipse; Island of Príncipe; Outreach.

15.

QUANDO A ARTE SE JUNTA À HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS**Mariana Valente***

Instituto de História Contemporânea, Universidade de Évora, Évora, Portugal

* E-mail: mjv@uevora.pt**Resumo**

Nesta intervenção apresento a polémica de Goethe contra Newton, sobre as cores, e apresento o interesse e a recriação artística que Hiroshi Sugimoto lhe dedicou. Este artista japonês inclui as duas perspetivas numa criação artística em que o processo tem tanta importância quanto o resultado. Como é possível utilizar estas relações em contextos educativos? A valorização pedagógica da história das ciências que tenho elaborado, tem sido alimentada por alguns questionamentos que vou encontrando em escritos sobre arte. De onde vem esta forma especial de um prisma triangular que atrai a atenção de Newton, num determinado momento? Esta pergunta encontrei-a formulada por um historiador de arte. A pergunta e a procura da resposta levam-nos a apreciar uma forma tão especial para a época. Quando os estudantes têm este objeto nas mãos o que sentem? E os professores? O prisma só parece interessar quando se quer produzir uma aparente demonstração: as cores que se obtêm quando a luz branca passa, em determinadas condições, por um prisma triangular já estão na luz. Este modo simplista de trabalhar uma questão tão difícil para Newton, incluindo uma mudança na sua conceção da luz branca e implicando a invenção da sua célebre experiência crucial, é quase sempre apresentada no contexto escolar como uma evidência que nada tem de evidente. Com Sugimoto, voltamos ao prisma triangular que continua a merecer ser olhado e apreciado. Com Sugimoto, conseguimos encontrar a abstração das cores de Newton e juntar-lhe a concretude das cores, na nossa experiência do mundo - Goethe. Três formas de conhecer e de fruir o mundo que merecem destaque na educação.

Palavras-chave: Prisma Triangular; Cores; Interdisciplinaridades; Experiência do Mundo.

15.

WHEN ART JOINS HISTORY OF SCIENCES

Mariana Valente*

Institute of Contemporary History, University of Évora, Évora, Portugal

*** E-mail: mjv@uevora.pt**

Abstract

It is my intention, in this intervention, to make a presentation of Goethe's polemics against Newton on colours, and to show the interest and artistic recreation that Hiroshi Sugimoto has dedicated to it. This Japanese artist knew how to take advantage of both perspectives in one artistic creation in which the process is as important as the result. How is it possible to use these relationships in educational contexts? The pedagogical enhancement of history of sciences that I have been developing has been fuelled by some questions I came across in writings on art. Where does this special shape of a triangular prism that attracts Newton's attention at a certain moment come from? I have found this question formulated by an art historian. That question and searching for an answer lead us to appreciate a form that was so special at that time. When students hold this material form in their hands, what do they feel? And their teachers? The prism only seems to matter when you want to produce an apparent demonstration: the colours that are obtained, when white light passes, under certain conditions, through a triangular prism, are already in the white light. This simplistic way of dealing with a question that was so difficult for Newton, including a change in his conception of white light, and implying the invention of his famous crucial experiment, is almost always presented, in the school context, as evidence that, however, is not obvious. With Sugimoto, we return to the triangular prism that deserves to be looked and appreciated. With Sugimoto, we managed to find the abstraction of Newton's colours and add to it the concreteness of colours, in our experience of the world - Goethe. Three ways of knowing and enjoying the world that deserve to be highlighted in science education.

Keywords: Triangular Prism; Colours; Interdisciplinarity; Experience of the World.

16.

EXPLORANDO A HISTÓRIA DA CIÊNCIA: RECURSOS DIDÁTICOS PARA COMPREENDER O EVOLUCIONISMO DE DARWIN

Andreia Carneiro-Carvalho^{1,2*}, Isilda Rodrigues^{1,3}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, UTAD, Vila Real, Portugal

³ CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

* E-mail: andreiamcc_500@hotmail.com

Resumo

O contributo que a Ciência presta à sociedade é inquestionável, permitindo avanços em diversas áreas essenciais, como saúde, ambiente e agricultura, contribuindo significativamente para a melhoria da qualidade de vida da população e também para o enriquecimento das sociedades intelectual e culturalmente. Os contextos histórico, político, económico, religioso e social terão influenciando o desenvolvimento da Ciência. Neste sentido, recorrer à História da Ciência (HC) no Ensino das Ciências, poderá ajudar os alunos a: a) contrabalançar os aspetos puramente técnicos de uma aula, agregando aspetos humanos, culturais e sociais; b) fornecer uma nova visão sobre ciência e cientista, através da biografia de cientistas, da descrição do ambiente cultural de determinado tempo histórico, das dificuldades para superação de determinadas ideias científicas; c) facilitar a compreensão sobre o desenvolvimento histórico de determinado conteúdo disciplinar; d) reconstruir experimentos históricos para facilitar a aprendizagem e contribuir com o desenvolvimento de visões aceites sobre a Natureza da Ciência. Deste modo, a abordagem da HC na sala de aula poderá potenciar o desenvolvimento de aprendizagens significativas nos alunos. Contudo, a sua utilização em contexto de sala de aula é reduzida, derivando essencialmente de dois pontos: a falta de formação dos professores nesta área e a falta de recursos didáticos. O presente estudo visa apresentar uma proposta de materiais didáticos sobre os conceitos de Evolucionismo e de Seleção Natural desenvolvidos pelo famoso naturalista inglês Charles Darwin (1809-1882). Para a construção dos mesmos recorreremos às suas obras originais por serem mais fidedignas. Apresentamos três atividades didáticas, que abordam os principais aspetos observados na *Viagem no Beagle*; a proibição do evolucionismo nas escolas nos Estados Unidos e a controvérsia do Criacionismo vs Evolucionismo. As atividades são constituídas por três grupos de questões que se baseiam no ensino por investigação e pretendem promover a pesquisa e a exploração dos conteúdos apresentados. Estes recursos didáticos constituem uma ferramenta que poderá auxiliar os docentes a implementarem facilmente e com sucesso a HC na sala de aula e, deste modo, contribuir para promover a participação ativa dos alunos no seu processo de aprendizagem e para a melhorar a sua literacia científica.

Palavras-chave: Darwin; Evolucionismo; História da Ciência; Recursos Didáticos; Seleção Natural.

16.

EXPLORING THE HISTORY OF SCIENCE: DIDACTIC RESOURCES TO UNDERSTAND DARWIN'S EVOLUTIONISM

Andreia Carneiro-Carvalho^{1,2*}, Isilda Rodrigues^{1,3}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, UTAD, Vila Real, Portugal

³ CIIIE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

* E-mail: andreiamcc_500@hotmail.com

Abstract

The contribution that Science makes to society is unquestionable, allowing advances in several essential areas, such as health, environment, and agriculture, contributing significantly to improving the quality of life of the population and also to the intellectual and cultural enrichment of societies. The historical, political, economic, religious, and social contexts will have influenced the development of Science. The introduction of History of Science (HC) in Science Teaching can help students to balance the purely technical aspects of a class, adding human, cultural, and social aspects; provide a new view on science and scientist, through the biography of scientists, the description of the cultural environment of a certain historical time, the difficulties to overcome certain scientific ideas; facilitate the understanding of the historical development of certain disciplinary content; reconstruct historical experiments to facilitate learning and contribute to the development of accepted views about the Nature of Science. In this way, the approach of HC in the classroom can enhance the development of significant learning in students. However, its use in the classroom context is reduced, essentially deriving from two points: the lack of teacher training in this area and the lack of didactic resources. This study presents a proposal for teaching materials on the concepts of Evolutionism and Natural Selection developed by the famous English naturalist Charles Darwin (1809-1882). For their construction, we resorted to their original works because they are more reliable, and we developed three didactic activities, which approach the main aspects observed in the *Voyage on the Beagle*; the prohibition of evolutionism in schools in the United States and the controversy of Creationism vs. Evolutionism. The activities had three groups of questions based on research-based teaching to promote research and exploration of the content presented. These didactic resources constitute a tool that can help teachers to implement HC easily and successfully in the classroom and, in this way, contribute to promoting the active participation of students in their learning process and improving their scientific literacy.

Keywords: Darwin; Evolutionism; History of Science; Didactic Resources; Natural Selection.

17.

**DESVENDANDO A HEREDITARIEDADE:
RECURSOS DIDÁTICOS SOBRE O CONTRIBUTO
DE GREGOR MENDEL****Andreia Carneiro-Carvalho^{1,2*}, Isilda Rodrigues^{1,3}**¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal² CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, UTAD, Vila Real, Portugal³ CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

* E-mail: andreiamcc_500@hotmail.com

Resumo

A História da Ciência (HC) permite explicar o caminho de construção do conhecimento, científico valorizando os processos dessa construção, revelando as controvérsias, as disputas, as oposições e as diferenças teóricas e metodológicas envolvidas. Neste sentido, a abordagem da HC na sala de aula poderá facilitar a compreensão dos alunos sobre a construção do conhecimento científico, através da inclusão de personagens históricos, permitindo compreender a Ciência como atividade humana, sujeita a reestruturações constantes. No presente estudo, apresentamos propostas didáticas interativas e dinâmicas sobre o monge Gregor Mendel (1822-1884), que pretendem suprimir a escassez de materiais apontada pelos professores como a maior barreira para a implementação da HC na sala de aula. Mendel, considerado o pai da Genética, foi pioneiro na realização de inúmeros cruzamentos artificiais entre plantas, principalmente na ervilha, continuando os seus estudos a serem, atualmente, ministrados em escolas e faculdades em diversos países. Para a elaboração dos recursos didáticos foi usada como base a obra *Experiments in Plant – Hybridisation*, publicada em 1925, pelo cientista. Neste novo volume, apresentamos sete atividades, que abordam as leis de hereditariedade, a importância dos ensaios com as ervilhas, na transmissão de características aos descendentes, o papel da evolução da genética no tratamento das doenças e as aplicações práticas da Engenharia genética. As atividades são constituídas por três grupos de questões que se baseiam no ensino por investigação e pretendem promover a pesquisa e a exploração dos conteúdos apresentados, aprofundando os conhecimentos e permitindo aos alunos assumir o papel de um investigador. Consideramos essencial a inclusão da HC em contexto de sala de aula, pois poderá permitir aos alunos compreenderem melhor o trabalho científico deste investigador, as dificuldades enfrentadas na época e o seu contributo para o aparecimento da Engenharia Genética e da Biologia Molecular.

Palavras-chave: Engenharia Genética; Hereditariedade; Literacia Científica; Mendelismo; Recursos Didáticos.

UNRAVELLING HEREDITY: DIDACTIC RESOURCES ABOUT GREGOR MENDEL'S CONTRIBUTION

Andreia Carneiro-Carvalho^{1,2*}, Isilda Rodrigues^{1,3}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, UTAD, Vila Real, Portugal

³ CIIE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

* E-mail: andreiamcc_500@hotmail.com

Abstract

The History of Science (HC) explain the path of construction of scientific knowledge, valuing the processes of this construction, revealing the controversies, disputes, oppositions, and theoretical and methodological differences involved. For these reasons, the approach of HC in the classroom may facilitate students' understanding of the construction of scientific knowledge, through the inclusion of historical characters, allowing the understanding of Science as a human activity, subject to constant restructuring. In the present study, we present interactive and dynamic didactic proposals about Gregor Mendel's work (1822-1884), to suppress the scarcity of materials referred by teachers as the greatest barrier to the implementation of HC in the classroom. Mendel is considered the father of Genetics and was a pioneer in carrying out numerous artificial crosses between plants, mainly in peas, continuing his studies to be, currently, taught in schools and colleges in several countries. For the elaboration of the didactic resources, we used his work *Experiments in Plant – Hybridisation*, published in 1925. In this new volume, we present seven activities, covering the topics of laws of heredity; the importance of peas tests; the transmission of characteristics to offspring; the role of genetic evolution in the treatment of diseases, and practical applications of genetic engineering. The activities had three groups of questions based on teaching by investigation to promote research and exploration of the contents presented, deepening knowledge, and allowing students to assume the role of an investigator. We consider essential the inclusion of HC in the classroom context, as it may allow students to better understand the scientific work of this researcher, the difficulties faced at the time, and his contribution to the emergence of Genetic Engineering and Molecular Biology.

Keywords: Genetic Engineering; Heredity; Scientific Literacy; Mendelism; Didactic Resources.

18.

MUSEUS DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MUSEAL: A CONSTRUÇÃO TRANSDISCIPLINAR DOS PROCESSOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Anna Claudia Amaral Juliace*, Camila Silveira da Silva

Universidade Federal do Paraná, Brasil

* E-mail: anna.amaraj@gmail.com

Resumo

Museus, não devem ser entendidos apenas como suporte para o ensino escolar, eles desenvolvem programas educativos próprios que tem dentre seus objetivos mediar as informações entre acervo, visitante e exposição. Seu protagonismo como ferramenta de educação é histórico. Desde o século XVIII as instituições museológicas são utilizadas com fins educacionais, a serviço da população, cabendo ressaltar que tal finalidade em sua gênese era revestida de alguma superioridade que durante muito tempo afastou a população dos Museus atrapalhando a construção de processos de Divulgação Científica e democratização da informação. Com o passar dos anos ocorreram adaptações, mas Instituições de forma que as ações educativas passaram a estar ligadas a mediação de informações admitindo o público como integrante importante no processo de construção do conhecimento, derrubando assim o estigma inicial do visitante apenas como recetáculo de informações. A transformação dos processos educativos em Museus, pode ser vista com clareza nos Museus de Ciências, nos quais os objetos que compõem o acervo, possuem forte função didática podendo ser utilizados como suporte infocomunicacional para o público, democratizando assim informações ligadas aos processos, pesquisas e descobertas científicas. Ressalta-se que, apesar dos processos que envolvem Educação em Museus não serem cumulativos como ocorre no ambiente escolar, esses precisam ser estruturados em conjunto com as possibilidades museográficas e expográficas disponíveis observando a intencionalidade do público ao visitar as instituições. As ações construídas em Museus de Ciências devem integrar a Educação Museal, cientistas e processos de Divulgação Científica, agindo de forma transdisciplinar construindo e democratizando conhecimento.

Palavras-chave: Museus de Ciências; Educação Museal; Divulgação Científica.

18.

SCIENCE MUSEUMS AND MUSEUM EDUCATION: THE TRANSDISCIPLINARY CONSTRUCTION OF SCIENCE DISSEMINATION PROCESSES

Anna Claudia Amaral Juliace*, Camila Silveira da Silva

Federal University of Paraná, Brazil

* E-mail: anna.amaraj@gmail.com

Abstract

Museums should not only be understood as a support for school education; they develop their own educational programs that aim to mediate information between the collection, the visitor, and the exhibition. Their role as an educational tool is historical. Since the 18th century, museological institutions have been used for educational purposes, serving the population. However, it should be noted that this purpose was initially imbued with a sense of superiority that long kept the population away from museums, hindering the construction of scientific dissemination processes and the democratization of information. Over the years, adaptations have taken place to ensure that educational actions become linked to the mediation of information, acknowledging the public as an important participant in the process of knowledge construction. This overcomes the initial notion that visitors are merely receptacles of information. The transformation of educational processes in museums can be clearly seen in science museums, where the objects comprising the collection serve a strong didactic function and can be used as infocommunication aids for the public. This democratizes information related to processes, research, and scientific discoveries. It should be noted that, although the educational processes in museums do not follow a cumulative approach like in the school environment, they still need to be structured in conjunction with the available museographic and expographic possibilities, while considering the intentions of the public when visiting the institutions. The actions developed in science museums must integrate museum education, scientists, and science dissemination processes, functioning in a transdisciplinary manner to build and democratize knowledge.

Keywords: Science Museums; Museum Education; Science Dissemination.

19.

ESTRUTURA DE ANÁLISE DE PSEUDO-HISTÓRIA PARA MATERIAIS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Francisco Daniel de Pontes Silva^{1*}, Marcos Antônio Barros², José Rildo de Oliveira Queiroz¹

¹ Universidade Federal de Goiás, Brasil

² Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

* E-mail: danielponva20@gmail.com

Resumo

O ofício do professor, não raro, deve ir além do conhecimento de conteúdos da sua disciplina, devendo contemplar, além disso, a capacidade da escolha de um bom material didático que possa ser utilizado em sala de aula sem o risco de incorrer em inadequações conceituais, históricas, epistemológicas, dentre outras. Contudo, a seleção de material adequado nem sempre é uma tarefa simples, pois envolve o reconhecimento de características que vão além dos conceitos-chave da disciplina, podendo envolver aspectos do escopo de outros campos disciplinares e que podem não ter sido abordados na própria formação inicial do professor. Falando especificamente do Ensino de Ciências, a abordagem dos conteúdos científicos pode ser feita de diversas maneiras, enfatizando-se tanto os seus aspectos epistemológicos como aspectos sociais, históricos, políticos e econômicos. Entretanto, não é comum encontrarmos materiais didáticos que consigam relacionar conteúdos científicos aos aspectos mais externos ao conhecimento disciplinar. Para isto, haveria a necessidade de se recorrer à abordagem da História da Ciência para complementação dessa lacuna dos materiais mais conservadores. Nesse sentido, o professor deve ser capaz de reconhecer o que é ou não adequado em termos de história, levando-se em conta o que é considerado apropriado sem produzir inadequações históricas e epistemológicas, como o caso das pseudo-histórias. Dessa forma, partindo dos descritores de pseudo-história de Allchin, elaboramos uma estrutura de análise de conteúdo histórico com o potencial de indicar se o conteúdo é adequado ou se distorce os fatos narrados sobre algum momento da história relacionados com a produção de conhecimento.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Formação de Professores; Material Didático; Episódios Históricos; Pseudo-História.

19.

PSEUDO-HISTORY ANALYSIS STRUCTURE FOR SCIENCE TEACHING MATERIALS

Francisco Daniel de Pontes Silva^{1*}, Marcos Antônio Barros², José Rildo de Oliveira Queiroz¹

¹ Federal University of Goiás, Brazil

² Paraíba State University, Brazil

* E-mail: danielponva20@gmail.com

Abstract

The teaching profession, not infrequently, must go beyond knowledge of the contents of his discipline and must also include the ability to choose good didactic material that teachers use in the classroom without the risk of occurring conceptual, historical, and epistemological inadequacies, among others. However, selecting adequate material is often a complicated task, as it involves the recognition of characteristics that go beyond the critical aspects of the discipline. Moreover, it may include elements of the scope of other disciplinary fields that undergraduate courses may have yet to address in the initial teachers' training. For example, regarding science teaching, the approach of the scientific contents can be made in different ways, emphasizing its epistemological and historical, political, and economic aspects. Nevertheless, it is rare to find didactic materials relating scientific content to the most external factors of disciplinary knowledge. Therefore, there would be a need to resort to the approach of the history of science to complement this gap of more conservative materials. In that regard, teachers must recognize what is or is not appropriate regarding history, considering what is right without producing historical and epistemological inadequacies, as with pseudo-histories. Hence, starting from Allchin's pseudo-history descriptors, we elaborated a historical content analysis structure with the potential to indicate whether the content is adequate or distorts the narrated facts about some historical moment related to knowledge production.

Keywords: Science Teaching; Teachers Training; Teaching Material; Historical Episodes; Pseudo-History.

20.

A EDUCAÇÃO PARA O RISCO SÍSMICO A PARTIR DE SISMOS HISTÓRICOS EM TRÊS MUSEUS DE CIÊNCIA

Jorge Miguel Quintino Gomes Ferreira*

Instituto de História Contemporânea, Universidade de Évora, Évora, Portugal

* E-mail: jmqgferreira68@gmail.com

Resumo

A *Casa dos Vulcões* (Pico, Açores), o *Quake* (Lisboa, Portugal) e a *Maison de la connaissance du risque sismique* (Lourdes, França) são três museus de ciência situados em regiões sísmicas distintas abrangendo território nacional continental e insular, e ainda os Pirenéus. Neste trabalho, são descritas as experiências interativas e o serviço educativo que cada museu proporciona, sendo também caracterizada a sismicidade histórica da respetiva região. As três entidades foram visitadas pessoalmente pelo autor, mas também foram utilizadas informações disponíveis on-line e disponibilizadas via e-mail por solicitação, e foram ainda utilizadas fontes históricas relativas à sismicidade. A análise comparativa permitiu identificar uma preocupação comum com o conhecimento sismológico e a educação para o risco sísmico, e a importância dos sismos históricos para a atual missão que desempenham. O papel educativo não formal destes três museus tem relação com a história de sismicidade da região em que estão inseridos.

Palavras-chave: Sismicidade Histórica; Sismologia; Educação não formal.

20.

FROM HISTORIC EARTHQUAKES TO EARTHQUAKE RISK EDUCATION AT THREE SCIENCE MUSEUMS

Jorge Miguel Quintino Gomes Ferreira*

Institute of Contemporary History, University of Évora, Évora, Portugal

* E-mail: jmqgferreira68@gmail.com

Abstract

The *Casa dos Vulcões* (Pico, Azores), the *Quake* (Lisbon, Portugal) and the *Maison de la connaissance du risque sismique* (Lourdes, France) are three science museums located in distinct seismic regions covering continental and insular national territory, as well as the Pyrenees. In this work, the interactive experiences, and the educational service that each museum provides are described, and the historical seismicity of the respective region is also characterized. The three entities were personally visited by the author, but information available online and available via e-mail upon request was also used, and historical sources related to seismicity were also used. The comparative analysis identified a common concern with seismological knowledge and education for seismic risk, and the importance of historic earthquakes for the current mission they perform. The non-formal educational role of these three museums is related to the history of seismicity in the region in which they are located.

Keywords: Historical Seismicity; Seismology; Non-formal Education.

21.

COMO PROMOVER A CONFIANÇA PÚBLICA NA CIÊNCIA? UMA ATIVIDADE DIDÁTICA PARA EXPLORAR A CIÊNCIA *VERSUS* A PSEUDOCIÊNCIA

Cláudia Faria^{1*}, Isabel Chagas¹, Cecília Galvão¹, Paula Serra², Hélia Oliveira¹, Miia Rannikmäe³

¹ Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Escola Secundária Vergílio Ferreira, Portugal

³ Universidade de Tartu, Estónia

* E-mail: cbfaria@ie.ulisboa.pt

Resumo

Para uma educação científica coerente com a sociedade moderna, é fundamental que os alunos compreendam o que significa fazer ciência, no contexto social em que vivem. Com efeito, no atual contexto de crise climática, qualquer cidadão é chamado a julgar a informação científica sobre a transição energética e a economia azul, tomando decisões cruciais para a vida coletiva. Neste estudo exploratório, analisamos as potencialidades de uma atividade didática do projeto *High-Fliers* (Eramus+) para promover a compreensão da natureza do conhecimento científico em oposição à pseudociência, por uma turma de alunos do ensino secundário. Durante a atividade, partindo de um problema ambiental real e complexo, os alunos foram envolvidos em discussões sobre a natureza do conhecimento científico e dos processos científicos, através da análise de algumas questões relacionadas com as alterações climáticas e a crise pandémica. A investigação seguiu uma abordagem qualitativa, através da análise de dois produtos desenvolvidos pelos alunos durante a atividade - uma explicação escrita sobre o que é a ciência (tarefa inicial) e um vídeo de três minutos sobre um tema pseudocientífico controverso (tarefa final). Os resultados mostram que a atividade foi importante para ajudar os alunos a desenvolver uma maior compreensão acerca das características distintivas do conhecimento científico. Este estudo enfatiza a importância da criação de recursos didáticos que possam apoiar os professores de ciências a gerar contextos de aprendizagem inovadores, que ajudem os alunos a construir visões informadas sobre a ciência, a fim de encontrar formas de promover a confiança pública na ciência.

Palavras-chave: Conhecimento Científico; Pseudociência; Natureza da Ciência; Educação em Ciências.

21.

HOW TO PROMOTE PUBLIC TRUST ON SCIENCE? A DIDACTICAL ACTIVITY TO EXPLORE SCIENCE *VERSUS* PSEUDOSCIENCE

Cláudia Faria^{1*}, Isabel Chagas¹, Cecília Galvão¹, Paula Serra²,
Hélia Oliveira¹, Miia Rannikmäe³

¹ Institute of Education of the University of Lisbon, Lisbon, Portugal

² Vergílio Ferreira Secondary School, Portugal

³ University of Tartu, Estonia

* E-mail: cbfaria@ie.ulisboa.pt

Abstract

For a science education consistent with modern's society, it is crucial that students understand what it means to do science, in the social context in which they live. Indeed, in the current context of the climate crisis, any citizen is asked to judge the scientific information about issues such as the energy transition and blue economy, making critical decisions for the collective life. In this exploratory study, we analyse the potentialities of a *High-Fliers* (an Erasmus+ project) didactic activity to promote the understanding of the nature of the scientific knowledge and the research processes as opposed to pseudoscience, by a class of secondary students. During the activity, starting from a real and complex environmental problem, students were involved in deep discussions about the nature of scientific knowledge and scientific processes, through the analysis of some climate change issues and the pandemic crisis. The research followed a qualitative approach, through the analysis of two products developed by students during the activity - a written explanation about what is science (initial task) and a three-minute video on a controversial pseudo-scientific topic (final task). The results show that the activity was important on helping students developing their understanding of the distinctive characteristics of the scientific knowledge. This study emphasizes the importance of creating didactic resources that can support science teachers to generate innovative learning contexts that help students to build informed views about science and the scientific processes, in order to find ways to foster public trust in science.

Keywords: Scientific Knowledge; Pseudoscience; Nature of Science; Science Education.

22.

UMA REPÚBLICA DE CIENTISTAS NA ERA VARGAS: A ATUAÇÃO POLÍTICA E CIENTÍFICA DE CARLOS ESTÊVÃO DE OLIVEIRA NO MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI (1930-1945)

Diego Leal*

Universidade Federal do Pará, Brasil

* E-mail: diego.leal1205@gmail.com

Resumo

O presente trabalho situa-se no campo da História das Ciências e se propõe analisar a atuação científica e política de Carlos Estêvão de Oliveira como diretor do Museu Paraense Emílio Goeldi, cuja gestão se estendeu por mais de uma década. O intelectual pernambucano ocupou diversas funções nas instituições científicas e nos conselhos técnicos federais inaugurados no governo Vargas. O período é caracterizado pela historiografia das ciências pelo processo de nacionalização dos institutos e dos conselhos brasileiros como pelo envolvimento de cientistas, intelectuais, técnicos e funcionários públicos em projetos e ações de âmbito federal. Busca-se, portanto, compreender, a partir de um estudo de caso, a relação do Museu Goeldi com as políticas desenvolvimentistas de Vargas pensadas para a região amazônica e a importância deste assunto para o ensino de história.

Palavras-chave: Instituições Científicas; Ideário Político; Governo Vargas.

22.

A REPUBLIC OF SCIENTISTS IN THE VARGAS ERA: THE POLITICAL AND SCIENTIFIC PERFORMANCE OF CARLOS ESTÊVÃO DE OLIVEIRA AT THE MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI (1930-1945)

Diego Leal*

Federal University of Pará, Brazil

* E-mail: diego.leal1205@gmail.com

Abstract

This paper is in the field of the History of Sciences and aims to analyse the scientific and political performance of Carlos Estêvão de Oliveira as director of the Emílio Goeldi Museum of Pará, whose management lasted for more than a decade. The intellectual from Pernambuco held various positions in scientific institutions and federal technical councils inaugurated by the Vargas government. The period is characterized by the historiography of sciences by the process of nationalization of the Brazilian institutes and councils as well as by the involvement of scientists, intellectuals, technicians and civil servants in projects and actions at the federal level. The aim is therefore to understand, from a case study, the relationship between the Goeldi Museum and Vargas' development policies for the Amazon region and the importance of this subject for history teaching.

Keywords: Scientific Institutions; Political Ideology; Vargas Government.

23.

ASPETOS SÓCIO-HISTÓRICOS, ECONÔMICOS E AMBIENTAIS DO RIO DOCE: O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE UMA FORMAÇÃO CONTINUADA

**Manoel Augusto Polastreli Barbosa*,
Antonio Donizetti Sgarbi**

Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

* E-mail: manoelpolastreli@hotmail.com

Resumo

Este manuscrito traz considerações relacionadas a uma pesquisa de doutorado que objetiva analisar a contribuição da discussão dos aspectos históricos e socioambientais na formação de educadores ambientais no município de Baixo Guandu – ES. Este recorte, de forma específica, busca discutir o processo de construção de uma disciplina dos cursos de Aperfeiçoamento em Metodologias de Educação Ambiental e de Especialização em Educação Ambiental Escolar ofertados pelo Projeto Rio Doce Escolar (Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Vila Velha - ES). Diante disso, a disciplina foi construída abordando conteúdos relacionados aos povos originários do Vale do Rio Doce e suas relações com a educação, o território e o ambiente; o Vale do Rio Doce e o processo de colonização, imigração, industrialização e degradação socioambiental; assim como, os aspectos sociais da Bacia do Rio Doce antes e depois do rompimento da Barragem de Fundão. Para o processo de construção, foram selecionados e produzidos materiais que abordassem os aspectos elencados de forma a proporcionar reflexões críticas sobre o crime ambiental ocorrido em cinco de novembro de 2015 pela Mineradora Samarco através do rompimento da barragem da Samarco em Fundão, Mariana - MG. Com a oferta da disciplina, espera-se que os educadores ambientais participantes maximizem a construção de conhecimentos e possibilidades de discussões, na perspectiva da educação, sobre a delimitação espacial e os aspectos sócio-históricos, econômicos e ambientais do território capixaba da Bacia do Rio Doce, necessários para suas respectivas atuações nas escolas de modo a formar sujeitos críticos, participativos, colaborativos e atuantes na sociedade.

Palavras-chave: Aperfeiçoamento; Educação Ambiental Crítica; Especialização; Formação de Educadores Ambientais; Pós-Graduação.

23.

SOCIO-HISTORICAL, ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE RIO DOCE: THE PROCESS OF BUILDING A CONTINUING EDUCATION

**Manoel Augusto Polastreli Barbosa*,
Antonio Donizetti Sgarbi**

Federal Institute of Espírito Santo, Brazil

* E-mail: manoelpolastreli@hotmail.com

Abstract

This manuscript brings considerations related to a doctoral research that aims to analyse the contribution of the discussion of historical and socio-environmental aspects in the training of environmental educators in the municipality of Baixo Guandu - ES. This clipping, specifically, seeks to discuss the construction process of a discipline of the courses of Improvement in Methodologies of Environmental Education and of Specialization in School Environmental Education offered by the Projeto Rio Doce Escolar (Federal Institute of Espírito Santo, Campus Vila Velha - ES). In view of this, the discipline was constructed addressing content related to the original peoples of the Vale do Rio Doce and their relationships with education, the territory, and the environment; the Rio Doce Valley and the process of colonization, immigration, industrialization, and socio-environmental degradation; as well as the social aspects of the Rio Doce Basin before and after the rupture of the Fundão Dam. For the construction process, materials were selected and produced that addressed the listed aspects in order to provide critical reflections on the environmental crime that occurred on November 5, 2015, by Mineradora Samarco through the rupture of the Samarco dam in Fundão, Mariana - MG. With the offer of the discipline, it is expected that the participating environmental educators maximize the construction of knowledge and possibilities for discussions, from the perspective of education, on the spatial delimitation and the socio-historical, economic, and environmental aspects of the Espírito Santo territory of the Rio Basin Doce, necessary for their respective activities in schools to form critical, participatory, collaborative, and active subjects in society.

Keywords: Improvement; Critical Environmental Education; Specialization; Training of Environmental Educators; Postgraduate Studies.

24.

OS SABERES DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

José Ramos de Sousa*, Antonio Donizetti Sgarbi

Instituto Federal do Espírito Santo, Brasil

* E-mail: e.ramos05@hotmail.com

Resumo

O objetivo deste estudo é investigar as contribuições dos saberes da História e Filosofia da Ciência – HFC, como fundamentos de uma proposta de ensino para formação inicial docente no âmbito da educação científica crítica, que possa favorecer e estimular autonomia e a emancipação do indivíduo. A metodologia utilizada foi da pesquisa bibliográfica com abordagem qualitativa, em conjunto com a método da História Intelectual, que visa buscar a riqueza descritiva de pessoas, situações, acontecimentos, e o comprometimento de analisar o processo, não o produto já acabado. Neste sentido a História Intelectual nos ajudará a compreender também o conceito de HFC nos cursos de licenciatura dos Institutos Federais dos estados que compõem a região sudeste do Brasil, tendo como objeto os cursos de História e Filosofia da Ciência presentes nos cursos de licenciatura de Ciências Biológicas, Química e Física, e como sujeitos estudantes de licenciatura dos cursos de formação inicial de professores da área de ciências do campus Vila Velha do Instituto Federal do Espírito Santo, e mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência de Matemática do Instituto Federal do Espírito Santo. Os dados foram coletados a partir de um curso de formação, análise documental, observação, diário de campo e entrevista. Os dados foram analisados através do materialismo histórico-dialético. O estudo apontou para a necessidade de fortalecimento da área de HFC na formação inicial de Professores, com a inclusão de atividades práticas que, possibilite a inserção da temática na sala de aula do ensino básico, e de novas pesquisas em HFC.

Palavras-chave: História e Filosofia das Ciências; História da Ciência; Formação de Professores; Educação Científica; Consciência História.

THE KNOWLEDGE OF THE HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCES IN INITIAL TEACHER TRAINING

José Ramos de Sousa*, Antonio Donizetti Sgarbi

Federal Institute of Espírito Santo, Brazil

* E-mail: e.ramos05@hotmail.com

Abstract

The objective of this study is to investigate the contributions of the knowledge of the History and Philosophy of Science - HPS, as foundations of a teaching proposal for initial teacher training in the context of critical scientific education, which can favour and stimulate autonomy and the emancipation of the individual. The methodology used was bibliographical research with a qualitative approach, together with the method of Intellectual History, which aims to seek the descriptive richness of people, situations, events, and the commitment to analyse the process, not the already finished product. In this sense, Intellectual History will also help us to understand the concept of HPS in the undergraduate courses of the Federal Institutes of the states that make up the southeastern region of Brazil, having as its object the History and Philosophy of Science courses present in the undergraduate courses in Biological Sciences, Chemistry and Physics, and as subjects undergraduate students of the initial training courses for teachers in the area of sciences on the Vila Velha campus of the Federal Institute of Espírito Santo, and master's students of the Postgraduate Program in Teaching Science of Mathematics at the Federal Institute of the Holy Spirit. Data were collected from a training course, document analysis, observation, field diary, and interview. Data were analysed through historical-dialectical materialism. The study pointed to the need to strengthen the area of HPS in the initial training of Teachers, with the inclusion of practical activities that allow the insertion of the theme in the classroom of basic education, and of new research in HPS.

Keywords: History and Philosophy of Science; History of Science; Teacher Education; Science Education; History Consciousness.

25.

CONSTRUÇÃO DE REPERTÓRIOS DIDÁTICOS HISTÓRICO-INVESTIGATIVOS: UMA PERSPETIVA CRÍTICA

José Antonio Ferreira Pinto^{1*}, Cibelle Celestino Silva²

¹ Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

² Universidade de São Paulo, Brasil

* E-mail: antoniopinto@servidor.uepb.edu.br

Resumo

O trabalho docente baseado nas diferentes abordagens de ensino requer uma formação que não se limita a um conjunto de técnicas e instrumentos. Trata-se de desenvolver um repertório de conhecimentos que se estruturam e se retroalimentam do planejamento à prática. As pesquisas atuais apontam que o ensino de ciências precisa ser voltado também para o ensino sobre ciências. Se o que se deseja é uma formação crítica, compreender aspectos de natureza das ciências torna-se tão importante quanto aprofundar-se nas ciências de referência. Pensando nisso, a história das ciências pode prover um poderoso ferramental, ainda mais se associada a processos investigativos que relacionem diferentes características do fazer científico e promovam uma vivência contextual e diacrônica da história da ciência; a abordagem que contempla tais características é a abordagem histórico-investigativa. Este trabalho traz uma discussão teórica de como uma perspectiva crítica, baseada nos trabalhos de Freire (1996), Giroux (1997) e Brookfield (2017), associada com aspectos da *Design Based Research* (Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2004) podem estruturar processos formativos que auxiliem futuros docentes ainda durante a sua formação inicial na construção de repertórios didáticos, associando o planejamento e a prática, ao que chamamos de Repertórios didáticos histórico-investigativos (CREDHI). Trata-se de um recorte de uma pesquisa maior de doutorado, em que explicitaremos os aspectos teóricos que suportaram a nossa proposta metodológica para o ensino de ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Teoria Crítica; Abordagem Histórico-Investigativa; Design Based Research.

25.

BUILDING HISTORICAL-INVESTIGATIVE INSTRUCTIONAL REPERTOIRES: A CRITICAL PERSPECTIVE

José Antonio Ferreira Pinto^{1*}, Cibelle Celestino Silva²

¹ **Paraíba State University, Brazil**

² **University of Sao Paulo, Brazil**

* **E-mail: antoniopinto@servidor.uepb.edu.br**

Abstract

The teaching profession, based on different teaching approaches, requires an education that goes beyond a set of techniques and tools. It involves developing a repertoire of knowledge that is structured and continuously reinforced from planning to practice. Current research indicates that science education needs to focus not only on teaching science but also on teaching about science. If the aim is to foster critical thinking, understanding the nature of science becomes as important as delving into the reference sciences themselves. In this regard, the history of science can provide a powerful toolkit, especially when associated with investigative processes that relate different characteristics of scientific practice and promote a contextual and diachronic experience of the history of science. The approach that encompasses these characteristics is known as the historical-investigative approach. This work presents a theoretical discussion on how a critical perspective, based on the works of Freire (1996), Giroux (1997), and Brookfield (2017), combined with aspects of Design-Based Research (Collins, Joseph, & Bielaczyc, 2004), can structure formative processes that assist future teachers in the development of instructional repertoires during their initial training. It integrates planning and practice into what we refer to as historical-investigative instructional repertoires (CREDHI, in Portuguese). This is a subsection of a larger doctoral research in which we will elaborate on the theoretical aspects that underpin our methodological proposal for science education.

Keywords: Science Education; Critical Theory; Historical-Investigative Approach; Design Based Research.

26.

HISTÓRIA DAS PESQUISAS EM ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: DO BRASIL COLÔNIA AO SÉCULO XX

Marcia Regina Royer*, Shalimar Calegari Zanatta, Valéria Cristina Ferrari Petik

Universidade Estadual do Paraná, Brasil

* E-mail: marciaroyer@yahoo.com.br

Resumo

Esta pesquisa objetiva abordar diferentes períodos históricos através de recorte temático da história da educação brasileira, passando pelo Brasil colônia até o século XX, na intenção de elucidar como as pesquisas em ensino de Ciências se consolidaram no país. Para isso, realizou-se uma análise documental e legal e uma pesquisa bibliográfica. As evidências mostram que a busca e desenvolvimento das pesquisas em ensino de Ciências no Brasil ganharam força a partir do desenvolvimento das tecnologias introduzidas em outros países no final da década de 50. O século XX trouxe profundas mudanças na sociedade brasileira e estas mudanças influenciaram a educação. Em 1996, sob a Lei n.º 9.394 entra em vigor as diretrizes e bases para a educação nacional. O educando passa a ser educado para o trabalho e a cidadania, ficando de lado a formação científica. Porém, com a mudança do país e a globalização, houve também mudanças relacionadas ao currículo de Ciências, relacionadas a temáticas atuais que estão presentes e conectadas mundialmente. Um exemplo destes conteúdos são o clima no planeta, as crises energéticas e os processos mundiais do meio ambiente. Neste contexto, as pesquisas em ensino de Ciências foram muito dependentes das circunstâncias, desenvolvidas principalmente em momento de crises e agravamento social dos problemas econômicos brasileiros, levando a formação de docentes preocupados em resolver estes problemas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Agravamento Social; Brasil.

26.

HISTORY OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING IN BRAZIL: FROM COLONY BRAZIL TO THE 20TH CENTURY

Marcia Regina Royer*, Shalimar Calegari Zanatta,
Valéria Cristina Ferrari Petik

Paraná State University, Brazil

* E-mail: marciaroyer@yahoo.com.br

Abstract

This research aims to address different historical periods through a thematic approach to the history of Brazilian education, passing through Colonial Brazil until the 20th century, with the intention of elucidating how research in Science teaching was consolidated in the country. For this, a documental analysis and bibliographical research were carried out. The evidence shows that the search and development of research in Science teaching in Brazil gained strength from the development of technologies introduced in other countries in the late 1950s. The 20th century brought profound changes to Brazilian society and these changes influenced education. In 1996, under the Law No. 9,394 the guidelines and bases for national education come into effect. The student becomes educated for work and citizenship, putting scientific training aside. However, with the change in the country and globalization, there were also changes related to the Science curriculum, related to current themes that are present and connected worldwide. An example of these contents is the climate on the planet, energy crises and world processes of the environment. In this context, research in Science teaching was very dependent on circumstances, developed mainly in times of crisis and social worsening of Brazilian economic problems, leading to the formation of teachers concerned with solving these problems.

Keywords: Science Teaching; Social Aggravation; Brazil.

27.

O PERCURSO HISTÓRICO DA CIÊNCIA COMO PROPOSTA DE CONTEÚDO PARA O LETRAMENTO CIENTÍFICO

Shalimar Calegari Zanatta*, Marcia Regina Royer, Alexandre Gabriel Maquera, Hercilia Alves Pereira de Carvalho

Universidade Estadual do Paraná, Brasil

* E-mail: shalicaza@yahoo.com.br

Resumo

O presente artigo objetiva mostrar como a História da Ciência com ênfase no desenvolvimento da Física e a epistemologia de Bachelard, podem auxiliar no processo de formação do aluno visando o letramento científico como definido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este documento, norteador da educação brasileira, define letramento científico como a capacidade do indivíduo em fazer escolhas, emitir opiniões de forma consciente com base no conhecimento científico e na compreensão dos fenômenos, exercendo assim, sua plena cidadania. Porém, a BNCC não elenca, diretamente, os conteúdos que devem ser abordados pelo professor na escola. O documento traz as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas no aluno para atingir os objetivos propostos. Assim, defendemos aqui que a História da Ciência, enfatizando o desenvolvimento da Física dada a sua relevância neste processo, por meio da humanização, pode ser um conteúdo viável para promover o letramento científico, como definido pela BNCC. A ciência deve ser apresentada como uma construção humana e não como a transcrição da natureza verdadeira. Como consequência disto, o conteúdo histórico com ênfase na humanização, pode auxiliar no combate às *Fake News* que se fortalecem com a crença não científica das teorias da conspiração.

Palavras-chave: Ensino de Ciência; Epistemologia; Fake News; BNCC; Conteúdos.

27.

THE HISTORICAL JOURNEY OF SCIENCE AS CONTENT FOR SCIENTIFIC LITERACY

Shalimar Calegari Zanatta*, Marcia Regina Royer, Alexandre Gabriel Maquera, Hercilia Alves Pereira de Carvalho

Paraná State University, Brazil

* E-mail: shalicaza@yahoo.com.br

Abstract

This article aims to show how the History of Science with an emphasis on the development of Physics and Bachelard's epistemology, can help the student in the process of the scientific literacy as defined by the National Curricular Common Base or short in Portuguese, BNCC. This document, which guides Brazilian education, defines scientific literacy as the individual's ability to make choices, issue opinions consciously based on scientific knowledge and understanding of phenomena, thus exercising their full citizenship. However, the BNCC does not directly list the contents that must be addressed by the teacher at school. The document brings the skills and abilities that must be developed in the student to achieve the proposed objectives. Thus, we defend here that the History of Science, emphasizing the development of Physics given its relevance in this process, through humanization, can be a viable content to promote scientific literacy, as defined by the BNCC. Science must be presented as a human construction and not as the transcription of true nature. As a consequence of this, historical content with an emphasis on humanization can help combat Fake News that are strengthened by the unscientific belief of conspiracy theories.

Keywords: Science Teaching; Epistemology; Fake News; BNCC; Contents.

28.

PATRIMÓNIO NATURAL, O MONTADO ALENTEJANO, COMO PRODUTO TURÍSTICO E POTENCIADOR DO DESENVOLVIMENTO NO DESTINO

Teresa Alexandra Ribeiro da Luísa*

Empresária do Turismo e Formadora, Portugal

* E-mail: teresa.luisa39@gmail.com

Resumo

O turismo sustentável e a preservação do património natural, como o montado alentejano, estão intrinsecamente ligados ao desenvolvimento local, promovendo a conservação ambiental, a diversificação económica e o enriquecimento cultural das comunidades. A adoção de práticas sustentáveis no setor turístico é fundamental para garantir a viabilidade e a perpetuação desses recursos naturais, proporcionando benefícios a longo prazo para a região e para as gerações futuras. O montado alentejano desempenha múltiplas funções, desde a conservação de biodiversidade até à geração de produtos económicos. A vegetação característica, composta por sobreiros e azinheiras, oferece habitat e abrigo para uma diversidade de espécies animais e vegetais, incluindo algumas espécies endémicas e ameaçadas. Essa riqueza biológica é fundamental para a manutenção da biodiversidade regional e para a promoção da resiliência do ecossistema. Contudo, o montado alentejano é uma fonte de produção de cortiça, um material sustentável amplamente utilizado em diversas indústrias. Em Portugal, a nossa representatividade abrange cerca de 50% da transformação mundial, possuindo o sobreiro uma área florestal de 22% no país. Como destino turístico, o montado alentejano desempenha um papel de chamariz para os visitantes interessados em experiências autênticas e um contato direto com a natureza. A beleza cênica, as oportunidades de turismo de natureza e a possibilidade de aprender sobre a importância do montado para o ecossistema local são elementos atrativos que estimulam o turismo sustentável na região. Posto isto, defendo que o montado alentejano, como um património natural e rico em Portugal, seja candidato num futuro próximo a Património Mundial da Humanidade, tal como, a paisagem cultural do Alto Douro Vinhateiro ou o parque arqueológico do Vale do Côa.

Palavras-chave: Montado Alentejano; Património Natural; Montado Português.

28.

NATURAL HERITAGE, THE ALENTEJO MONTADO, AS A TOURIST PRODUCT AND DRIVER OF DESTINATION DEVELOPMENT

Teresa Alexandra Ribeiro da Luísa*

Tourism Entrepreneur and Trainer, Portugal

* E-mail: teresa.luisa39@gmail.com

Abstract

Sustainable tourism and the preservation of natural heritage, such as the Alentejo montado, are intrinsically linked to local development, promoting environmental conservation, economic diversification, and cultural enrichment for communities. The adoption of sustainable practices in the tourism sector is essential to ensure the viability and perpetuation of these natural resources, providing long-term benefits for the region and future generations. The Alentejo montado serves multiple functions, from biodiversity conservation to the generation of economic products. The characteristic vegetation, composed of cork oaks and holm oaks, provides habitat and shelter for a diverse range of animal and plant species, including some endemic and threatened species. This biological wealth is fundamental for maintaining regional biodiversity and promoting ecosystem resilience. However, the Alentejo montado is also a source of cork production, a sustainable material widely used in various industries. In Portugal, our representation covers around 50% of global transformation, with cork oak forests accounting for 22% of the country's forested area. As a tourist destination, the Alentejo montado plays a role in attracting visitors interested in authentic experiences and direct contact with nature. The scenic beauty, opportunities for nature tourism, and the chance to learn about the importance of the montado for the local ecosystem are appealing elements that stimulate sustainable tourism in the region. Given these factors, I advocate for the Alentejo montado, as a natural and rich heritage in Portugal, to be considered as a future candidate for UNESCO World Heritage status, similar to the Alto Douro Wine Region or the Côa Valley Archaeological Park.

Keywords: Alentejo Montado; Natural Heritage; Portuguese Montado.

29.

REVISÃO HISTÓRICA DO FUNCIONAMENTO DOS FARÓIS ATRAVÉS DE ATIVIDADES DE ENSINO APRENDIZAGEM

Adelaide Andrade^{1,2}, Armando A. Soares^{1,2*}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Industrial (INEGI), Porto, Portugal

* E-mail: asoares@utad.pt

Resumo

Os faróis desempenham um papel fundamental na orientação e segurança da navegação. A sua evolução ao longo da história está estritamente ligada à aplicação dos princípios da ótica geométrica que, por meio de lentes e refletores óticos permite a criação de feixes de luz direcionados e concentrados. Através de curvaturas cuidadosamente calculadas, as lentes refratam a luz, concentrando-a numa direção específica. Esse processo de refração associado a refletores permite que a luz alcance distâncias maiores e seja visível mesmo em condições de baixa visibilidade na direção desejada. Assim, a ótica geométrica desempenha um papel essencial no funcionamento dos faróis, permitindo que a luz seja controlada, direcionada e ampliada de modo a facilitar a navegação marítima. Atualmente, a luz emitida pelos faróis é gerada por lâmpadas de alta intensidade, como lâmpadas de halogênio ou LEDs. Além disso, muitos faróis estão equipados com sistemas automatizados de controle e monitoramento. Sensores que detetam as condições atmosféricas e a visibilidade, permitindo que os faróis sejam ajustados de acordo com as necessidades. Cada farol tem um registo único de sinais luminosos. Alguns faróis também possuem sinais sonoros para alertar os navegantes sobre perigos iminentes. Em suma, os faróis desempenharam um papel crucial na história da navegação, desde os primórdios, com as chamas das fogueiras até os faróis atuais tecnologicamente avançados. Neste trabalho apresentamos uma revisão a histórica da evolução dos faróis bem como algumas atividades que podem ser exploradas por alunos do ensino básico sobre conceitos de básicos de ciência e tecnologia usados nos faróis.

Palavras-chave: Faróis; Ótica Geométrica; Educação Básica.

HISTORICAL REVIEW OF THE OPERATION OF LIGHTHOUSES THROUGH TEACHING-LEARNING ACTIVITIES

Adelaide Andrade^{1,2}, Armando A. Soares^{1,2*}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Institute of Science and Innovation in Mechanical and Industrial Engineering (INEGI), Porto, Portugal

* E-mail: asoares@utad.pt

Abstract

Lighthouses play a key role in navigation guidance and safety. Its evolution throughout history is strictly linked to the application of the principles of geometric optics which, through optical lenses and reflectors, allow the creation of focused and concentrated beams of light. Through carefully calculated curvatures, the lenses refract light, concentrating it in a specific direction. This refraction process associated with reflectors allows the light to reach greater distances and be visible even in low visibility conditions in the desired direction. Thus, geometric optics plays an essential role in the functioning of lighthouses, allowing to control, direct and amplify light in order to facilitate maritime navigation. Currently, the light emitted by lighthouses is generated by high-intensity lamps such as halogen lamps or LEDs. In addition, many lighthouses are equipped with automated control and monitoring systems. Sensors that detect weather conditions and visibility, allowing the lighthouses to be adjusted according to needs. Each lighthouse has a unique record of light signals. Some lighthouses also have audible signals to alert mariners of impending dangers. In short, lighthouses have played a crucial role in the history of navigation, from the beginnings of bonfire flames to the technologically advanced lighthouses of today. In this work we present a historical review of the evolution of lighthouses as well as some activities that can be explored by elementary school students about basic concepts of science and technology used in lighthouses.

Keywords: Lighthouses; Geometric Optics; Basic Education.

30.

A PRIMEIRA VACINA CONCEBIDA E PRODUZIDA HÁ 225 ANOS: O MÉDICO EDWARD JENNER E A VARÍOLA EM CONTEXTO RURAL

João Rui Pita^{1,2*}, Ana Leonor Pereira^{2,3}

¹ Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

² CEIS20 – Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: jrpita@ci.uc.pt

Resumo

Foi em 1796 que o médico britânico Edward Jenner realizou a primeira vacinação contra a varíola, iniciando a medicação preventiva. Em 1798 Jenner publicou as conclusões dos seus trabalhos com o título *“An inquiry into the causes and effects of the variolae vaccinae: A disease discovered in some of the western counties of England, particularly Gloucestershire, and known by the name of the cow pox”*. Após alguma discussão internacional sobre a validade do processo, que era inteiramente original, a proposta jenneriana acabaria por ser unanimemente aceite. Por toda a Europa a difusão da descoberta de Jenner foi rápida, transpondo as fronteiras europeias. Com a revolução vacínica introduzida por Edward Jenner e, também, em função dos resultados práticos que ela alcançou, o campo da higiene ganha uma materialidade inquestionável. Com efeito, a diminuição da taxa de mortalidade e a subida da média de vida era um facto e resultava da prática da vacinação. Manuel Joaquim Henriques de Paiva publicou em 1801 a obra *“Preservativo das Bexigas (...)”*. É uma pequena brochura e foi a primeira obra a divulgar a vacinação jenneriana em Portugal. A Instituição Vacínica da Academia Real das Ciências foi fundada em 1812 com o objetivo de divulgar e praticar a vacinação. Nesta comunicação os autores fazem um breve historial do conceito vacínico inovador, da sua receção e propagação em Portugal, salientando a sua importância no ensino da história e das ciências.

Palavras-chave: Século XVIII; Vacina; Edward Jenner; Vacinação; Diminuição da Mortalidade.

THE FIRST VACCINE CONCEIVED AND PRODUCED 225 YEARS AGO: DOCTOR EDWARD JENNER AND SMALLPOX IN A RURAL CONTEXT

João Rui Pita^{1,2*}, Ana Leonor Pereira^{2,3}

¹ Faculty of Pharmacy of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

² CEIS20 – University of Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Faculty of Letters of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: jrpita@ci.uc.pt

Abstract

It was in 1796 that the British physician Edward Jenner carried out the first vaccination against smallpox, initiating preventive medication. In 1798 Jenner published the conclusions of his work entitled *“An inquiry into the causes and effects of the variolae vaccinae: A disease discovered in some of the western counties of England, particularly Gloucestershire, and known by the name of the cow pox”*. After some international discussion about the validity of the process, which was entirely original, the Jennerian proposal would eventually be unanimously accepted. Throughout Europe, the diffusion of Jenner’s discovery was rapid, crossing European borders. With the vaccine revolution introduced by Edward Jenner and, also, due to the practical results it achieved, the field of hygiene gains an unquestionable materiality. Indeed, the decrease in the mortality rate and the increase in the average life span was a fact and resulted from the practice of vaccination. Manuel Joaquim Henriques de Paiva published in 1801 the work *“Preservativo das Bexigas (...)”*. It is a small brochure and was the first work to publicize Jennerian vaccination in Portugal. The Vaccine Institution of the Royal Academy of Sciences was founded in 1812 with the aim of disseminating and practicing vaccination. In this communication, the authors make a brief history of the innovative vaccine concept, its reception and spread in Portugal, highlighting its importance in the teaching of history and science.

Keywords: 18th Century; Vaccine; Edward Jenner; Vaccination; Decrease in Mortality.

31.

UMA VISÃO HISTÓRICA DA UTILIZAÇÃO DE DIETILENOGLICOL EM MEDICAMENTOS

Renato Ferreira-da-Silva^{1,2,3,4*}, Jaime Conceição^{4,5,6}

¹ Unidade de Farmacovigilância do Porto, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal

² Departamento Medicina da Comunidade, Informação e Decisão em Saúde, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal

³ CINTESIS - Centro de Investigação em Tecnologias e Sistemas de Saúde, Porto, Portugal

⁴ Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), Universidade do Algarve, Faro, Portugal

⁵ Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve, Faro, Portugal

⁶ CEIS20 - Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: renato.ivos@gmail.com

Resumo

O dietilenoglicol (DEG) e o seu composto estreitamente relacionado, o etilenoglicol (EG), são substâncias tóxicas que podem causar graves danos ao organismo, especialmente nos rins, quando ingeridos. Apesar disso, são comumente utilizados em aplicações industriais, como anticongelantes, fluidos para travões e em alguns corantes, bem como em medicamentos como excipientes. Infelizmente, o uso de DEG e EG em medicamentos tem levado a inúmeros casos de envenenamento e fatalidades. Em 1937 ocorreu um incidente desse tipo, quando o DEG foi utilizado como solvente e edulcorante num elixir de sulfanilamida para uso em crianças. O incidente resultou em mais de 100 mortes e levou à aprovação da lei Federal *Food, Drug and Cosmetic Act* de 1938, que exigiu avaliações de segurança antes da comercialização de qualquer novo medicamento. Posteriormente, surtos de envenenamento devido à contaminação por DEG ocorreram no Haiti, Bangladesh e Panamá. No Haiti, um carregamento de glicerina contaminada com DEG foi usado na produção de numerosos produtos farmacêuticos líquidos, incluindo o xarope de acetaminofeno (paracetamol), resultando em casos de insuficiência renal e mortes associadas. Recentemente, novos casos de envenenamento na Gâmbia em julho de 2022, foram relacionados à administração de um xarope para a tosse contendo DEG e EG. Esta comunicação efetua uma revisão histórica da utilização de dietilenoglicol em medicamentos. Será destacada a necessidade imperativa de medidas preventivas e regulamentares mais rigorosas para proteger a população contra a exposição a estas substâncias tóxicas, que representam um risco significativo para a saúde global desde a sua primeira identificação na década de 1930.

Palavras-chave: Dietilenoglicol; Toxicidade; Medicamentos; Segurança; Saúde Pública.

Agradecimentos

Renato Ferreira-da-Silva agradece a bolsa de doutoramento 2020.10231.BD (DOCTORATES 4 COVID-19), financiada por fundos nacionais portugueses e fundos comunitários do Fundo Social Europeu (FSE) através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia (Portugal).

A HISTORICAL OVERVIEW OF THE USE OF DIETHYLENE GLYCOL IN MEDICINES

Renato Ferreira-da-Silva^{1,2,3,4*}, Jaime Conceição^{4,5,6}

¹ Porto Pharmacovigilance Centre, Faculty of Medicine of the University of Porto, Porto, Portugal

² Department of Community Medicine, Health Information and Decision, Faculty of Medicine of the University of Porto, Porto, Portugal

³ CINTESIS - Center for Health Technology and Services Research, Porto, Portugal

⁴ Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), University of Algarve, Faro, Portugal

⁵ Faculty of Sciences and Technology, University of Algarve, Faro, Portugal

⁶ CEIS20 - University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: renato.ivos@gmail.com

Abstract

Diethylene glycol (DEG) and its closely related compound ethylene glycol (EG) are toxic substances that can cause severe damage to the body, particularly to the kidneys, when ingested. Despite this, they are commonly used in industrial applications such as anti-freeze, brake fluid, and some dyes, as well as in pharmaceuticals as excipients. Unfortunately, the use of DEG and EG in pharmaceuticals has led to numerous cases of poisoning and fatalities. One such incident occurred in 1937, when DEG was used as a solvent and sweetener in a sulfanilamide elixir for use in children. This incident resulted in over 100 deaths and led to the passing of the 1938 *Federal Food, Drug and Cosmetic Act*, which mandated safety assessments prior to the marketing of any new drug. Later, outbreaks of poisoning due to DEG contamination have occurred in Haiti, Bangladesh, and Panama. In Haiti, a shipment of glycerin contaminated with DEG was used in the production of numerous liquid pharmaceutical products, including acetaminophen (paracetamol) syrup, resulting in cases of renal failure and associated fatalities. Recently, new cases of poisoning in Gambia in July 2022 were linked to the administration of cough syrup containing DEG and EG. This communication provides a historical review of the use of diethylene glycol in medicines. The imperative need for more stringent preventive and regulatory measures to protect the population against exposure to these toxic substances, which have posed a significant risk to global health since their first identification in the 1930s, will be highlighted.

Keywords: Diethylene glycol; Toxicity; Medicines; Safety; Public Health.

Acknowledgements

Renato Ferreira-da-Silva is grateful for the PhD scholarship 2020.10231.BD (DOCTORATES 4 COVID-19), funded by Portuguese national funds and Community funds from the European Social Fund (ESF) through FCT - Foundation for Science and Technology (Portugal).

32.

COMPLEXIDADES E POTENCIALIDADES DA CANÁBIS

Catarina Paiva^{1,2*}, João Rui Pita^{1,2}, Ana Leonor Pereira^{2,3}

¹ Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

² CEIS20 – Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: catarina_701@hotmail.com

Resumo

A aprovação da Lei da Canábis para Fins Medicinais em 2018, em Portugal, assinalou uma mudança de paradigma. O mercado legal da canábis em Portugal tem vindo a crescer no que respeita ao cultivo de canábis para fins medicinais. Numa época em que a expressão “canábis para fins medicinais” começa a ser usual, quer seja em revistas, em feiras temáticas, na assembleia da república e na televisão, é necessário clarificar expressões. A *Cannabis sativa* é uma planta extremamente controversa. Tem uma história botânica e química bastante complexa. O esclarecimento do significado de expressões e termos utilizados é fundamental para conseguir diminuir a ambiguidade relacionada com este tema. Se há cerca de 70 anos o cânhamo (canábis) era abordado no ensino técnico médio agrícola, hoje a canábis para fins medicinais suscita bastante interesse no ensino superior, nomeadamente em faculdades da área da saúde. As escolas podem ter um papel importante na prevenção ou adiamento de comportamentos de consumo pelos seus jovens alunos. Também aqui, ao nível da prevenção, é necessário clarificar a linguagem. Pretendemos com este trabalho contribuir para a clarificação de conceitos (ou expressões) como “canábis para fins medicinais”, “canábis para fins industriais” e “canábis para fins recreativos”. A definição prevista na lei nem sempre é tida em conta, promovendo a ambiguidade e controvérsia. A abordagem do significado de expressões e palavras, nesta temática, é fundamental para transmitir, da forma mais clara possível, o conhecimento desenvolvido nas últimas décadas sobre esta planta.

Palavras-chave: Canábis; Fins Industriais; Fins Medicinais; Fins Recreativos; Séculos XX-XXI.

COMPLEXITIES AND POTENTIAL OF CANNABIS

Catarina Paiva^{1,2*}, João Rui Pita^{1,2}, Ana Leonor Pereira^{2,3}

¹ Faculty of Pharmacy of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

² CEIS20 – University of Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Faculty of Letters of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: catarina_701@hotmail.com

Abstract

The passing of the Cannabis for Medicinal Purposes Act in 2018 in Portugal marked a paradigm shift. The legal cannabis market in Portugal has been growing regarding the cultivation of cannabis for medicinal purposes. At a time when the expression “cannabis for medicinal purposes” is starting to be usual, whether in magazines, at thematic fairs, in the assembly of the republic and on television, it is necessary to clarify expressions. *Cannabis sativa* is an extremely controversial plant. It has a complex botanical and chemical history. The clarification of the meaning of expressions and terms used is fundamental to reduce the ambiguity related to this subject. If about 70 years ago, hemp (cannabis) was dealt with in the agricultural technical high school, today cannabis for medicinal purposes raises a lot of interest in higher education, particularly in health schools. Schools can play an important role in preventing or retarding consumption behaviours by their students. Also, there it is necessary to clarify the language. We intend to contribute to the clarification of concepts (or expressions) such as “medical cannabis”, “industrial cannabis” and “recreational cannabis”. The definition provided by law is not always taken into account, promoting ambiguity and controversy. The understanding of the meaning of expressions and words in this area is essential to communicate, as clearly as possible, the knowledge developed in recent decades about this plant.

Keywords: Cannabis; Industrial Uses; Medicinal Uses; Recreational Uses; 20th-21st Centuries.

33.

INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA EM REDE DE PORTUGAL PARA A EUROPA: O CASO DA DESCOBERTA DA CINCHONINA (1810)

Maria Guilherme Semedo^{1,2*}, João Rui Pita^{1,2}, Ana Leonor Pereira^{2,3}

¹ Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

² CEIS20 – Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: maria.guilherme@gmail.com

Resumo

O isolamento de princípios ativos das plantas vulgarizou-se no século XIX. Cientistas de diversos países contribuíram para este campo da química. De entre as drogas de origem vegetal sujeitas a estudos químicos, destaca-se o caso da casca de quina (proveniente de várias espécies do género *Cinchona*). Esta casca antimalárica foi extensamente aplicada no tratamento de muitos tipos de febre, como as febres intermitentes. Em Portugal a quina era de grande interesse, e o governo português procurou alternativas terapêuticas no seu território. Esta apresentação pretende discutir o isolamento da cinchonina a partir da quina em Portugal, e a sua relevância para o isolamento da quinina em França. O ensino deste marco da ciência portuguesa exemplifica um caso em que um cientista português influenciou a ciência realizada fora do país. O médico Bernardino António Gomes (1768-1823) envolveu-se no estudo da quina, realizando análises químicas comparativas entre a quina e potenciais substitutos vegetais vindos do Brasil. Este estudo químico foi acompanhado do uso clínico destas cascas. A investigação de Gomes resultou no isolamento do primeiro alcaloide da quina, a cinchonina, em 1810. O estudo de Gomes foi conhecido além-fronteiras, principalmente em França, e citado em várias publicações estrangeiras. Incitados pela pesquisa de Gomes, os farmacêuticos franceses Joseph Pelletier (1788-1842) e Joseph-Bienaimé Caventou (1795-1877) analisaram vários tipos de quina, usando um método muito semelhante ao de Gomes. O estudo químico da quina por estes cientistas franceses resultou no isolamento da quinina, uma substância antimalárica que acabou por substituir a quina na terapêutica.

Palavras-chave: Quina; Cinchonina; Quinina; França; Portugal; Século XIX.

INTERCONNECTED SCIENTIFIC RESEARCH FROM PORTUGAL TO EUROPE: THE CASE OF CINCHONINE'S DISCOVERY (1810)

Maria Guilherme Semedo^{1,2*}, João Rui Pita^{1,2}, Ana Leonor Pereira^{2,3}

¹ Faculty of Pharmacy of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

² CEIS20 - University of Coimbra, Coimbra, Portugal

³ Faculty of Letters of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: maria.guilherme@gmail.com

Abstract

The isolation of active principles from plants became widespread in the 19th century. Scientists from different countries have contributed to this field of chemistry. Among the drugs of vegetable origin subject to chemical studies, cinchona bark (a bark obtained from several species of the genus *Cinchona*) stands out. This antimalarial bark was widely used in the treatment of many types of fever, such as intermittent fevers. In Portugal, cinchona bark was of great interest, and the Portuguese government sought therapeutic alternatives within its territory. This presentation aims to discuss cinchonine's isolation from cinchona bark in Portugal, and its relevance for quinine's isolation in France. The teaching of this milestone of Portuguese science exemplifies a case in which a Portuguese scientist influenced science carried out outside the country. Doctor Bernardino António Gomes (1768-1823) became involved in cinchona bark's research, carrying out comparative chemical analyses between cinchona bark and potential vegetable substitutes from Brazil. This chemical study was accompanied by clinical use of these barks. Gomes' investigation resulted in the isolation of the first cinchona bark alkaloid, cinchonine, in 1810. Gomes' study was known across borders, mainly in France, and cited in several foreign publications. Inspired by Gomes' research, French pharmacists Joseph Pelletier (1788-1842) and Joseph-Bienaimé Caventou (1795-1877) analysed various types of cinchona bark, using a very similar method to that of Gomes. Cinchona bark's chemical study by these French scientists resulted in the isolation of quinine, an antimalarial substance that ended up replacing cinchona bark in clinical practice.

Keywords: Cinchona Bark; Cinchonine; Quinine; France; Portugal; 19th Century.

34.

O ARSENAL TERAPÊUTICO NA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL (1939-1945)

João Figueirinha^{1*}, Jaime Conceição^{1,2,3}

¹ Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, Faro, Portugal

² Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), Universidade do Algarve, Faro, Portugal

³ CEIS20 - Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: a75722@ualg.pt

Resumo

Numa das piores épocas bélicas que a humanidade já passou, como a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), ocorreu um desenvolvimento considerável do arsenal terapêutico e da indústria farmacêutica. A título de exemplo, refere-se que a penicilina foi utilizada após a sua descoberta por Alexander Fleming (1881-1955; bacteriologista escocês) e que a avaliação da segurança de medicamentos passou a ser efetuada antes da sua comercialização.

Esta comunicação pretende caracterizar a terapêutica farmacológica existente durante a Segunda Guerra Mundial, relacionando-se o tema com os principais acontecimentos militares, sociais e políticos da época. Sublinha-se que se analisou em maior detalhe a utilização de antibióticos (por exemplo, sulfonamidas, penicilina e estreptomicina), opioides (por exemplo, morfina e heroína) e estimulantes do sistema nervoso central (por exemplo, metanfetaminas e cocaína). Em relação à metodologia, recorreu-se à análise documental de diversas fontes bibliográficas, privilegiando-se os artigos científicos e os livros técnicos.

Palavras-chave: Segunda Guerra Mundial; Medicamentos; Saúde Pública.

THE THERAPEUTIC ARSENAL IN WORLD WAR II (1939-1945)

João Figueirinha^{1*}, Jaime Conceição^{1,2,3}

¹ Faculty of Sciences and Technology of the University of Algarve, Faro, Portugal

² Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), University of Algarve, Faro, Portugal

³ CEIS20 - University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: a75722@ualg.pt

Abstract

In one of the worst times of war that humanity has ever gone through, such as the Second World War (1939-1945), there was a considerable development of the therapeutic arsenal and the pharmaceutical industry. For instance, it should be mentioned that penicillin was used after its discovery by Alexander Fleming (1881-1955; Scottish bacteriologist) and that the assessment of the safety of medicines began to be carried out before their commercialization.

This communication intends to characterize the existing pharmacological therapy during the Second World War, relating the theme with the main military, social and political events of the time. It should be noted that the use of antibiotics (for example, sulphonamides, penicillin, and streptomycin), opioids (for example, morphine and heroin), and central nervous system stimulants (for example, methamphetamines and cocaine) was analysed in more detail. Regarding methodology, a document analysis of various bibliographic sources was performed, giving priority to scientific articles and technical books.

Keywords: World War II; Medicines; Public health.

35.

OS SÍMBOLOS DA PROFISSÃO FARMACÊUTICA E DAS CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

**Matilde Rodrigues^{1,2*}, Helena Cabral Marques³,
Isilda Rodrigues^{4,5}, Ana Leonor Pereira^{6,7}, João Rui Pita^{7,8},
Jaime Conceição^{7, 9,10}**

¹ Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

² Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

³ Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁴ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

⁵ CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁶ Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁷ CEIS20 - Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁸ Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁹ Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, Faro, Portugal

¹⁰ Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), Universidade do Algarve, Faro, Portugal

* E-mail: matilde.rodrigues@ipb.pt

Resumo

A Profissão Farmacêutica e as Ciências Farmacêuticas possuem alguns símbolos que representam a sua identidade e importância. O símbolo ideal da Farmácia simboliza o carácter e a dignidade da farmácia e dos farmacêuticos, mas identifica rápida e nitidamente na mente do público uma profissão antiga e honrada.

Dos símbolos associados à Farmácia em todo o mundo, o almofariz e o pilão tornaram-se os mais sinónimos da profissão e das imagens mais antigas e universalmente reconhecidas associadas a medicamentos, sendo inclusive o logotipo da Agência Europeia de Medicamentos. Também a cruz verde é um símbolo internacionalmente reconhecido e que é colocado em frente a estabelecimentos farmacêuticos. A cobra e a palmeira também são utilizadas para representar entidades ligadas à Farmácia e Ciências Farmacêuticas, nomeadamente pela Ordem dos Farmacêuticos (OF) de Portugal. Uma espécie de caduceu (uma cobra e um bastão) foi utilizado como logotipo pela Organização Mundial da Saúde. A Taça de Higiene com uma serpente enrolada é também um símbolo importante da Farmácia.

Com base nas considerações anteriores, o principal objetivo desta comunicação é efetuar uma revisão dos símbolos da Profissão Farmacêutica e das Ciências Farmacêuticas, apresentando diversos exemplos práticos. Em relação à metodologia, recorreu-se à análise documental de diversas fontes, privilegiando-se as fontes primárias.

Palavras-chave: Símbolos; História da Farmácia; Ciências Farmacêuticas; Farmacêutico.

THE SYMBOLS OF THE PHARMACEUTICAL PROFESSION AND PHARMACEUTICAL SCIENCES

**Matilde Rodrigues^{1,2*}, Helena Cabral Marques³,
Isilda Rodrigues^{4,5}, Ana Leonor Pereira^{6,7}, João Rui Pita^{7,8},
Jaime Conceição^{7, 9,10}**

¹ Mountain Research Center (CIMO), Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

² Associate Laboratory for Sustainability and Technology in Mountains Regions (SusTEC), Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

³ Faculty of Pharmacy of the University of Lisbon, Lisbon, Portugal

⁴ University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Vila Real, Portugal

⁵ CIEE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

⁶ Faculty of Letters of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

⁷ CEIS20 – University of Coimbra, Coimbra, Portugal

⁸ Faculty of Pharmacy of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

⁹ Faculty of Sciences and Technology of the University of Algarve, Faro, Portugal

¹⁰ Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), University of Algarve, Faro, Portugal

* E-mail: matilde.rodrigues@ipb.pt

Abstract

The Pharmaceutical Profession and Pharmaceutical Sciences have some symbols that represent their identity and importance. The ideal symbol of Pharmacy symbolizes the character and dignity of pharmacy and pharmacists, but quickly and clearly identifies in the public mind an ancient and honourable profession.

Of the symbols associated with Pharmacy around the world, the mortar and pestle have become the most synonymous with the profession and the oldest and most universally recognized images associated with medicines, including being the logo of the European Medicines Agency. Also, the green cross is an internationally recognized symbol that is placed in front of pharmaceutical establishments. The snake and the palm tree are also used to represent entities linked to Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, namely by the Portuguese Pharmaceutical Society (OF). A kind of caduceus (a snake and a stick) was used as a logo by the World Health Organization. The Cup of Hygeia with a coiled snake is also an important symbol of Pharmacy.

Based on the previous considerations, the main objective of this communication is to perform a review of the symbols of the Pharmaceutical Profession and Pharmaceutical Sciences, presenting several practical examples. As for the methodology, a documental analysis of several sources was carried out, privileging primary sources.

Keywords: Symbols; History of Pharmacy; Pharmaceutical Sciences; Pharmacist.

36.

A FARMACOPEIA INTERNACIONAL PUBLICADA PELA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE

**Jaime Conceição^{1,2,3*}, Helena Cabral Marques⁴,
Isilda Rodrigues^{5,6}, Ana Leonor Pereira^{3,7}, João Rui Pita^{3,8}**

¹ Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, Faro, Portugal

² Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), Universidade do Algarve, Faro, Portugal

³ CEIS20 - Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁴ Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁵ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

⁶ CIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁷ Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁸ Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: jmconceicao@ualg.pt

Resumo

As farmacopeias são livros oficiais, com valor legal, elaborados por uma comissão técnica especializada, que acompanham a evolução científica e tecnológica dos conhecimentos ligados aos medicamentos, garantindo a atualização da sua qualidade e salvaguardando, assim, a Saúde Pública.

De acordo com o *"Index of World Pharmacopoeias and Pharmacopoeial Authorities"* publicado em junho de 2022, existem 61 farmacopeias a nível mundial, sendo 57 nacionais, 3 regionais e sub-regionais, e 1 internacional.

A Farmacopeia Internacional é publicada pela Organização Mundial da Saúde e tem como objetivo alcançar uma ampla harmonização global das especificações da qualidade de substâncias ativas (fármacos), excipientes e formas farmacêuticas, contribuindo para a segurança e eficácia dos medicamentos. A primeira edição foi publicada em dois volumes (1951 e 1955) e um suplemento (1959). Presentemente, está em vigor a 11.ª edição editada em 2022.

Nesta comunicação efetua-se uma revisão histórica da Farmacopeia Internacional, evidenciando-se as suas funções, constituição e frequência de publicação, e articula-se o tema com as principais entidades internacionais envolvidas na legislação e regulamentação de medicamentos.

Palavras-chave: Farmacopeia Internacional; Organização Mundial da Saúde; Medicamentos; Qualidade; Saúde Pública.

THE INTERNATIONAL PHARMACOPOEIA PUBLISHED BY THE WORLD HEALTH ORGANIZATION

Jaime Conceição^{1,2,3*}, Helena Cabral Marques⁴,
Isilda Rodrigues^{5,6}, Ana Leonor Pereira^{3,7}, João Rui Pita^{3,8}

¹ Faculty of Sciences and Technology of the University of Algarve, Faro, Portugal

² Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), University of Algarve, Faro, Portugal

³ CEIS20 - University of Coimbra, Coimbra, Portugal

⁴ Faculty of Pharmacy of the University of Lisbon, Lisbon, Portugal

⁵ University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Vila Real, Portugal

⁶ CIEE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

⁷ Faculty of Letters of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

⁸ Faculty of Pharmacy of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: jmconceicao@ualg.pt

Abstract

Pharmacopoeias are official books, with legal value, prepared by a specialized technical commission, which accompany the scientific and technological evolution of knowledge related to medicines, ensuring the updating of their quality, and thus safeguarding Public Health.

According to the “Index of World Pharmacopoeias and Pharmacopoeial Authorities” published in June 2022, there are 61 pharmacopoeias worldwide, 57 national, 3 regional and sub-regional, and 1 international.

The International Pharmacopoeia is published by the World Health Organization and aims to achieve a broad global harmonization of the quality specifications of active substances (drugs), excipients and dosage forms, contributing to the safety and efficacy of medicines. The first edition was published in two volumes (1951 and 1955) and a supplement (1959). Currently, the 11th edition published in 2022 is in force.

In this communication, a historical review of the International Pharmacopoeia is carried out, highlighting its functions, constitution and frequency of publication, and the topic is articulated with the main international entities involved in the legislation and regulation of medicines.

Keywords: International Pharmacopoeia; World Health Organization; Medicines; Quality; Public health.

37.

FARMACOVIGILÂNCIA EM PORTUGAL (1992-2023)

**Jaime Conceição^{1,2,3*}, Helena Cabral Marques⁴,
Isilda Rodrigues^{5,6}, Ana Leonor Pereira^{3,7}, João Rui Pita^{3,8}**

¹ Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, Faro, Portugal

² Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), Universidade do Algarve, Faro, Portugal

³ CEIS20 - Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁴ Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

⁵ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal

⁶ CIEE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁷ Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁸ Faculdade de Farmácia da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: jmconceicao@ualg.pt

Resumo

Os medicamentos não são isentos de riscos e são aprovados e mantidos na terapêutica se a sua relação benefício/risco for positiva. A Farmacovigilância é essencial para a monitorização contínua da segurança dos medicamentos após a obtenção da autorização de introdução no mercado.

O Sistema Português de Farmacovigilância (SNF) foi criado em 1992 e atualmente é constituído por 10 Unidades Regionais de Farmacovigilância localizadas em Guimarães, Braga, Porto, Covilhã, Coimbra, Lisboa, Évora, Faro, Ponta Delgada e Funchal. A Direção de Gestão do Risco de Medicamentos (DGRM) da Autoridade Nacional do Medicamento e Produtos de Saúde, I. P. (INFARMED) assegura a coordenação e funcionamento do SNF de medicamentos de uso humano.

O Sistema Nacional de Farmacovigilância Veterinária (SNFV) foi criado em 1994 e presentemente é coordenado pela Direção-Geral da Alimentação e Veterinária (DGAV).

Nesta comunicação, efetua-se uma sinopse histórica do SNF e do SNFV, evidenciando-se a sua criação, âmbito de atuação, estrutura e indicadores de atividade, e articula-se o tema com as principais entidades nacionais e internacionais envolvidas na Farmacovigilância.

Palavras-chave: Farmacovigilância; SNF; SNFV; Medicamentos; Segurança.

PHARMACOVIGILANCE IN PORTUGAL (1992-2023)

**Jaime Conceição^{1,2,3*}, Helena Cabral Marques⁴,
Isilda Rodrigues^{5,6}, Ana Leonor Pereira^{3,7}, João Rui Pita^{3,8}**

¹ Faculty of Sciences and Technology of the University of Algarve, Faro, Portugal

² Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), University of Algarve, Faro, Portugal

³ CEIS20 - University of Coimbra, Coimbra, Portugal

⁴ Faculty of Pharmacy of the University of Lisbon, Lisbon, Portugal

⁵ University of Trás-os-Montes and Alto Douro, Vila Real, Portugal

⁶ CIIE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

⁷ Faculty of Letters of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

⁸ Faculty of Pharmacy of the University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: jmconceicao@ualg.pt

Abstract

Medicines are not risk-free and are approved and maintained on therapy if their benefit/risk ratio is positive. Pharmacovigilance is essential for the continuous monitoring of the safety of medicines after obtaining marketing authorisation.

The Portuguese Pharmacovigilance System (SNF) was created in 1992 and currently consists of 10 Regional Pharmacovigilance Units located in Guimarães, Braga, Porto, Covilhã, Coimbra, Lisbon, Évora, Faro, Ponta Delgada, and Funchal. The Directorate of Risk Management for Medicines (DGRM) of the National Authority for Medicines and Health Products (INFARMED) ensures the coordination and operation of the SNF of medicines for human use.

The National Veterinary Pharmacovigilance System (SNFV) was created in 1994 and is presently coordinated by the General Directorate for Food and Veterinary (DGAV).

In this communication, a historical synopsis of the SNF and the SNFV is performed, highlighting their creation, scope of action, structure and activity indicators, and the theme is articulated with the main national and international entities involved in Pharmacovigilance.

Keywords: Pharmacovigilance; SNF; SNFV; Medicines; Safety.

38.

INVESTIGAÇÃO E ENSINO NA ÁREA DA FARMACOGENÓMICA

Vera Ribeiro^{1,2*}

¹ Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, Faro, Portugal

² Centro de Ciências do Mar (CCMAR), Faro, Portugal

* E-mail: vmarques@ualg.pt

Resumo

A Farmacogenética é uma área dedicada ao estudo das variações genéticas que determinam a variabilidade inter-individual na resposta a fármacos. A Farmacogenómica, sendo mais abrangente, envolve o estudo da variabilidade na expressão de genes relevantes tanto para a suscetibilidade a patologias, como para a eficácia e segurança de fármacos, do nível ao celular até ao nível populacional. Embora o conceito da variabilidade na resposta a compostos químicos não seja novo, havendo evidência de relatos de Pitágoras (circa 520 a.C.) e Lucrecio (circa 50 a.C.), o grande desenvolvimento desta área ocorreu apenas nas últimas décadas do século XX, devido sobretudo aos grandes avanços metodológicos relacionados com a Genética Molecular. Atualmente, milhares de artigos são publicados anualmente, sendo, no entanto, a tradução do conhecimento para a prática clínica muito variável, dependendo do par gene-fármaco e da patologia de interesse. Uma primeira chamada de atenção para a importância da farmacogenómica no ensino de ciências médicas, farmacêuticas, e da saúde em geral veio do consórcio liderado por Gurwitz *et al.* (Pharmacogenomics J. 2005;5(4):221-5). Na maioria dos casos, no entanto, a incorporação deste conhecimento iniciou-se mais tarde, sendo que, atualmente, encontra-se em estádios variáveis de implementação a nível mundial. Na Universidade do Algarve, o ensino da farmacogenómica foi introduzido no curriculum do Mestrado Integrado em Ciências Farmacêuticas, aquando da sua criação, em 2005, mantendo-se desde então. Discutir-se-á o estado atual do conhecimento, a sua tradução para o contexto clínico, bem como da educação nesta área, com especial ênfase no contexto Europeu e Português.

Palavras-chave: Farmacogenética; Farmacogenómica; Resposta Variável a Fármacos.

RESEARCH AND EDUCATION IN THE RAPIDLY EVOLVING FIELD OF PHARMACOGENOMICS

Vera Ribeiro^{1,2*}

¹ Faculty of Sciences and Technology of the University of Algarve, Faro, Portugal

² Center of Marine Sciences (CCMAR), Faro, Portugal

* E-mail: vmarques@ualg.pt

Abstract

Pharmacogenetics is a field dedicated to the study of interindividual variations in the genome sequence which determine drug response. Pharmacogenomics, a more comprehensive area, studies the variability in the expression of genes that are relevant both to disease susceptibility and drug response, from the cellular to the populational perspective. Although the concept of variability in the response to chemicals is not a new one, with accounts by Pythagoras (circa 520 B.C.) and Lucretius (circa 50 B.C.), only in the final decades of the 20th century did research in this field start to take off, fuelled by methodological advancements in the area of molecular genetics. Currently, thousands of papers are published each year, and the available knowledge shows variable degrees of translation to clinical practice, depending on the gene-drug pair identified and the pathology under treatment. A first call for action for Pharmacogenomics education in medical, pharmaceutical and health science schools was made in 2005, by Gurwitz *et al.* (Pharmacogenomics J. 2005;5(4):221-5). In most cases, however, implementation came much later, and currently, worldwide, variable degrees of implementation are found. In the University of Algarve, pharmacogenomics was incorporated in the curriculum of the Integrated Master in Pharmaceutical Sciences, from the moment of its creation, in 2005, and has been in place ever since. The current status of pharmacogenomic translation to practice and of education in this field will be discussed, with a focus at the European and Portuguese level.

Keywords: Pharmacogenetics; Pharmacogenomics; Variable Drug Response.

39.

TERAPIA GÉNICA E CELULAR: HISTÓRIA E INOVAÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS BIOMÉDICAS NA UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Carlos A. Matos^{1,2*}, Jaime Conceição^{2,3,4}, Clévio Nóbrega^{1,2}

¹ Faculdade de Medicina e Ciências Biomédicas da Universidade do Algarve, Faro, Portugal

² Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), Universidade do Algarve, Faro, Portugal

³ Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, Faro, Portugal

⁴ CEIS20 – Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: camatos@ualg.pt

Resumo

Os avanços e as descobertas nos campos das Ciências Biológicas e da Biotecnologia têm sido paulatinamente traduzidos em novas formas de tratar as doenças que afetam o ser humano. Com efeito, algumas patologias que até há um passado recente se revelavam incuráveis à luz do arsenal terapêutico convencional, podem hoje ser tratadas com recurso a medicamentos que tomam partido de descobertas revolucionárias, realizadas nas últimas décadas. Num artigo seminal publicado nos anos 70 do século passado, avançava-se a possibilidade de algumas doenças, em especial aquelas que apresentam uma causa genética conhecida, poderem um dia ser tratadas através da manipulação do material genético das células. A introdução de material genético exógeno nas células ou a sua manipulação são hoje uma realidade. Alguns dos medicamentos mais inovadores que hoje representam uma esperança sem precedentes para diversas patologias, como certos cânceros ou doenças degenerativas hereditárias, atuam através da correção de defeitos genéticos ou da alteração dirigida de células. A área da Terapia Génica e Celular apresenta-se, portanto, como um ponto de passagem crucial na formação superior dos alunos dedicados às Ciências Biológicas e da Saúde. A compreensão das suas bases e a exploração crítica das suas principais ideias é enriquecida por um confronto constante com a história, necessariamente recente, desta área, onde se podem vislumbrar sucessos, fracassos e lições. Este passado ajuda a compreender os desenvolvimentos presentes, e a definir o futuro de um campo em notável expansão e de crescente interesse. Na Universidade do Algarve, a unidade curricular de Terapia Génica e Celular é obrigatória nos curricula dos alunos de Ciências Biomédicas desde a criação desta Licenciatura e opcional em diversas outras. A presente comunicação procura delinear brevemente a história da Terapia Génica e Celular e evidenciar a importância da sua abordagem no ensino universitário das Ciências Biológicas e da Saúde.

Palavras-chave: Terapia Génica e Celular; Ciências Biológicas; Ciências da Saúde; Universidade do Algarve.

GENE AND CELL THERAPY: HISTORY AND INNOVATION IN THE TEACHING OF BIOMEDICAL SCIENCES AT THE UNIVERSITY OF ALGARVE

Carlos A. Matos^{1,2*}, Jaime Conceição^{2,3,4}, Clévio Nóbrega^{1,2}

¹ Faculty of Medicine and Biomedical Sciences of the University of Algarve, Faro, Portugal

² Algarve Biomedical Center Research Institute (ABC-RI), University of Algarve, Faro, Portugal

³ Faculty of Sciences and Technology of the University of Algarve, Faro, Portugal

⁴ CEIS20 – University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: camatos@ualg.pt

Abstract

Advances and discoveries in the fields of Biological Sciences and Biotechnology have been gradually translated into new ways of treating diseases that affect human beings. In fact, disorders that until a very recent past proved to be incurable in the light of the conventional therapeutic arsenal, can now be treated using medicines that take advantage of revolutionary discoveries made in recent decades. In a seminal article published in the 1970s, the possibility was advanced that some diseases, especially those with a known genetic cause, could one day be treated by manipulating the genetic material of cells. The introduction of exogenous genetic material into cells or the manipulation of cell genomes is now a reality. Some of the most innovative medicines that today represent unprecedented hope for various diseases, such as certain cancers or hereditary degenerative disorders, act by correcting genetic defects or by targeted alteration of cells. The area of Gene and Cell Therapy presents itself, therefore, as a crucial crossing point in the higher education of students dedicated to Biological and Health Sciences. The understanding of its bases and the critical exploration of its main ideas is enriched by a constant confrontation with the necessarily recent history of this area, where successes, failures and lessons can be glimpsed. This past helps to understand present developments, and to define the future of a field in remarkable expansion and with growing interest. At the University of Algarve, the Gene and Cell Therapy curricular unit has been mandatory in the curricula of Biomedical Sciences students since the creation of this BSc degree and optional in several others. This communication seeks to briefly outline the history of Gene and Cell Therapy and highlight the importance of approaching this subject in the higher education of Biological and Health Sciences.

Keywords: Gene and Cell Therapy; Biological Sciences; Health Sciences; University of Algarve.

40.

FARMACOGNOSIA COMO A PRIMEIRA DISCIPLINA DAS CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS

Nelson G. M. Gomes*, Paula B. Andrade

REQUIMTE/LAQV, Laboratório de Farmacognosia, Departamento de Química, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal

* E-mail: ngomes@ff.up.pt

Resumo

O uso milenar de plantas, fungos e outras matérias-primas de origem natural no tratamento da doença e na manutenção da homeostase, convergiu numa disciplina fundadora e basilar da prática e do ensino farmacêutico, a Farmacognosia. A observação do comportamento animal e a seleção de matérias de origem natural, principalmente plantas medicinais, numa lógica de experimentação desprovida de fundamento científico, permitiu a acumulação de conhecimento medicinal empírico. O conhecimento empírico, decorrente da utilização dos produtos de origem natural na Medicina Tradicional, práticas ritualísticas e na caça, vetorizou a elucidação dos seus efeitos tóxicos, mas também, e principalmente, o desenvolvimento de vários fármacos e produtos à base de plantas. Destacam-se as particularidades socioculturais que ditaram que a documentação estruturada e milenar do uso desses agentes terapêuticos seja maioritariamente restrita às civilizações europeias, asiáticas e da África Setentrional. Em contraste, noutras regiões do globo, a lábil preservação desse conhecimento empírico tem sido garantida por comunicação oral intergeracional, e à difícil acessibilidade ao mesmo associa-se a perda de informação relevante que poderá limitar a translação para o desenvolvimento farmacêutico. No entanto, a documentação histórica, registos etnobotânicos e, em alguns casos, a produção artística, também foram e continuam a ser utilizados numa adequação pedagógica no domínio das Ciências da Saúde, e facilita a integração e compreensão das propriedades terapêuticas, dos mecanismos de ação, dos efeitos tóxicos e dos constituintes ativos que existem nas matérias-primas de origem natural.

Palavras-chave: Ensino Farmacêutico; Farmacognosia; Fitoquímica; Medicina Tradicional; Produtos Naturais.

PHARMACOGNOSY AS THE FIRST DISCIPLINE OF PHARMACEUTICAL SCIENCES

Nelson G. M. Gomes*, Paula B. Andrade

REQUIMTE/LAQV, Laboratory of Pharmacognosy, Department of Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of Porto, Porto, Portugal

* E-mail: ngomes@ff.up.pt

Abstract

The millennial use of plants, fungi, and other natural sources in disease treatment and maintenance of homeostasis converged into a foundational and fundamental discipline in pharmaceutical practice and education: Pharmacognosy. Observation of animal behaviour and the selection of natural materials, particularly medicinal plants, in a logic of experimentation devoid of scientific foundation, allowed for the accumulation of empirical medicinal knowledge. Empirical knowledge derived from the use of natural products in Traditional Medicine, ritualistic practices, and hunting, led to the elucidation of their toxic effects, but also, and most importantly, to the development of various drugs and plant-based products. Significant socio-cultural peculiarities dictated that the structured and millennia-old documentation of the use of these therapeutic agents be mostly restricted to European, Asian, and North African civilizations. In contrast, in other regions of the world, the fragile preservation of this empirical knowledge has been solely ensured through intergenerational oral communication, and the difficult accessibility to it is associated with the loss of relevant information that may limit the translation for pharmaceutical development. Nevertheless, historical documentation, ethnobotanical records, and, in some cases, artistic production have also been and continue to be used for pedagogical purposes in the domain of Health Sciences, facilitating the integration and understanding of therapeutic properties, mechanisms of action, toxic effects, and active constituents present in natural raw materials.

Keywords: Pharmaceutical Education; Pharmacognosy; Phytochemistry; Traditional Medicine; Natural Products.

41.

PLANTAS COMO ARMAS: REGISTOS HISTÓRICOS E DADOS ETNOBOTÂNICOS COMO FERRAMENTAS PARA ANTECIPAR UM ENQUADRAMENTO REGULAMENTAR

Nelson G. M. Gomes^{1*}, Ricardo Jorge Dinis-Oliveira^{2,3,4,5}

¹ REQUIMTE/LAQV, Laboratório de Farmacognosia, Departamento de Química, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal

² 1H-TOXRUN - Unidade de Investigação em Toxicologia & Uma Só Saúde, Instituto Universitário de Ciências da Saúde (IUCS), CESPU, Gandra, Portugal

³ Departamento de Ciências da Saúde Pública e Forenses, e Educação Médica, Faculdade de Medicina, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁴ UCIBIO-REQUIMTE, Unidade de Ciências Biomoleculares Aplicadas, Laboratório de Toxicologia, Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁵ MTG Research and Development Lab, Porto, Portugal

* E-mail: ngomes@ff.up.pt

Resumo

A existência de plantas tóxicas e a sua utilização em envenenamentos, historicamente com cariz homicida, acompanharam a conceptualização e evolução da Toxicologia. É vasto o número de espécies que integram os manuais e demais bibliografia nos domínios das Ciências Forenses, Ciências da Saúde e Toxicologia, com efeitos e constituintes tóxicos devidamente documentados que sustentam um enquadramento regulamentar que limita ou proíbe a sua utilização. No entanto, e decorrente de uma globalização que potencia a integração e facilidade de comunicação, acesso à informação, e uma circulação facilitada de bens, tem-se assistido a um acesso global a plantas tóxicas que caíram progressivamente no desconhecimento ou cuja utilização se manteve circunscrita até anos recentes. Destacam-se várias da flora Africana, do Sudeste Asiático e da América do Sul, cuja utilização era balizada pela localização geográfica, por um enquadramento cultural ou por práticas ritualísticas. Será assim recomendável limitar o acesso a plantas tóxicas, às quais se associam uma documentação escassa e dados toxicológicos limitados, não apenas com o intuito de salvaguardar a saúde e segurança do consumidor intencional assim como do potencial utilizador que as possa utilizar num âmbito criminal. A análise documental de registos históricos e dados etnobotânicos, nomeadamente no que concerne à sua utilização histórica em práticas suicidas ou homicidas, permitirá antecipar o acesso e utilização inadequados, assim como priorizar espécies que requeiram estudos toxicológicos adicionais. Esta análise, normalmente retrospectiva, constituirá assim o alicerce para uma translação prática através do estabelecimento de um enquadramento regulamentar prospetivo, minimizando o risco de utilização para práticas ilícitas.

Palavras-chave: Análise Documental; Ciências Forenses; Etnobotânica; Plantas Tóxicas; Toxicologia.

PLANTS AS WEAPONS: HISTORICAL RECORDS AND ETHNOBOTANICAL DATA AS TOOLS TO ANTICIPATE A REGULATORY FRAMEWORK

Nelson G. M. Gomes^{1*}, Ricardo Jorge Dinis-Oliveira^{2,3,4,5}

¹ REQUIMTE/LAQV, Laboratory of Pharmacognosy, Department of Chemistry, Faculty of Pharmacy, University of Porto, Porto, Portugal

² 1H-TOXRUN - One Health Toxicology Research Unit, University Institute of Health Sciences (IUCS), CESPU, Gandra, Portugal

³ Department of Public Health and Forensic Sciences, and Medical Education, Faculty of Medicine, University of Porto, Porto, Portugal

⁴ UCIBIO-REQUIMTE, Applied Molecular Biosciences Unit, Laboratory of Toxicology, Department of Biological Sciences, Faculty of Pharmacy, University of Porto, Porto, Portugal

⁵ MTG Research and Development Lab, Porto, Portugal

⁶ * E-mail: ngomes@ff.up.pt

Abstract

The existence of toxic plants and their historical use in homicide poisonings have accompanied the conceptualization and evolution of Toxicology. The number of species included in manuals and other literature sources in the domains of Forensic Sciences, Health Sciences, and Toxicology is vast, with toxic effects and constituents being already properly documented, and supporting a regulatory framework that limits or prohibits their use. However, due to globalization, which enhances integration, ease of communication, access to information, and facilitated movement of goods, there has been progressive global access to toxic plants that have fallen gradually into obscurity or whose use remained confined until recent years. Several plants from the African, Southeast Asian, and South American flora stand out, whose use was traditionally limited by geographical location, cultural context, or ritualistic practices. Consequently, it is advisable to anticipate access to toxic plants for which scarce documentation and limited data regarding their toxicity exist, not only to safeguard the health and safety of intentional consumers but also to protect potential users who might use them for criminal purposes. The analysis of historical records and ethnobotanical data, particularly concerning their historical use in suicidal or homicidal practices, will enable the anticipation of inappropriate access and use as well as to prioritize species that require additional toxicological studies that remain to be generated. This retrospective analysis will serve as the foundation for a practical translation by establishing a prospective regulatory framework, thereby minimizing the risk of illicit use.

Keywords: Documentary Analysis; Forensic Sciences; Ethnobotany; Toxic Plants; Toxicology.

IV.

○ HISTÓRIA E ENSINO DA MEDICINA E MEDICINA VETERINÁRIA

HISTORY AND EDUCATION OF MEDICINE AND VETERINARY MEDICINE

42.

EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL: APONTAMENTOS ACERCA DA CRUELDADE NA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

António Almeida^{1,2*}, Isilda Rodrigues^{3,4}

¹ Politécnico de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Centro Interdisciplinar de Ciências Sociais (CICS.NOVA), Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁴ CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

* E-mail: aalmeida@eslx.ipl.pt

Resumo

O progresso científico permitiu uma melhoria indiscutível na qualidade de vida humana e de outros animais. Todavia, este sucesso é frequentemente apresentado sem menção dos custos a ele associados. Tendo como referência o período da ciência moderna, iniciado e consolidado nos séculos XVI e XVII, o aumento de grande parte do conhecimento científico fez-se com recurso à experimentação em humanos e animais. Num claro exemplo de permeabilidade da ciência aos valores hierárquicos vigentes na sociedade, escravos e prisioneiros foram utilizados em experiências diversas, assim como os mais pobres e vulneráveis (por exemplo, pessoas com doenças mentais). Igualmente comum foi a prática de testagem em pacientes antes de estar garantida a segurança das substâncias inoculadas. A prática de vivissecção e dissecação de animais era também generalizada, sendo usados com frequência cães, ratos, coelhos, gatos, cavalos e veados, generalizando-se o uso de primatas no século XX. Cientistas como o português Amato Lusitano (1511-1568), o inglês William Harvey (1578-1657), os franceses Claude Bernard (1813-1878), Louis Pasteur (1822-1895) ou o alemão Paul Ehrlich (1854-1915) são apenas alguns exemplos do uso da experimentação animal nas suas descobertas. Mas, se mobilizar princípios éticos fundamentais dos dias de hoje em práticas ocorridas no passado parece não fazer sentido, importa evidenciar que as práticas científicas descritas foram um dos fatores que conduziram ao surgimento de percursos dos direitos humanos e dos animais e à criação no século XIX de associações como a *Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals* (RSPCA) e da *Société Protectrice des Animaux* (SPA) que iniciaram a luta organizada contra a crueldade sobre os animais. Estes e outros movimentos conduziram à situação atual em que o uso de animais em investigação científica continua a ser um tema controverso, e em que os princípios da substituição, redução e refinamento têm vindo a ser adotados.

Palavras-chave: Experimentação Animal; Bem-estar Animal.

ANIMAL EXPERIMENTATION: NOTES ABOUT CRUELTY IN THE HISTORY OF SCIENCE

António Almeida^{1,2*}, Isilda Rodrigues^{3,4}

¹ Polytechnic of Lisbon, Lisbon, Portugal

² Interdisciplinary Centre of Social Sciences (CICS.NOVA), NOVA University Lisbon, Lisbon, Portugal

³ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁴ CIIIE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

* E-mail: aalmeida@eselx.ipl.pt

Abstract

Scientific progress has allowed an indisputable improvement in the quality of life for humans and other animals. However, this success is often presented without mentioning the costs associated with it. Taking the period of modern science as reference, which began and consolidated in the 16th and 17th centuries, the increase of part of scientific knowledge was achieved through experimentation on humans and animals. In a clear example of the permeability of science to the hierarchical values prevailing in society, slaves and prisoners were used in different experiments, as well as the poorest and most vulnerable (for example, people with mental illnesses). Equally common was the practice of testing patients before the safety of the inoculated substances was guaranteed. The practice of vivisection and dissection on animals was also generalized, being dogs, rats, rabbits, cats, horses, and deer frequently used, and primates generalized only in the 20th century. Scientists such as the Portuguese Amato Lusitano (1511-1568), the English William Harvey (1578-1657), the French Claude Bernard (1813-1878) and Louis Pasteur (1822-1895) or the German Paul Ehrlich (1854-1915) are just a few examples of the use of animal experimentation in their discoveries. But, if mobilizing fundamental ethical principles of today in practices that occurred in the past does not seem to make sense, it is important to highlight that the scientific practices described were one of the factors that led to the emergence of precursors of human and animal rights and to the creation in the 19th century of associations such as the *Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals* (RSPCA) and the *Société Protectrice des Animaux* (SPA) which initiated the organized fight against cruelty to animals. These and other movements have led to the current situation in which the use of animals in scientific research continues to be a controversial topic, and in which the principles of substitution, reduction and refinement have been adopted.

Keywords: Animal Experimentation; Animal Welfare.

43.

A ARTE NO ENSINO DA HISTÓRIA DA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL

Nuno Henrique Franco*

i3S - Instituto de Investigação e Inovação em Saúde da Universidade do Porto, Porto, Portugal

* E-mail: nfranco@ibmc.up.pt

Resumo

O uso de modelos animais em investigação biomédica tem uma longa e complexa história, que desde o advento da medicina científica tem suscitado curiosidade, fascínio e reflexão, quer da parte da comunidade científica (sendo disso Charles Darwin um exemplo notável), quer da comunidade filosófica, quer do público em geral. Da mesma forma, inspirou vários artistas, desde escritores como Mary Shelley e H. G. Wells, a pintores como Émile-Édouard Mouchy ou Gabriel Von Max, passando ainda por ilustradores e cartoonistas, cujas obras exploraram as intrincadas complexidades sociais, científicas, éticas e estéticas suscitadas pela experimentação animal. Ao capturarem o sentimento do seu tempo, estas obras ilustram e oferecem novas perspetivas aos relatos mais técnicos da comunidade científica da altura, temperados com a própria visão crítica dos artistas da mesma. O recurso pedagógico a estas obras de arte e ilustrações oferece um ponto de partida para explorar vários aspetos relacionados com o uso de animais e a medicina científica, que desde o seu advento estão intimamente conectados. O objetivo último é facilitar a compreensão da complexidade das principais questões científicas e éticas suscitadas hoje em dia pela experimentação animal, encontrando um paralelo com a discussão destes temas noutros períodos históricos, e abrindo caminho a uma reflexão mais abrangente sobre as consequências éticas da atividade científica e das suas obrigações morais quer para com a sociedade, quer para com a natureza.

Palavras-chave: Arte; História da Ciência; História da Medicina; Ética; Experimentação Animal.

43.

ART IN TEACHING OF THE HISTORY OF ANIMAL RESEARCH

Nuno Henrique Franco*

i3S - Institute for Research and Innovation in Health of the University of Porto, Porto, Portugal

* E-mail: nfranco@ibmc.up.pt

Abstract

The use of animal models in biomedical research has a long and complex history, which since the advent of scientific medicine has stirred curiosity, fascination, and reflection, both on the part of the scientific community (with Charles Darwin being a notable example) and of the philosophical community, as well as within the general public. Likewise, it has inspired several artists, from writers such as Mary Shelley and H. G. Wells, to painters such as Émile-Édouard Mouchy or Gabriel Von Max, along with illustrators and cartoonists, whose works explored the intricate social, scientific, ethical, and aesthetic complexities raised by animal experimentation. By capturing the feeling of their time, these works illustrate and offer new perspectives to the more technical accounts of the scientific community at the time, seasoned with the artists' own critical view of it. The pedagogical use of these works of art and illustrations offers a starting point to explore various aspects related to the use of animals and scientific medicine, which since the advent of the latter have been intimately connected. The ultimate goal is to facilitate the understanding of the complexity of the main scientific and ethical issues raised today by animal experimentation, finding a parallel with the discussion of these themes in other historical periods, and opening the way to a more comprehensive reflection on the ethical consequences of scientific activity, and of its moral obligations towards both society and nature.

Keywords: Art; History of Science; History of Medicine; Ethics, Animal Research.

44.

APONTAMENTOS HISTÓRICOS SOBRE A EVOLUÇÃO DO ENSINO DA MEDICINA VETERINÁRIA EM PORTUGAL

**Manuel Magalhães Sant'Ana^{1,2*}, George Stilwell^{1,2},
Nuno Henrique Franco³, Isilda Rodrigues^{4,5}**

¹ CIISA - Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

² Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ i3S - Instituto de Investigação e Inovação em Saúde da Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁴ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁵ CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

* E-mail: mdsantana@fmv.ulisboa.pt

Resumo

O ensino veterinário em Portugal teve início a 29 de março de 1830 com a assinatura pelo Rei D. Manuel do alvará da criação da Real Escola Veterinária Militar em Lisboa. Com a reforma de 1855, o ensino veterinário passa de castrense e cavalariço para agrário e zootécnico, com a integração da Escola Veterinária no Instituto Agrícola e a formação de veterinários-lavradores. Em 1918 passou a designar-se Escola Superior de Medicina Veterinária. Depois de quase 150 anos como única instituição de ensino veterinário, assistimos ao surgimento de dois cursos de medicina veterinária antes da viragem do século (UTAD, 1977 e ICBAS, 1994). Desde então, nos últimos 30 anos, a profissão passou de um perfil eminentemente masculino, rural e zootécnico, para um perfil feminino, urbano e dedicado essencialmente à clínica e cirurgia de animais de companhia. Esta alteração espelha a evolução da própria sociedade que veio acompanhada por um aumento da procura, e consequente oferta, de ensino veterinário. Existem hoje 8 escolas de medicina veterinária, igualmente divididas pelo ensino público e privado, mas essa democratização do ensino não parece ter sido acompanhada por parâmetros que garantam um ensino baseado na evidência científica. Por outro lado, assistimos à escassez de investigação histórica sobre a medicina veterinária nacional, nomeadamente sobre o seu ensino, desde os trabalhos seminais do Prof. Dr. Joaquim Fiadeiro entre 1940 e 1989. Pretendemos com este estudo contribuir com alguns apontamentos históricos sobre a evolução do ensino veterinário em Portugal, refletindo sobre o seu futuro, e lançando as fundações para as comemorações do seu centenário em 2030.

Palavras-chave: Ensino; História da Ciência; Medicina Veterinária; Portugal.

HISTORICAL NOTES ON THE EVOLUTION OF VETERINARY MEDICINE EDUCATION IN PORTUGAL

**Manuel Magalhães Sant'Ana^{1,2*}, George Stilwell^{1,2},
Nuno Henrique Franco³, Isilda Rodrigues^{4,5}**

¹ CIISA - Centre for Interdisciplinary Research in Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, University of Lisbon, Lisbon, Portugal

² Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), University of Trás os Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ i3S - Institute for Research and Innovation in Health of the University of Porto, Porto, Portugal

⁴ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁵ CIIE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

* E-mail: mdsantana@fmv.ulisboa.pt

Abstract

Veterinary education in Portugal began on March 29, 1830, with the signing by King D. Manuel of the charter creating the Royal Military Veterinary School in Lisbon. The reform of 1855 saw veterinary teaching evolve from a military context based on horse medicine to an agrarian and zootechnical context, with the integration of the Veterinary School into the Agricultural Institute and the training of farmer-veterinarians. After almost 150 years as the only veterinary school, two more veterinary courses were founded in the second half of the 20th century (UTAD, 1977 and ICBAS, 1994). Since then, over the last 30 years, the profession changed rapidly from being mostly masculine, rural, and with a zootechnical profile to becoming a feminine, urban profile, essentially dedicated to companion animals. This change mirrors the evolution of society itself, which was accompanied by an increase in demand, and consequent supply, of veterinary education. There are now 8 schools of veterinary medicine, equally divided into public and private sectors, but this democratization of veterinary education does not seem to have been accompanied by parameters that ensure teaching that is based on scientific evidence. On the other hand, we witness the scarcity of historical research on national veterinary medicine, namely on its teaching since the works of Prof. Joaquim Fiadeiro between 1940 and 1989. With this study, we aim to contribute with some historical notes on the evolution of veterinary education in Portugal, reflecting on its future, and laying the foundations for the two-hundredth anniversary in 2030.

Keywords: Education; History of Science; Veterinary Medicine; Portugal.

45.

UMA PERSPETIVA HISTÓRICA SOBRE A MEDICINA VETERINÁRIA DE ABRIGO: EVOLUÇÃO, DESAFIOS E IMPACTO

Paulo Afonso^{1,2,3,4*}, Luís Cardoso^{1,2}, Ana Sofia Soares^{1,2}, João Jacob-Ferreira^{1,2}, Nuno Alegria^{1,2}, Artur Martins⁵, Isilda Rodrigues^{6,7}, Paula Alexandra Oliveira⁸, Hélder Quintas^{3,4}, Ana Cláudia Coelho^{1,2}

¹ CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Universidade de Trás os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

⁴ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Bragança, Portugal

⁵ Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro, Unidade Hospitalar de Vila Real, Vila Real, Portugal

⁶ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁷ CIEE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁸ CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: afonso.p@icloud.com

Resumo

A medicina veterinária de abrigo (MVA), focada na saúde e bem-estar dos animais em abrigos, evoluiu significativamente ao longo do tempo. Este resumo fornece uma visão histórica concisa, destacando marcos, desafios e o impacto desta especialidade. A MVA teve origem no início do século XX, à medida que os abrigos de animais surgiram para lidar com as populações de animais abandonados e de rua. Inicialmente centrada no controlo de doenças e cuidados primários, a área expandiu-se para englobar a saúde animal, incluindo o manejo comportamental e o controlo populacional. Os desafios enfrentados pela MVA incluem recursos limitados, sobrelotação, gestão de doenças infetocontagiosas e considerações éticas sobre a eutanásia. No entanto, surgiram estratégias inovadoras, como programas de vacinação, iniciativas de esterilização e procedimentos de adoção, visando melhorar o bem-estar animal e reduzir as populações em abrigos. O impacto da MVA é significativo. Aprimorou a saúde e o bem estar dos animais em abrigos e salvaguarda a saúde pública. Além disso, a MVA reduz os riscos de transmissão de doenças, abordando doenças zoonóticas e implementando medidas preventivas, como vacinação e controlo de parasitas. Além disso, a MVA fomenta colaborações entre profissionais veterinários, organizações de proteção animal e comunidades. Essas parcerias resultam em políticas progressistas, legislação e aumento de oportunidades de pesquisa e aprendizagem. A MVA transformou-se de uma abordagem rudimentar para uma disciplina abrangente. Em 2004, o primeiro livro em MVA, *“Shelter Medicine for Veterinarians and Staff”*, foi publicado. Em 2005, a recém-formada *“Association of Shelter Veterinarians”* começou a discutir a constituição de MVA como especialidade. Em 2008, critérios para a residência foram desenvolvidos. Em 2010, *“Guidelines for the Standards of Care in Animal Shelters”* foram publicadas. A MVA tem feito contribuições substanciais para o bem estar animal e a saúde pública, e recebeu o reconhecimento do *American Board of Veterinary Specialties* em 2023.

Palavras-chave: Controle de Doenças; Gestão Populacional; Medicina Veterinária de Abrigo; Saúde Animal; Saúde Pública.

45.

A HISTORICAL PERSPECTIVE ON VETERINARY SHELTER MEDICINE: EVOLUTION, CHALLENGES, AND IMPACT

Paulo Afonso^{1,2,3,4*}, Luís Cardoso^{1,2}, Ana Sofia Soares^{1,2}, João Jacob-Ferreira^{1,2}, Nuno Alegria^{1,2}, Artur Martins⁵, Isilda Rodrigues^{6,7}, Paula Alexandra Oliveira⁸, Hélder Quintas^{3,4}, Ana Cláudia Coelho^{1,2}

¹ CECAV - Veterinary and Animal Research Centre, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), University of Trás os Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Agrarian School, Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

⁴ Mountain Research Center (CIMO), Bragança, Portugal

⁵ Trás-os-Montes and Alto Douro Hospital Center, Vila Real Hospital Unit, Vila Real, Portugal

⁶ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁷ CIIIE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

⁸ CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: afonso.p@icloud.com

Abstract

Veterinary shelter medicine (VSM), focused on the health and welfare of animals in shelters, has evolved significantly over time. This abstract provides a concise historical overview, highlighting milestones, challenges, and the impact of this specialised field. VSM originated in the early 20th century as animal shelters emerged to address stray and abandoned animal populations. Initially centred on disease control and primary care, the field expanded to encompass comprehensive animal health, including behaviour management and population control. Challenges faced by VSM include limited resources, overcrowding, infectious and contagious disease management, and ethical considerations of euthanasia. However, innovative strategies like vaccination programs, spay/neuter initiatives, and adoption procedures emerged to improve animal welfare and reduce shelter populations. The impact of VSM is significant. It enhances the health and well-being of shelter animals and safeguards public health. In addition, VSM has reduced disease transmission risks by addressing zoonotic diseases and implementing preventive measures, such as vaccination and parasite control. Moreover, the field fosters collaborations between veterinary professionals, animal welfare organisations, and communities. These collaborations led to progressive policies, legislation, and increased research and training opportunities. VSM has transformed from a rudimentary approach to a comprehensive discipline. In 2004, the first book on VSM, *Shelter Medicine for Veterinarians and Staff*, was published. In 2005, the *Association of Shelter Veterinarians* was created and started to discuss shelter medicine becoming a speciality. In 2008, residency standards were developed. In 2010, *Guidelines for the Standards of Care in Animal Shelters* were published. Despite challenges, it has made substantial contributions to animal welfare and public health and received recognition from the *American Board of Veterinary Specialties* in 2023.

Keywords: Disease Control; Population Management; Veterinary Shelter Medicine; Animal Health; Public Health.

46.

AGENTE PATOGENICO FÚNGICO EMERGENTE *TALAROMYCES MARNEFFEI*: UMA PERSPETIVA HISTÓRICA E DE ONE HEALTH

Paulo Afonso^{1,2,3,4*}, Hélder Quintas^{3,4}, Ana Sofia Soares^{1,2}, João Jacob Ferreira^{1,2}, Nuno Alegria^{1,2}, Artur Martins⁵, Isilda Rodrigues^{6,7}, Paula Alexandra Oliveira⁸, Luís Cardoso^{1,2}, Ana Cláudia Coelho^{1,2}

¹ CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4Animals), Universidade de Trás os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

⁴ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Bragança, Portugal

⁵ Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro, Unidade Hospitalar de Vila Real, Vila Real, Portugal

⁶ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁷ CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁸ CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: afonso.p@icloud.com

Resumo

Talaromyces marneffi foi descrito, pela primeira vez, em 1956, por Segretain, que o isolou de um rato de bambu no Vietnã. Inicialmente, foi identificado como *Penicillium marneffi* e posteriormente reclassificado como uma espécie distinta. Endêmico na Ásia, *T. marneffi* era considerado como restrito a essa região. Contudo, estudos recentes revelaram casos, em humanos e em animais, indicando uma expansão geográfica além das fronteiras tradicionais, que pode ser atribuída às alterações climáticas, pressão humana sobre habitats naturais e aumento do contato entre humanos e animais (domésticos e selvagens). Identificado em humanos e nos hospedeiros tradicionais, *T. marneffi* foi encontrado noutros animais como cães, sacarrabos e macacos cynomolgus. Estes animais podem atuar como hospedeiros intermediários, facilitando a transmissão entre roedores e humanos. A falta de conhecimento sobre os hospedeiros e a transmissão do fungo exige uma vigilância ativa e abrangente de animais de companhia e vida selvagem. A talaromicose é uma doença emergente que tem sido negligenciada sob a perspetiva da saúde pública. Pode facilmente ser confundida com outras doenças, levando a um tratamento tardio e colocando vidas em perigo. *T. marneffi* foi incluído em 2022 na lista de agentes patogénicos prioritários da OMS para pesquisa e ação em saúde pública, destacando sua importância. Em 2023, o agente é descrito em Portugal em esfregaços nasais de humanos e em cães provenientes de abrigos.

Palavras-chave: Emergente; Agente Patogénico; Saúde Pública; *Talaromyces marneffi*; Zoonótico.

EMERGING FUNGAL PATHOGEN *TALAROMYCES MARNEFFEI*: A HISTORICAL AND ONE HEALTH PERSPECTIVE

Paulo Afonso^{1,2,3,4*}, Hélder Quintas^{3,4}, Ana Sofia Soares^{1,2}, João Jacob Ferreira^{1,2}, Nuno Alegria^{1,2}, Artur Martins⁵, Isilda Rodrigues^{6,7}, Paula Alexandra Oliveira⁸, Luís Cardoso^{1,2}, Ana Cláudia Coelho^{1,2}

¹ CECAV - Veterinary and Animal Research Centre, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), University of Trás os Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Agrarian School, Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

⁴ Mountain Research Center (CIMO), Bragança, Portugal

⁵ Trás-os-Montes and Alto Douro Hospital Center, Vila Real Hospital Unit, Vila Real, Portugal

⁶ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁷ CIIIE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

⁸ CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: afonso.p@icloud.com

Abstract

Talaromyces marneffei was first described in 1956 by Segretain, who isolated it from a bamboo rat in Vietnam. It was initially identified as *Penicillium marneffei* and later reclassified as a distinct species. Endemic in Southeast Asia, *T. marneffei* was initially believed to be confined to that region. However, recent studies have revealed cases unrelated to endemic areas, both humans and animals, indicating a geographical expansion beyond traditional borders. This dissemination can be attributed to climate change, human pressure on natural habitats, and increased contact between humans, companion animals, and wildlife. In addition to humans, *T. marneffei* has been identified in animals beyond the traditional bamboo rodents hosts, such as dogs, Egyptian mongooses, and cynomolgus macaques. These animals may act as intermediate hosts, facilitating transmission between rodents and humans. The lack of knowledge about the hosts and transmission of the fungus necessitates active and comprehensive surveillance of companion animals and wildlife. Talaromycosis is an emerging disease that has been neglected from a public health perspective. It can easily be confused with other diseases, leading to delayed treatment, and putting lives in danger. *T. marneffei* has been included in 2022 in the WHO's priority pathogen list for research and public health action, highlighting its importance. In 2023, the pathogen was described in Portugal in nasal swabs from humans and dogs from shelters.

Keywords: Merging; Pathogen; Public Health; *Talaromyces marneffei*; Zoonotic.

47.

150 ANOS DE INVESTIGAÇÃO APÓS A DESCOBERTA DE ENRICO SERTOLI

Ana Margarida Calado^{1,2,3*}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Universidade de Trás os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: anacalad@utad.pt

Resumo

A complexa morfologia das células de Sertoli, bem como as suas interações com as células germinativas tem sido foco de investigação desde que a sua descrição pela primeira vez em 1865 por Enrico Sertoli. Nos últimos anos, a investigação no âmbito das células de Sertoli vai muito além da morfologia, da fisiologia e tornou-se cada vez mais focada nas questões moleculares. O objetivo dos investigadores tem sido entender o papel das células de Sertoli na espermatogénese e aplicar essa informação em problemas relacionados à fertilidade masculina. Os numerosos e distintos complexos juncionais e especializações de membrana entre as células de Sertoli e as células germinativas proporcionam um microambiente para o desenvolvimento das células germinativas, definindo dois compartimentos anatómica e fisiologicamente distintos no túbulo seminífero. As células de Sertoli constituem uma população de células que não se dividem, mas que se encontra ativa durante a vida reprodutiva, alterando ciclicamente a sua morfologia e a expressão génica de forma a contribuírem para o início da onda espermática e cooperação com a espermatogénese. Nesta revisão, destacaremos os principais avanços científicos relativos ao importante papel das células de Sertoli na espermatogénese, na diferenciação do testículo, na determinação do sexo e em questões clínicas que envolvem interação das células de Sertoli com células germinativas.

Palavras-chave: História da Ciência; Células de Sertoli; Enrico Sertoli; Espermatogénese; Testículo.

47.

150 YEARS OF RESEARCH AFTER THE DISCOVERY OF ENRICO SERTOLI

Ana Margarida Calado^{1,2,3*}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CECAV - Veterinary and Animal Research Centre, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), University of Trás os Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: anacalad@utad.pt

Abstract

The complex morphology of Sertoli cells, as well as their interactions with germ cells, has been the focus of investigation since their first description in 1865 by Enrico Sertoli. In recent years, Sertoli cell research has gone far beyond morphology and physiology and has become increasingly focused on molecular issues. The researchers' goal has been to understand the role of Sertoli cells in spermatogenesis and to apply this information in problems related to male fertility. The numerous and distinct junctional complexes and membrane specializations between Sertoli cells and germ cells provide a microenvironment for germ cell development, defining two anatomically and physiologically distinct compartments in the seminiferous tubule. Sertoli cells constitute a population of cells that do not divide, but are active during reproductive life, cyclically changing their morphology and gene expression in order to contribute to the initiation of the sperm wave and cooperation with spermatogenesis. In this review, we will highlight the main scientific advances regarding the important role of Sertoli cells in spermatogenesis, testis differentiation, sex determination and clinical issues involving Sertoli cell interaction with germ cells.

Keywords: History of Science; Sertoli Cells; Enrico Sertoli; Spermatogenesis; Testis.

48.

AS DOENÇAS INFECCIOSAS – UMA VIAGEM DA IDADE MÉDIA ATÉ AO FIM DO SÉCULO XIX

Ana Cláudia Coelho^{1,2,3*}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Universidade de Trás os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: accoelho@utad.pt

Resumo

A história das doenças infecciosas sempre foi carregada de mitos e explicações sobrenaturais, principalmente durante a Idade Média, pois apenas com a utilização dos primeiros microscópios se conseguiram formular teorias sobre a infeção que explicavam os processos nosológicos. Embora nas antigas civilizações como na Grécia e Roma se começou a prestar atenção às condições hígio-sanitárias da população, a Idade Média não se pautou por um período onde as condições sanitárias fossem uma prioridade. As cidades medievais eram carregadas de detritos, sem água potável e ruas lotadas de animais mortos. A Lepra e a Peste eram das principais doenças infecciosas e deixaram as suas marcas em termos médicos, morais e sociais. Na Idade Média, a lepra era considerada uma doença altamente contagiosa e incurável, e as pessoas infetadas eram frequentemente isoladas e excluídas da sociedade. Após a invenção do microscópio foi possível observar os microrganismos responsáveis pelas doenças, e a partir daí começaram a ser formuladas teorias mais precisas sobre as doenças infecciosas. Todo o paradigma mudou quando, no final do século XIX grandes nomes da ciência como Louis Pasteur ou Robert Koch, desenvolveram e participaram ativamente na Teoria dos Germes ou Teoria microbiana das Doenças. Esta teoria propôs que as doenças eram causadas por microrganismos, como bactérias e vírus, que invadem o corpo humano. Esta palestra pretende fazer uma viagem pela Idade Média até ao fim do século XIX através de um enquadramento histórico e uma reflexão interativa com os participantes.

Palavras-chave: Doenças Infecciosas; Idade Média; Século XIX; Curiosidades.

48.

INFECTIOUS DISEASES – A JOURNEY FROM THE MIDDLE AGES TO THE END OF THE 19TH CENTURY

Ana Cláudia Coelho^{1,2,3*}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CECAV - Veterinary and Animal Research Centre, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), University of Trás os Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: accoelho@utad.pt

Abstract

The history of infectious diseases has always been filled with myths and supernatural explanations, especially during the Middle Ages, as it was only with the use of early microscopes that theories about infection and nosological processes could be formulated. Although in ancient civilizations like Greece and Rome, attention began to be paid to the hygienic and sanitary conditions of the population, the Middle Ages was not marked by a period where sanitary conditions were a priority. Medieval cities were filled with debris, lacked potable water, and had streets crowded with dead animals. Leprosy and the Plague were among the main infectious diseases and left their marks in medical, moral, and social terms. During the Middle Ages, leprosy was considered a highly contagious and incurable disease, and infected individuals were often isolated and excluded from society. With the invention of the microscope, it became possible to observe the microorganisms responsible for diseases, leading to more precise theories about infectious diseases. The entire paradigm shifted when, in the late 19th century, prominent figures in science such as Louis Pasteur and Robert Koch developed and actively participated in the Germ Theory or Microbial Theory of Diseases. This theory proposed that diseases were caused by microorganisms, such as bacteria and viruses, invading the human body. This lecture aims to take a journey through the Middle Ages until the end of the 19th century, providing a historical framework and interactive reflection with the participants.

Keywords: Infectious Diseases; Middle Ages; 19th Century; Curiosities.

49.

A ESCALADA AO ENTENDIMENTO DAS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS À GRANDE ALTITUDE

Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: trangel@utad.pt

Resumo

Em maio de 1953, há exatos 70 anos, Hillary e Norgay conquistaram o Monte Everest. Antes e após eles, as estatísticas são trágicas: 6000 tentaram-no, 2000 repetiram a proeza e mais de 200 morreram, transformando-se em marcos fatídicos que indicam a distância até o topo da montanha. E por que tardou tanto até que os humanos alcançassem o sucesso nesse empreendimento? A hipóxia em grandes altitudes é apenas uma parte da resposta à questão. A exposição aguda a grandes altitudes está associada a um conjunto de alterações fisiológicas e sintomas que são designadas por doença de altitude, ou hipobaropatia. Uma das referências mais antigas à doença é a do padre jesuíta Joseph de Acosta (1540-1600) na descrição que fez, em 1570, sobre a sua jornada pela montanha andina Pariacaca. Quase quatro séculos depois, o escritor e alpinista Jon Krakauer, sobre a sua chegada ao topo do Everest em 10 de maio de 1996, afirmou: "... tentar escalar o Everest é um ato intrinsecamente irracional - um triunfo do desejo sobre a sensatez.". Nos últimos 100 anos, multiplicaram-se expedições científicas e descobertas no campo da fisiologia respiratória em grandes altitudes. Os resultados foram fundamentais para o avanço do conhecimento sobre as adaptações fisiológicas necessárias à sobrevivência, temporária ou permanente, no ambiente tão hostil da hipóxia hipobárica das grandes altitudes, mas também abriram novas vias para melhorar a saúde, o desempenho, a prevenção e o tratamento de doenças da grande altitude.

Palavras-chave: Aclimação; Grande Altitude; Adaptação; Fator Induzível por Hipóxia; Hipóxia.

49.

THE CLIMB TO UNDERSTANDING PHYSIOLOGICAL RESPONSES TO HIGH ALTITUDE

Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: trangel@utad.pt

Abstract

In May 1953, exactly 70 years ago, Hillary and Norgay conquered Mount Everest. Before and after them, the statistics are tragic: 6,000 attempted it, 2,000 repeated the feat, and over 200 died, becoming fateful milestones indicating the distance to the mountain's summit. And why did it take so long for humans to achieve success in this endeavour? Hypoxia at high altitudes is only part of the answer to this question. Acute exposure to high altitudes is associated with a set of physiological changes and symptoms collectively known as altitude sickness or hypobaropathy. One of the oldest references to this illness is found in the account of the Jesuit priest Joseph de Acosta (1540-1600), who described his journey through the Andean Mountain Pariacaca in 1570. Almost four centuries later, the writer and mountaineer Jon Krakauer, upon reaching the top of Everest on May 10, 1996, stated: "...attempting to climb Everest is an inherently irrational act - a triumph of desire over sensibility.". Over the past 100 years, scientific expeditions, and discoveries in the field of respiratory physiology at high altitudes have multiplied. The results have been fundamental to advancing our knowledge of the physiological adaptations necessary for temporary or permanent survival in the inhospitable environment of hypobaric hypoxia at high altitudes. They have also opened up new avenues for improving health, performance, and the prevention and treatment of high altitude-related illnesses.

Keywords: Acclimatization; High Altitude; Adaptation; Hypoxia-Inducible Factor; Hypoxia.

50.

DESDE AS INJEÇÕES DE MERCÚRIO AOS CONCEITOS MODERNOS: A HISTÓRIA DA BARREIRA HEMATOENCEFÁLICA NUMA PERSPETIVA FISIOLÓGICA

Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: trangel@utad.pt

Resumo

O tecido cerebral, basicamente irreparável após lesão, está guardado numa “caixa-forte” construída com vários níveis de proteção: crânio, meninges, fluidos extracelulares e, finalmente, a barreira hematoencefálica (BHE). A BHE combina estruturas anatómicas e sistemas de transporte fisiológico. As estruturas são as junções de oclusão entre células endoteliais (CE) que formam as paredes da maioria dos cerca de 400 quilómetros de capilares cerebrais. Os sistemas de transporte são processos seletivos que controlam as substâncias e as respetivas taxas de entrada no fluido intersticial cerebral. A formação da BHE é influenciada por sinais parácrinos originários do microambiente das CE, envolvendo pericitos, astrócitos e neurónios. Esta unidade neurovascular exhibe padrões de comunicação célula-célula altamente controlados, variando com fatores como a idade e patologias. O conceito de BHE é do início do século XX, mas o começo da sua história data do século XVII com o trabalho de Humphrey Ridley (1653-1708). Ridley, através da injeção de mercúrio, ou cera corada, nas veias cerebrais de criminosos recém-executados, foi o primeiro a observar e documentar a complexidade e a baixa permeabilidade da rede vascular cerebral. Duzentos anos depois, Paul Ehrlich retomou esta pesquisa em roedores, concluindo que a coloração viva que utilizou não corava nem o cérebro, nem o líquido cefalorraquidiano. Novas pesquisas e descobertas se seguiram, estabelecendo o entendimento atual da BHE e o seu papel na manutenção da homeostase cerebral, e fornecendo novas pistas para futuras pesquisas ao encontro de possíveis pontos de intervenção farmacológica.

Palavras-chave: Barreira Hematoencefálica; Descrição Histórica; Desenvolvimento; Comunicação Célula-Célula; Fisiologia.

50.

FROM MERCURY INJECTIONS TO MODERN CONCEPTS: THE HISTORY OF THE BLOOD-BRAIN BARRIER FROM A PHYSIOLOGICAL PERSPECTIVE

Maria Teresa Rangel de Figueiredo*

University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: trangel@utad.pt

Abstract

Brain tissue, essentially irreparable once damaged, is housed within a “safe” constructed with several levels of protection: the skull, meninges, extracellular fluids, and, ultimately, the blood-brain barrier (BBB). The BBB combines anatomical structures and physiological transport systems. The structures are the occlusion junctions between endothelial cells (EC) that form the walls of the majority of the roughly 400 kilometers of cerebral capillaries. The transport systems are selective processes that control the types and rates of substances entering the cerebral interstitial fluid. The formation of the BBB is influenced by paracrine signals originating from the cellular microenvironment of the EC, involving pericytes, astrocytes, and neurons. This neurovascular unit displays highly regulated cell-cell communication patterns, varying with factors such as age and pathologies. The concept of the BBB dates back to the early 20th century, but the principles of its history originate from the 17th century with the work of Humphrey Ridley (1653-1708). Ridley, by injecting mercury or coloured wax into the cerebral veins of freshly executed criminals, was the first to observe and document the complexity and low permeability of the cerebral vascular network. Two hundred years later, Paul Ehrlich resumed this research in rodents, concluding that the vital staining he used did not dye either the brain or the cerebrospinal fluid. Subsequent research and discoveries have shaped our current understanding of the BBB and its role in maintaining cerebral homeostasis, providing new insights for future research towards potential pharmacological intervention points.

Keywords: Blood-Brain Barrier; Historical Description; Development; Cell-Cell Communication; Physiology.

51.

GENE DA MIOSTATINA: DA DESCOBERTA AO IMPACTO NO MELHORAMENTO ANIMAL

Ângela Maria Ferreira Martins^{1,2,3*}, João Carlos Mateus¹,
Maria Teresa Rangel de Figueiredo¹

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Universidade de Trás os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: angela@utad.pt

Resumo

O gene da miostatina, também conhecido como fator de crescimento diferencial-8, foi descoberto em 1997 por Se-Jin Lee e Alexandra McPherron, da Universidade Johns Hopkins, representando um marco histórico no campo da Biologia Molecular e Genética, com importantes avanços para a Ciência e a Indústria. Este gene, essencial no crescimento e desenvolvimento muscular, foi identificado em experiências com ratos “knockout”, que desenvolveram uma dupla musculatura quando o gene da miostatina foi desativado. A descoberta deu origem a numerosas pesquisas sobre a função da miostatina na produção animal e medicina humana. As possibilidades de manipulação deste gene apresentam potencial significativo para o melhoramento genético, aumentando o rendimento e qualidade da carne, e para o tratamento de doenças musculares humanas, como distrofias musculares e atrofia muscular relacionada com a idade. O trabalho aborda a história da descoberta do gene de miostatina e o potencial da sua utilização no melhoramento animal e na saúde humana, destacando aplicações práticas em ambos os contextos.

Palavras-chave: Gene da Miostatina; Melhoramento Genético; Ciência Animal.

Agradecimentos

Este trabalho foi suportado por verbas dos projetos UIDB/00772/2020 e LA/P/0059/2020 financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia, I. P. (FCT).

MYOSTATIN GENE: FROM DISCOVERY TO IMPACT ON ANIMAL BREEDING

Ângela Maria Ferreira Martins^{1,2,3*}, João Carlos Mateus¹,
Maria Teresa Rangel de Figueiredo¹

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CECAV - Veterinary and Animal Research Centre, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), University of Trás os Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: angela@utad.pt

Abstract

The myostatin gene, also known as the differential growth factor-8, was discovered in 1997 by Se-Jin Lee and Alexandra McPherron from Johns Hopkins University, marking a historic milestone in the field of Molecular Biology and Genetics, with significant advancements for Science and Industry. This gene, essential in muscle growth and development, was identified through experiments with knockout mice, which developed a double musculature when the myostatin gene was deactivated. The discovery gave rise to numerous studies on the function of myostatin in animal production and human medicine. The possibilities of manipulating this gene present significant potential for animal breeding, increasing meat production and quality, and for the treatment of human muscle diseases such as age-related muscular dystrophies and muscle atrophy. The work addresses the history of the myostatin gene discovery and the potential of its utilization in animal breeding and human health, highlighting practical applications in both contexts.

Keywords: Myostatin Gene; Animal Breeding; Animal Science.

Acknowledgements

This work was supported by the projects UIDB/00772/2020 and LA/P/0059/2020 funded by the Portuguese Foundation for Science and Technology (FCT).

52.

EGAS MONIZ – VIDA SEXUAL E LOBOTOMIA, DA INOVAÇÃO NA ÉPOCA À CONTESTAÇÃO NA ATUALIDADE

Zélia Ferreira Caçador Anastácio*

Centro de Investigação em Estudos da Criança, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal

* E-mail: zeliaf@ie.uminho.pt

Resumo

O médico e investigador português Egas Moniz, nascido em Avanca, concelho de Estarreja em 1874, recebeu o prémio Nobel da Medicina em 1949, no decurso da sua técnica inovadora de lobotomia pré-frontal, também denominada por leucotomia, por consistir na remoção de parte (lobo) do cérebro constituída por matéria branca (leuco). A técnica foi usada por outros, nomeadamente nos Estados Unidos da América, com propósitos algo diferentes e efeitos devastadores, levando à contestação da sua aplicação e mesmo da nobelização do inventor. Além dos estudos do comportamento e da mente humana, Egas Moniz investiu também no estudo da sexualidade, tendo terminado o seu doutoramento em 1901, com a tese intitulada “Vida Sexual I, Fisiologia”, a qual foi mais tarde complementada com o segundo volume “Vida Sexual II, Patologia”. Nascido no último quarto do século XIX, Egas Moniz é contemporâneo de Sigmund Freud, intercetando-se alguns dos seus interesses de investigação ao nível da sexualidade e do sistema nervoso. Além da ciência, Egas dedica-se também à política e acompanha a passagem da monarquia para a implantação da república, bem como a reforma universitária, tornando-se em 1911 o primeiro Professor Catedrático de Neurologia português. A sua obra é homenageada continuamente por instituições ligadas à medicina e ao ensino superior, dando o seu nome a vários hospitais e instituições universitárias em Portugal. Neste trabalho pretende-se explorar o contexto em que se desenvolveu a obra de Egas Moniz e analisar o que perdura na atualidade. Seguindo uma metodologia qualitativa e realiza-se uma revisão integrativa da literatura.

Palavras-chave: Egas Moniz; Vida Sexual; Cérebro; História da Ciência.

52.

EGAS MONIZ – SEX LIFE AND LOBOTOMY, FROM INNOVATION AT THE TIME TO CONTESTATION TODAY

Zélia Ferreira Caçador Anastácio*

Child Studies Centre, Institute of Education, University of Minho, Braga, Portugal

* E-mail: zeliadf@ie.uminho.pt

Abstract

The Portuguese doctor and researcher Egas Moniz, born in Avanca, municipality of Estarreja, in 1874, received the Nobel Prize for Medicine in 1949 for his innovative technique of prefrontal lobotomy, also known as leucotomy, consisting of the removal of part (lobe) of the brain consisting of white matter (leuco). The technique was used by others, notably in the United States, with somewhat different purposes and devastating effects, leading to its application being challenged and even the inventor being awarded a Nobel Prize. In addition to studies of human behaviour and mind, Egas Moniz also invested in the study of sexuality, having completed his doctorate in 1901, with the thesis entitled "Sexual Life I, Physiology", which was later complemented with the second volume "Sexual Life II, Pathology". Born in the last quarter of the 19th century, Egas Moniz was a contemporary of Sigmund Freud, and some of his research interests intersected with those of sexuality and the nervous system. In addition to science, Egas Moniz was also involved in politics and accompanied the transition from the monarchy to the establishment of the republic, as well as the university reform, becoming the first Portuguese Professor of Neurology in 1911. His work is continually honoured by institutions linked to medicine and higher education, and several hospitals and university institutions in Portugal are named after him. The aim of this paper is to explore the context in which Ega's work developed.

Keywords: Egas Moniz; Sexual Life; Brain; History of Science.

53.

OS CONTRIBUTOS DE GALENO PARA A EVOLUÇÃO DOS CONHECIMENTOS EM FISIOLOGIA

João Carlos Mateus*

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: jmateus@utad.pt

Resumo

Galeno de Pérgamo, médico e fisiologista greco-romano do século II, foi o autor do livro de medicina mais prestigiado da era antiga. As suas ideias, no campo da medicina e fisiologia, não sendo contestadas nem pelo Estado nem pela Igreja, perduraram por mais de 1300 anos, atingindo um domínio tal que desafiá-las equivalia a heresia. Galeno privilegiava uma abordagem integrada, combinando conceitos teleológicos com a observação clínica minuciosa. Ainda no século XIX, os estudantes de medicina consultavam as suas obras e usavam algumas das suas práticas. Galeno conduziu as suas próprias pesquisas e aconselhava os seus seguidores a confiarem mais nas próprias observações do que em qualquer outra fonte. Influenciado pelo legado grego de Hipócrates, Aristóteles, Platão e Erasístrato, incorporou e desenvolveu a teoria dos quatro humores na explicação da saúde e da doença humana. As três grandes áreas da fisiologia que se destacam nas doutrinas de Galeno incluem a teoria dos quatro humores, o sistema cardiopulmonar e a circulação sanguínea e o sistema respiratório e a respiração. Muitas das suas obras ainda existem, constituindo um testemunho impressionante da vitalidade e influência da escola galénica, com impacto até ao Renascimento. O objetivo principal deste artigo é apresentar a obra de Galeno no seu contexto histórico e, a partir dela, iniciar uma discussão à luz dos conhecimentos de hoje.

Palavras-chave: Galeno; Sistema Cardiopulmonar; Pneuma; Coração.

53.

GALEN'S CONTRIBUTIONS TO THE EVOLUTION OF KNOWLEDGE IN PHYSIOLOGY

João Carlos Mateus*

University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: jmateus@utad.pt

Abstract

Galen of Pergamum, a Greco-Roman physician and physiologist of the 2nd century, was the author of the most prestigious medical book of the ancient era. His ideas, in the field of medicine and physiology, uncontested by either the State or the Church, lasted for more than 1,300 years, reaching such a domain that to challenge them amounted to heresy. Galeno favoured an integrated approach, combining teleological concepts with detailed clinical observation. Even in the 19th century, medical students consulted his works and used some of his practices. Galen conducted his own research and advised his followers to trust their own observations more than any other source. Influenced by the Greek legacy of Hippocrates, Aristotle, Plato, and Erasistratus, he incorporated and developed the theory of the four humours in explaining human health and disease. The three major areas of physiology that stand out in Galen's doctrines include the theory of the four humours, the cardiopulmonary system and blood circulation, and the respiratory system and breathing. Many of his works still exist, constituting an impressive testimony to the vitality and influence of the Galenic school, which had an impact until the Renaissance. The main objective of this article is to present Galen's work in its historical context and, from there, to initiate a discussion in the light of today's knowledge.

Keywords: Galen; Cardiopulmonary System; Pneuma; Heart.

54.

DAS TERAPÊUTICAS BIZARRAS À ERA DA VACINAÇÃO – UMA VIAGEM HISTÓRICA SOBRE A RAIVA E OS SEUS TRATAMENTOS

Ana Cláudia Coelho^{1,2}, João Jacob-Ferreira^{1,2*}, Artur Martins³,
Paulo Afonso^{1,2,4,5}, Hélder Quintas^{4,5}, Isilda Rodrigues^{6,7},
Paula Alexandra Oliveira⁸, Ana Sofia Soares^{1,2},
Luís Cardoso^{1,2}, Nuno Alegria^{1,2}

¹ CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Universidade de Trás os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro, Unidade Hospitalar de Vila Real, Vila Real, Portugal

⁴ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

⁵ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Bragança, Portugal

⁶ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁷ CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁸ CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: joaopj_ferreira@hotmail.com

Resumo

A raiva, uma doença viral causada por um *Lyssavirus*, tem aterrorizado as civilizações há milhares de anos. Acredita-se que a origem da palavra “raiva” venha do sânscrito “rabhas” (violência) ou do latim “rabere” (ira). Na Grécia antiga era chamada de “lyssa” (violência). Este trabalho tem como objetivo contextualizar a história dos mitos e os tratamentos curiosos associados à raiva antes da descoberta de uma vacina. Na Roma antiga, o enciclopedista romano do século I d.C. Celso sugeriu corretamente que a raiva era transmitida pela saliva do animal infetado. No entanto, propôs de forma errada a cura, submergindo a vítima em água. Mais tarde, no século XVII, algumas práticas envolviam queimar as feridas com uma barra de ferro para eliminar o suposto veneno. Outros remédios como a administração de “pelos do cão raivoso” eram aplicados nas feridas ou ingeridos, para neutralizar ou proteger da doença. Um dos tratamentos mais curiosos envolvia o uso de “pedras loucas” (“madstones”) no século XVIII. Essas pedras eram bolas de pelo calcificadas encontradas nos estômagos de ruminantes. Acreditava-se que as pedras loucas tinham poderes curativos, atraindo a loucura na zona da mordedura. Eram tão valorizadas que eram consideradas mais preciosas do que rubis e passadas de geração em geração, como “joias de família”. Com a compreensão científica baseada na evidência, muito devido a Louis Pasteur, métodos mais eficazes de prevenção/profilaxia foram desenvolvidos, como a vacinação e a administração de soro antirrábico e substituíram as curiosas e bizarras práticas.

Palavras-chave: Curiosidades; História; Raiva; Tratamentos.

FROM BIZARRE THERAPIES TO THE ERA OF VACCINATION – A HISTORICAL TRAVEL ON RABIES AND ITS TREATMENTS

Ana Cláudia Coelho^{1,2}, João Jacob-Ferreira^{1,2*}, Artur Martins³, Paulo Afonso^{1,2,4,5}, Hélder Quintas^{4,5}, Isilda Rodrigues^{6,7}, Paula Alexandra Oliveira⁸, Ana Sofia Soares^{1,2}, Luís Cardoso^{1,2}, Nuno Alegria^{1,2}

¹ CECAV - Veterinary and Animal Research Centre, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), University of Trás os Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Trás-os-Montes and Alto Douro Hospital Center, Vila Real Hospital Unit, Vila Real, Portugal

⁴ Agrarian School, Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

⁵ Mountain Research Center (CIMO), Bragança, Portugal

⁶ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁷ CIIE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

⁸ CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: joaoj_ferreira@hotmail.com

Abstract

Rabies, a viral disease caused by a *Lyssavirus*, has terrorized civilizations for thousands of years. The origin of the word “rabies” is believed to come from the Sanskrit “rabhas” (violence) or the Latin “rabere” (rage). In ancient Greece, it was called “lyssa” (violence). This work aims to contextualize the history of myths and curious treatments associated with rabies before the discovery of the vaccine. In ancient Rome, the Roman encyclopaedist of the 1st century AD, Celsus, correctly suggested that rabies was transmitted through the infected animal’s saliva. However, he wrongly proposed the cure of submerging the victim in water. Later, in the 17th century, some practices involved burning the wounds with an iron rod to eliminate the supposed poison. Other remedies, such as administering “hair from the rabid dog” were applied to or ingested through the wounds to neutralize or protect against the disease. One of the most curious treatments involved the use of “madstones” in the 18th century. These stones were calcified balls of fur found in the stomachs of ruminants. It was believed that “madstones” had healing powers, drawing out the madness from the bite area. They commanded such immense value that they were deemed even more precious than rubies and passed down through generations as “family jewels”. With scientific understanding based on evidence, largely thanks to Louis Pasteur, more effective methods of prevention and prophylaxis were developed, such as vaccination and the administration of antirabies serum, replacing the ancient curious and bizarre practices.

Keywords: Curiosities; History; Rabies; Treatments.

55.

O HERÓI IGNORADO – A HISTÓRIA DE SEMMELWEIS NA LUTA PELA HIGIENE DAS MÃOS

Ana Cláudia Coelho^{1,2}, João Jacob-Ferreira^{1,2*}, Nuno Alegria^{1,2}, Artur Martins³, Paulo Afonso^{1,2,4,5}, Hélder Quintas^{4,5}, Isilda Rodrigues^{6,7}, Paula Alexandra Oliveira⁸, Luís Cardoso^{1,2}, Ana Sofia Soares^{1,2}

¹ CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4AnimalS), Universidade de Trás os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Centro Hospitalar Trás-os-Montes e Alto Douro, Unidade Hospitalar de Vila Real, Vila Real, Portugal

⁴ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

⁵ Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Bragança, Portugal

⁶ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁷ CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁸ CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: joaopj_ferreira@hotmail.com

Resumo

Ignaz Semmelweis foi um médico húngaro do século XIX que desempenhou um papel fundamental no controlo da infeção hospitalar quando trabalhava num hospital de Viena. Observou que a mortalidade por febre puerperal era significativamente maior nas enfermarias assistidas por estudantes de medicina em comparação com as assistidas por parteiras. Percebeu que os estudantes realizavam frequentemente autópsias e não lavavam as mãos adequadamente antes de examinar as pacientes. Com base nessas observações, Semmelweis introduziu, em 1847, a prática de lavar as mãos com uma solução de cloro antes de cada exame clínico, o que resultou em uma diminuição drástica da mortalidade nas enfermarias. Apesar dos resultados positivos, a hipótese de Semmelweis enfrentou resistência da comunidade médica em 1850, que não aceitava facilmente as suas descobertas. Foi ridicularizado e rejeitado pela Sociedade Médica de Viena. Apesar de ter publicado artigos e um livro sobre a lavagem das mãos entre 1858 e 1861, as suas teorias continuaram a não ser aceites nem adotadas pelo sistema instalado. No entanto, as suas contribuições pioneiras estabeleceram as bases para a prática de higiene das mãos e influenciaram o desenvolvimento de protocolos de controlo de infeções em hospitais e outros ambientes de saúde. Neste trabalho destaca-se a história de Semmelweis e a importância da evidência científica e da observação meticulosa na investigação. A sua persistência e dedicação estabeleceram as bases para o reconhecimento da transmissão de agentes de doenças infecciosas e influenciaram as práticas de higiene que são essenciais até aos dias de hoje.

Palavras-chave: Controlo da Infeção; Higiene; Ignaz Semmelweis; Mãos.

55.

THE UNSUNG HERO – THE STORY OF SEMMELWEIS'S IN THE FIGHT FOR HAND HYGIENE

**Ana Cláudia Coelho^{1,2}, João Jacob-Ferreira^{1,2*}, Nuno Alegria^{1,2},
Artur Martins³, Paulo Afonso^{1,2,4,5}, Hélder Quintas^{4,5},
Isilda Rodrigues^{6,7}, Paula Alexandra Oliveira⁸, Luís Cardoso^{1,2},
Ana Sofia Soares^{1,2}**

¹ CECAV - Veterinary and Animal Research Centre, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), University of Trás os Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Trás-os-Montes and Alto Douro Hospital Center, Vila Real Hospital Unit, Vila Real, Portugal

⁴ Agrarian School, Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

⁵ Mountain Research Center (CIMO), Bragança, Portugal

⁶ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

⁷ CIEE - Centre for Research and Intervention in Education, Faculty of Psychology and Education Sciences, University of Porto, Porto, Portugal

⁸ CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: joaopj_ferreira@hotmail.com

Abstract

Ignaz Semmelweis was a Hungarian physician in the 19th century who played a pivotal role in hospital infection control while working at a hospital in Vienna. He observed that the mortality rate from puerperal fever was significantly higher in wards attended by medical students than those attended by midwives. He realized that the students frequently performed autopsies and did not adequately wash their hands before examining patients. Based on these observations, Semmelweis introduced the practice of handwashing with a chlorine solution before each clinical examination in 1847, which resulted in a drastic reduction in the mortality rate in the wards. Despite the positive results, Semmelweis's hypothesis faced resistance from the medical community in 1850, which did not readily accept his findings. He was ridiculed and rejected by the Medical Society of Vienna. Although he published articles and a book on handwashing between 1858 and 1861, his theories continued to be unaccepted and unadopted by the established system. However, his pioneering contributions laid the foundation for hand hygiene practices and influenced the development of infection control protocols in hospitals and other healthcare settings. This work highlights the story of Semmelweis and the importance of scientific evidence and meticulous observation in research. His persistence and dedication laid the groundwork for recognizing the transmission of infectious disease agents and influenced hygiene practices that are essential to this day.

Keywords: Infection Control; Hygiene; Ignaz Semmelweis; Hands.

56.

INTEGRAÇÃO DO ENSINO DE ENFERMAGEM NO ENSINO SUPERIOR POLITÉCNICO: EVOLUÇÃO HISTÓRICA

**Cristina Imaginário^{1,2*}, José Luís Ribeiro¹,
Matilde Imaginário³, José Manuel Dias¹**

¹ Escola Superior de Saúde, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CINTESIS@RISE, Escola Superior de Enfermagem do Porto (ESEP), Porto, Portugal

³ Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte – Hospital Santa Maria, Lisboa, Portugal

* E-mail: imaginario@utad.pt

Resumo

O ensino da Enfermagem, foi integrado em 1988 no sistema educativo nacional, a nível do ensino superior politécnico e ministrado em escolas superiores de enfermagem (Decreto-Lei n.º 480/88). O curso superior de enfermagem, tinha a duração de três anos e conferia o grau académico de bacharel, em simultâneo, eram ministrados cursos de estudos superiores especializados em enfermagem, os quais conferiam o grau académico de licenciado na área da respetiva especialização. As escolas tinham a dupla tutela do Ministério da Educação e da Saúde (Decreto-Lei n.º 480/88). Mais tarde, em 1999, surgiram algumas alterações, ficando as escolas públicas exclusivamente sobre a tutela do Ministério da Educação, assim como foram integradas em unidades mais amplas, (institutos politécnicos, institutos politécnicos de saúde ou universidades). Quanto ao modelo de formação, deram-se algumas alterações, passando esta a ser realizada através de cursos de licenciatura em enfermagem, com a duração de quatro anos curriculares e a formação especializada através de cursos de especialização de pós-licenciatura, não conferente de grau académico, com a duração de dois a três semestres, podendo excecionalmente ter a duração de quatro (Decreto-Lei n.º 353/99). Em 2006 as escolas superiores de enfermagem e de saúde, puderam ministrar o 2.º ciclo de estudos conducentes ao grau de mestre que integrassem um curso de especialização, assim como cursos de doutoramento desde que em consórcio com universidades (Decreto-Lei n.º 74/2006). Esta comunicação pretende descrever a evolução do ensino de Enfermagem após a sua integração no ensino superior politécnico, através de uma pesquisa bibliográfica com recurso à legislação.

Palavras-chave: Ensino de Enfermagem; Integração; Ensino Superior Politécnico.

56.

INTEGRATION OF NURSING EDUCATION IN POLYTECHNIC HIGHER EDUCATION: HISTORICAL EVOLUTION

**Cristina Imaginário^{1,2*}, José Luís Ribeiro¹,
Matilde Imaginário³, José Manuel Dias¹**

¹ School of Health, University of Trás-os-Montes and Alto (UTAD), Vila Real, Portugal

² CINTESIS@RISE, Higher School of Nursing of Porto (ESEP), Porto, Portugal

³ North Lisbon University Hospital Centre – Santa Maria Hospital, Lisbon, Portugal

* E-mail: imaginario@utad.pt

Abstract

Nursing education was integrated into the national education system in 1988, at the level of polytechnic higher education and taught in higher schools of nursing (Decree-Law No. 480/88). The higher education course in nursing, lasted three years and awarded the academic degree of bachelor, at the same time, specialized higher education courses in nursing were given, which awarded the academic degree of graduate in the area of the respective specialization. Schools were under the dual tutelage of the Ministry of Education and Health (Decree-Law No. 480/88). Later, in 1999, there were some changes, leaving public schools exclusively under the tutelage of the Ministry of Education, as well as being integrated into broader units (polytechnic institutes, polytechnic institutes of health or universities). As for the training model, some alterations were made, which started to be carried out through undergraduate courses in nursing, with a duration of four curricular years and specialized training through post-graduate specialization courses, which did not confer an academic degree, lasting two to three semesters, and may exceptionally last four (Decree-Law No. 353/99). In 2006, higher schools of nursing and health were able to teach the 2nd cycle of studies leading to a master's degree that included a specialization course, as well as doctoral courses if they were in consortium with universities (Decree-Law No. 74/2006). This communication intends to describe the evolution of Nursing education after its integration into polytechnic higher education, through bibliographic research using the legislation.

Keywords: Nursing Teaching; Integration; Polytechnic Higher Education.

57.

O ENSINO DA ENFERMAGEM DE SAÚDE MENTAL NO CURSO DE LICENCIATURA EM ENFERMAGEM

**Cristina Imaginário^{1,2*}, José Luís Ribeiro¹,
Matilde Imaginário³, José Manuel Dias¹**

¹ Escola Superior de Saúde, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CINTESIS@RISE, Escola Superior de Enfermagem do Porto (ESEP), Porto, Portugal

³ Centro Hospitalar Universitário Lisboa Norte – Hospital Santa Maria, Lisboa, Portugal

* E-mail: imaginario@utad.pt

Resumo

Com a revolução do 25 de abril em 1974, ocorreram alterações políticas e sociais profundas, que se viriam a revelar muito significativas para a sociedade portuguesa. Uma dessas mudanças, respeitou à criação do Serviço Nacional de Saúde, em 1979 (Lei n.º 56/79, de 15 de setembro), que também teve reflexos no ensino de Enfermagem, resultando na criação de um único curso de formação em enfermagem com a duração de três anos (Decreto-Lei n.º 98/79, de 6 de setembro). Para este curso, foi elaborado um novo plano de estudos, dando-se maior ênfase à saúde e às ciências humanas, passando a integrar ao longo do curso, os conceitos de saúde mental. Contudo, a primeira recomendação para a inclusão nos currícula de enfermagem da temática da saúde mental e psiquiatria, havia já sido emanada pelo Conselho das Comunidades Europeias, na Diretiva 77/453/CEE do Conselho, de 27 de junho de 1977. Nessa Diretiva foi referenciada a inclusão nos currícula, dos enfermeiros de cuidados gerais, a formação teórica de saúde mental e psiquiatria, assim como, o ensino clínico de enfermagem de saúde mental e psiquiatria. Em 1983 foram criadas três escolas pós básicas, em Portugal, para lecionar cursos de especialização em enfermagem, entre eles o curso de especialização em enfermagem de saúde mental e psiquiatria (Decreto-Lei n.º 265/83, de 16 de junho). Com a publicação da Portaria n.º 239/94, de 16 de abril, os cursos de estudos superiores especializados em enfermagem passaram a conferir o grau de licenciado na área da Enfermagem de Saúde Mental e Psiquiatria (Portaria n.º 239/94, de 16 de abril). Esta comunicação pretende descrever a evolução do ensino de enfermagem de saúde mental e psiquiatria nos currícula do curso de enfermagem, através de uma pesquisa bibliográfica com recurso à legislação.

Palavras-chave: Ensino de Enfermagem; Saúde Mental e Psiquiatria.

57.

THE TEACHING OF MENTAL HEALTH NURSING IN THE NURSING DEGREE COURSE

**Cristina Imaginário^{1,2*}, José Luís Ribeiro¹,
Matilde Imaginário³, José Manuel Dias¹**

¹ School of Health, University of Trás-os-Montes and Alto (UTAD), Vila Real, Portugal

² CINTESIS@RISE, Higher School of Nursing of Porto (ESEP), Porto, Portugal

³ North Lisbon University Hospital Centre – Santa Maria Hospital, Lisbon, Portugal

* E-mail: imaginario@utad.pt

Abstract

With the revolution of the 25th of April in 1974, profound political and social changes took place, which would prove to be very significant for Portuguese society. One of these changes concerned the creation of the National Health Service in 1979 (Law No. 56/79, of September 15), which also had an impact on Nursing education, resulting in the creation of a single nursing training course lasting three years (Decree-Law No. 98/79, of September 6). For this course, a new study plan was prepared, giving greater emphasis to health and human sciences, starting to integrate mental health concepts throughout the course. However, the first recommendation for including mental health and psychiatry in nursing curricula had already been issued by the Council of the European Communities, in the Council Directive 77/453/EEC of 27 June 1977. This Directive referred to the inclusion in the curricula of general care nurses, theoretical training in mental health and psychiatry, as well as clinical teaching in mental health and psychiatry nursing. In 1983, three post-basic schools were created in Portugal to teach specialization courses in nursing, including the specialization course in mental health and psychiatry nursing (Decree-Law No. 265/83, of June 16). With the publication of Ordinance No. 239/94, of April 16, the higher education courses specialized in nursing started to confer the degree of licensee in the field of Mental Health and Psychiatry Nursing (Ordinance No. 239/94, of April 16). This communication intends to describe the evolution of mental health and psychiatry nursing teaching in nursing course curricula, through bibliographic research using the legislation.

Keywords: Nursing Teaching; Mental Health and Psychiatrist.

58.

IMPORTÂNCIA DA CITOLOGIA CERVICO-VAGINAL (“EXAME PAPANICOLAU”) NA PREVENÇÃO DO CANCRO DO COLO DO ÚTERO: CONTRIBUTOS PARA O ENSINO DE ENFERMAGEM

Maria José Santos*, Maria do Carmo Sousa, Anabela Figueiredo

Escola Superior de Saúde, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: mjsantos@utad.pt

Resumo

O cancro do colo do útero é uma das principais causas de mortalidade relacionada ao cancro em mulheres em todo o mundo. O exame de citologia cervico-vaginal, conhecido como “Papanicolau” é hoje um teste fundamental na deteção precoce de lesões pré cancerígenas do colo do útero, para além de outras infeções ginecológicas. A implementação de programas de rastreio com esta técnica tem demonstrado uma redução entre 70-80%, na incidência e mortalidade por cancro do colo uterino. O exame de Papanicolau foi desenvolvido no início do século XX, por um notável médico grego americano, George Papanicolau, que dedicou a sua vida à investigação no campo da citologia. Com essa descoberta revolucionária, ele desenvolveu uma técnica para recolher e examinar células cervicais ao microscópio. Em 1945, a *American Cancer Society* validou o uso do esfregaço vaginal como um teste eficaz de prevenção do cancro do colo do útero. A sua evolução ao longo dos anos até à técnica atual e a implementação de programas de rastreio, foram cruciais para a promoção da saúde e qualidade de vida das mulheres. Os enfermeiros desempenham um papel fundamental na educação das mulheres sobre a importância da realização regular deste exame, na recolha adequada das amostras e no apoio psico-emocional durante o procedimento. O objetivo desta revisão da literatura é sistematizar o conhecimento sobre a evolução da citologia cervico-vaginal e sua importância na promoção da saúde sexual e reprodutiva da mulher. Este conhecimento irá permitir-nos uma abordagem mais integral e consistente sobre este procedimento no ensino da disciplina de enfermagem.

Palavras-chave: Cancro Colo Uterino; Citologia Cervico-Vaginal; Promoção da Saúde; Saúde da Mulher; Rastreio; Enfermagem.

58.

IMPORTANCE OF CERVICAL CYTOLOGY (“PAP SMEAR”) IN THE PREVENTION OF CERVICAL CANCER: CONTRIBUTIONS TO NURSING TEACHING

Maria José Santos*, Maria do Carmo Sousa, Anabela Figueiredo

School of Health, University of Trás-os-Montes and Alto (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: mjsantos@utad.pt

Abstract

Cervical cancer is one of the leading causes of cancer-related mortality in women worldwide. The cervical cytology exam, known as “Papanicolaou”, is today a fundamental test in the early detection of pre-cancerous lesions of the cervix and other gynaecological infections. The implementation of screening programs using this technique has shown a reduction of between 70-80% in the incidence and mortality from cervical cancer. The Pap smear was developed in the early 20th century by a noted Greek-American physician, George Papanicolaou, who dedicated his life to research in the field of cytology. With this revolutionary discovery, he developed a technique to collect and examine cervical cells under a microscope. In 1945, the *American Cancer Society* validated using a vaginal smear as a practical test to prevent cervical cancer. Its evolution to the current technique and the implementation of screening programs were crucial for promoting women’s health and quality of life. Nurses play a fundamental role in educating women about the importance of carrying out this examination regularly, in the adequate collection of samples and in providing psycho-emotional support during the procedure. This literature review aims to systematize knowledge about the evolution of cervicovaginal cytology and its importance in promoting women’s sexual and reproductive health. This knowledge will give us a more comprehensive and consistent approach to this procedure in teaching nursing.

Keywords: Cervical Cancer; Cervical Cytology; Health Promotion; Women’s Health; Screening; Nursing.

59.

O RASTREIO NEONATAL: CONTRIBUTOS PARA O ENSINO DE ENFERMAGEM

**Anabela Figueiredo*, Maria do Carmo Sousa,
Maria José Santos**

Escola Superior de Saúde, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: afigueired@utad.pt

Resumo

A descoberta de um tratamento para a Fenilcetonúria, condição de saúde com graves consequências no desenvolvimento infantil, impulsionou na década de 60, do século XX, a invenção, por Robert Guthrie de um teste - O teste de Guthrie ou "Teste do Pezinho". Esta descoberta foi muito relevante para a saúde da população não só porque o diagnóstico e o tratamento precoces possibilitam a prevenção das alterações neurológicas imediatas com repercussões posteriores (Zhu, 2017), mas também porque esta técnica já permitiu o diagnóstico de mais condições patológicas (Vilarinho *et al.*, 2022). Está a ser avaliada a pertinência de na mesma altura se proceder ao diagnóstico da Drepanocitose (SNS & INSA, 2022). O programa de rastreio neonatal foi implementado em Portugal em 1979, revelando-se uma estratégia de saúde pública de sucesso. Apesar do impacto positivo deste programa, há estudos de cujos resultados ressalta um conhecimento insuficiente dos pais sobre os principais aspetos deste rastreio (Franková *et al.*, 2019; Botkin *et al.*, 2016). Tal facto indica a necessidade de os enfermeiros reverem as políticas de promoção da saúde, no sentido de uma efetiva capacitação dos pais para uma tomada de decisão consciente e informada. O objetivo desta revisão da literatura é sistematizar o conhecimento sobre a evolução do rastreio neonatal e as estratégias mais adequadas à capacitação dos pais para uma consciente parceria de cuidados à criança. Tal conhecimento irá permitir-nos uma abordagem mais integral e consistente sobre este procedimento no ensino da disciplina de enfermagem.

Palavras-chave: Diagnóstico Precoce; Rastreio Neonatal; Cuidado de Enfermagem; Tomada de Decisão.

59.

NEONATAL SCREENING: CONTRIBUTIONS TO NURSING EDUCATION

**Anabela Figueiredo*, Maria do Carmo Sousa,
Maria José Santos**

School of Health, University of Trás-os-Montes and Alto (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: afigueired@utad.pt

Abstract

The discovery of a treatment for Phenylketonuria, a health condition with severe consequences for child development, prompted the invention of a test by Robert Guthrie in the 1960s - the Guthrie test or "Teste do Pezinho". This discovery was very relevant to the health of the population not only because early diagnosis and treatment make it possible to prevent immediate neurological changes with later repercussions (Zhu, 2017) but also because this technique has already allowed the diagnosis of more pathological conditions (Vilarinho *et al.*, 2022). The relevance of diagnosing Drepanocytosis at the same time is being evaluated (SNS & INSA, 2022). The neonatal screening programme was implemented in Portugal in 1979, proving a successful public health strategy. Despite this programme's positive impact, some studies highlight parents' insufficient knowledge about the main aspects of this screening (Franková *et al.*, 2019; Botkin *et al.*, 2016). This information indicates the need for nurses to review health promotion policies to empower parents to make informed decisions effectively. This literature review aims to systematise knowledge on the evolution of neonatal screening and the most appropriate strategies for empowering parents for a conscious childcare partnership. Such knowledge will allow us to have a more comprehensive and consistent approach to this procedure in teaching the nursing discipline.

Keywords: Early Diagnosis; Neonatal Screening; Nursing Care; Decision Making.

60.

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS E QUÍMICAS DE GENÓTIPOS PORTUGUESES DE TOMATE DE MESA

Alexis Pereira*, Mikel Añibarro-Ortega, Filomena Rocha, Violeta Rolim Lopes, Ana Maria Carvalho, Ana Maria Barata, Lillian Barros, José Pinela

Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

Laboratório Associado para a Sustentabilidade e Tecnologia em Regiões de Montanha (SusTEC), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal

Banco Português de Germoplasma Vegetal (BPGV), Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), Braga, Portugal

* E-mail: pereiraalexis10@gmail.com

Resumo

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma das culturas hortícolas mais importantes em todo o mundo e um componente essencial da dieta mediterrânica. Ao longo dos anos, a seleção e cultivo de tomate em sistemas agrícolas de pequena escala, como hortas domésticas, resultou no surgimento de muitas variedades com características morfológicas e sensoriais distintas. Estas variedades representam um valioso reservatório de diversidade genética com potencial para melhoramento vegetal que deve ser conservado. De momento é importante saber se estas diferenças estão associadas a variações de composição, mas os dados existentes ainda são escassos. Portanto, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a diversidade nutricional e química de genótipos de tomate de mesa originários das regiões norte e centro de Portugal. Para isso, foram selecionados acessos de tomate (conhecidos localmente como “comum”, “coração-de-boi”, “pequeno”, “rasteiro” e “miúdo”) da coleção do Banco Português de Germoplasma Vegetal. Estes foram regenerados para obter frutos maduros para reposição de sementes e para análise. Os frutos foram analisados quanto à composição centesimal (humidade, proteínas, gordura, cinzas e hidratos de carbono) utilizando métodos oficiais de análise. Os perfis individuais de açúcares, ácidos orgânicos, ácidos gordos e tocoferóis foram caracterizados por técnicas cromatográficas, enquanto os carotenoides licopeno e β -caroteno foram quantificados por um método espectrofotométrico. Os resultados forneceram uma compreensão abrangente da composição dos acessos de tomate estudados. Esta informação poderá ser utilizada em trabalhos futuros de melhoramento e ser útil para auxiliar os consumidores nas suas preferências e escolhas alimentares.

Palavras-chave: Tomate; *Solanum lycopersicum*; Composição Centesimal; Composição Química.

NUTRITIONAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF PORTUGUESE TABLE TOMATO GENOTYPES

Alexis Pereira*, Mikel Añibarro-Ortega, Filomena Rocha, Violeta Rolim Lopes, Ana Maria Carvalho, Ana Maria Barata, Lillian Barros, José Pinela

Mountain Research Center (CIMO), Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

Associate Laboratory for Sustainability and Technology in Mountains Regions (SusTEC), Polytechnic Institute of Bragança, Bragança, Portugal

Portuguese Plant Germplasm Bank (BPGV), National Institute for Agricultural and Veterinary Research (INIAV), Braga, Portugal

* E-mail: pereiraalexis10@gmail.com

Abstract

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most important horticultural crops worldwide and a key component of the Mediterranean diet. Over the years, tomato selection and cultivation in small farming systems, such as homegardens, has resulted in the emergence of several varieties with distinct morphological and sensory characteristics. These varieties represent a valuable genetic diversity reservoir with breeding potential that must be conserved. Currently, it is important to determine whether these differences are associated with variations in composition, but existing data are still scarce. Therefore, this study was carried out to characterize the nutritional and chemical diversity of table tomato genotypes originating in the north and centre regions of Portugal. To this end, tomato accessions (locally known as "comum", "coração-de-boi", "pequenino", "rasteiro", and "miúdo") were selected from the Portuguese Genebank collection. These were regenerated to get ripe fruits for seed replenishment and for analysis. The ripe fruits were analysed for their proximate composition (moisture, protein, fat, ash, and carbohydrates) using official food analytical procedures. Additionally, individual profiles of free sugars, organic acids, fatty acids, and tocopherols were characterized by different chromatographic techniques, while the carotenoids lycopene and β -carotene were quantified by a spectrophotometric method. The results of these analyses provided a comprehensive understanding of the nutritional and chemical composition of the studied tomato accessions. This information can be utilized in future research endeavours and be useful to help consumers looking to make informed decisions about their preferences and dietary choices.

Keywords: Tomato; *Solanum lycopersicum*; Proximate Composition; Chemical Composition.

61.

O ENSINO AGRÍCOLA NA 1.ª REPÚBLICA

José Pedro Reis*

Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: josepedroreis88@gmail.com

Resumo

A presente comunicação pretende escrutinar a evolução do ensino agrícola no espaço temporal da primeira república (1910-1926). Analisando a documentação disponível em múltiplos arquivos, sobretudo na *Torre do Tombo* é facilmente perceptível que o ensino agrícola foi uma das prioridades para os governantes no que respeita a questões da educação. A percepção que esses elementos alegavam que através de uma maior educação poderia resultar numa maior produção agrícola através da maior rentabilidade daquele que era somente o maior setor de atividade económica do país. Urgia reverter os maus anos de produção e rapidamente os profissionais perceberam que um dos caminhos para conseguir com sucesso responder a esse enorme desafio era a aposta na educação agrícola sobretudo em jovens com idade escolar. Assim, rapidamente um pouco por todo país várias foram as escolas que surgiram por todo o seu território, com a particularidade de inclusivamente admitir alunas do sexo feminino. O ensino agrícola estava disponível para ambos os sexos, um avanço para a mentalidade da época, embora, deva ser referido que no sexo feminino o seu ensino era ligeiramente diferente daquele que era concretizado com os alunos. Numa época de poucos recursos económicos, com muitas dificuldades e as necessidades de investimento a serem elevadas, como também com a aposta forte no ensino agrícola a ter de ser uma realidade, irá obrigar a soluções engenhosas, surgindo as denominadas “escolas móveis”. Por último, assistimos a um enorme esforço governamental que se irá traduzir num número crescente de alunos.

Palavras-chave: Ensino Agrícola; 1.ª República; Educação; Ciências Agrónomas; Escolas Móveis.

61.

AGRICULTURAL EDUCATION IN THE 1ST REPUBLIC

José Pedro Reis*

University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: josepedroreis88@gmail.com

Abstract

The present communication intends to scrutinise the evolution of agricultural education during the first republic (1910-1926). Analysing the documentation available in multiple archives, especially the *Torre do Tombo* it is easily perceptible that agricultural education was one of the priorities for the rulers regarding issues of education. The perception that these elements claimed that through a greater education could result in a greater amount of agricultural production through the greater profitability of what was only the largest sector of economic activity in the country. It was urgent to reverse the bad years of production and professionals quickly realised that one of the ways to successfully respond to this enormous challenge was to invest in agricultural education, especially for young people of school age. Thus, quickly, all over the country, several schools sprang up, with the particularity of even admitting female pupils. Agricultural teaching was available for both sexes, an advance for the mentality of the time, although it should be noted that teaching the female sex was slightly different from that which was carried out with the pupils. At a time of scarce economic resources, with many difficulties and the investment needs being high, as well as the strong investment in agricultural education having to be a reality, it will force ingenious solutions, appearing the so-called "mobile schools". Finally, we are witnessing an enormous governmental effort that will translate into a growing number of pupils.

Keywords: Agricultural Education; 1st Republic; Education; Agricultural Sciences; Mobile Schools.

62.

HISTÓRIA DA CONSERVAÇÃO DO SOLO E A PROTEÇÃO DO NOSSO FUTURO

Manuel T. Oliveira*

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: mto@utad.pt

Resumo

O solo é a “pele da Terra”, o nosso sistema de suporte de vida, construímos no solo e construímos com o solo. O solo desempenha funções essenciais em muitas áreas da vida em que se incluem a agricultura, a gestão ambiental, a proteção da natureza, o paisagismo, e as utilizações urbanas. No século XXI há preocupações acrescidas nos países e organizações internacionais com a saúde do solo que o consideram como recurso vital, não renovável à escala humana, cada vez mais sob pressão da atividade humana que o degrada representando um risco para a continuidade da nossa civilização. Em 2023 farão 93 anos da publicação do *Soil Conservation Act* nos Estados Unidos da América e que é, certamente, um marco na história contemporânea da evolução do estudo, das práticas e dos instrumentos jurídicos na conservação do solo. Mas a história começou há milhares de anos, em várias partes do mundo e diversas civilizações. Os sucessos e insucessos da conservação deste recurso ditou a sorte de impérios e civilizações. Nesta comunicação vamos fazer uma breve viagem sobre a evolução da conservação do solo desde os seus remotos inícios e práticas empíricas até à atualidade e os imensos recursos científicos e tecnológicos que hoje estão disponíveis para preservar o solo e, talvez, as nossas próprias sociedades. A perspetiva histórica da evolução da conservação do solo dá-nos a perspectiva do que poderá ser o nosso futuro.

Palavras-chave: Evolução Histórica; Funções do Solo; Ecologia; Conservação da Natureza.

62.

HISTORY OF SOIL CONSERVATION AND PROTECTION OF OUR FUTURE

Manuel T. Oliveira*

University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: mto@utad.pt

Abstract

Soil is the “skin of the Earth”, our life support system, we build on the soil and build with the soil. Soil has many essential functions in several areas of life including agriculture, environmental management, nature protection, landscaping, and urban utilizations. In 21st century there are increased concerns in countries and international organizations about soil health that it is considered a vital resource, non-renewable at human lifetime, under increased pressure of human activities that degrade it representing a risk to the continuity of our civilization. In 2023 is passing 93 years after the enactment of *Soil Conservation Act* in United States of America that is, certainly, a landmark in contemporary history of evolution in the study, the practices, and the legal instruments on soil conservation. But the history began thousands of years ago in several parts of the world and diverse civilizations. The successes and failures of soil conservation determined the outcome of empires and civilizations. In this article we will travel briefly over the evolution of soil conservation from its early beginnings and empirical practices to our times and the many scientific and technological resources now at our disposal to preserve the soil and, maybe, our own societies. The historical perspective of evolution of soil conservation allows us a prospective of what might be our future.

Keywords: Historical Evolution; Soil Functions; Ecology; Nature Conservation.

63.

EVIDÊNCIA HISTÓRICA DOS PRIMÓDIOS DA APICULTURA

Paulo Russo Almeida^{1,2*}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CITAB - Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: prusso@utad.pt

Resumo

Neste trabalho procura-se explorar a história do desenvolvimento inicial da apicultura, com foco nas principais civilizações antigas. Para o efeito, analisam-se as referências a achados arqueológicos, a relevos e a textos antigos que registaram as primeiras formas de apicultura. As referências ao uso do mel e da cera não são, por si só, uma evidência da prática da apicultura, uma vez que podiam ter sido obtidos em enxames selvagens, pelos chamados caçadores de mel. Contudo, uma das primeiras evidências de apicultura aparece nas paredes dos complexos do “Templo do Sol”, no antigo Egito, datado de aproximadamente 2400 a.C. no antigo Egito. O ambiente natural onde se desenvolveram as civilizações parece ter condicionado o modelo de “colmeia” adaptado, em parte resultado da disponibilidade das diversas matérias-primas usadas na sua construção. Um outro achado fulcral para se compreender a história da apicultura foi a descoberta de vestígios de um apiário da época do rei Salomão (cerca de 990-970 a.C.), numa escavação em Tel Rehov (Israel). A comparação com a apicultura tradicional atual na região sugere um certo conservadorismo das técnicas e dos equipamentos apícolas ao longo dos tempos. A análise das evidências históricas sobre a apicultura, mostra ainda uma íntima associação entre a apicultura e as religiões, por um lado pelas propriedades atribuídas ao mel, mas também devido ao papel da cera na produção de velas para os templos.

Palavras-chave: Apicultura; Abelha; Mel; Colmeia; História.

63.

HISTORICAL EVIDENCE OF THE BEGINNINGS OF BEEKEEPING

Paulo Russo Almeida^{1,2*}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CITAB - Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences, UTAD, Vila Real, Portugal

* E-mail: prusso@utad.pt

Abstract

This work seeks to explore the history of the early development of beekeeping, focusing on the main ancient civilizations. For this purpose, references to archaeological finds, reliefs and ancient texts that recorded the first forms of beekeeping are analysed. References to the use of honey and wax are not, in themselves, evidence of the practice of beekeeping, since they could have been obtained from wild swarms, by the so-called honey hunters. However, one of the earliest evidences of beekeeping appears on the walls of the “Temple of the Sun” complexes in ancient Egypt, dating to approximately 2400 BC in ancient Egypt. The natural environment where civilizations developed seems to have conditioned the adapted “hive” model, partly because of the availability of the different raw materials used in its construction. Another key finding for understanding the history of beekeeping was the discovery of remains of an apiary from the time of King Solomon (around 990-970 BC), in an excavation in Tel Rehov (Israel). Comparison with current traditional beekeeping in the region suggests a certain conservatism of beekeeping techniques and equipment over time. The analysis of historical evidence on beekeeping also shows a close association between beekeeping and religions, on the one hand due to the properties attributed to honey but also due to the role of wax in the production of candles for temples.

Keywords: Beekeeping; Bee; Honey; Hive; History.

64.

EVOLUÇÃO E DIDÁTICA DE GRANDES IDEIAS EM QUÍMICA

Sérgio P. J. Rodrigues*

Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: spjrodrigues@uc.pt

Resumo

Faz-se uma revisão da evolução e da didática de alguns conceitos e ideias fundamentais em Química, nomeadamente os que são relativos aos elementos químicos e átomos, massa atómica, nomenclatura, geometria molecular, estrutura eletrónica e ligação química.

Palavras-chave: Ensino da Química; História da Química; Filosofia da Química.

64.

EVOLUTION AND DIDACTICS OF GREAT IDEAS IN CHEMISTRY

Sérgio P. J. Rodrigues*

University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: spjrodrigues@uc.pt

Abstract

A review is made of the historical and didactic evolution of some fundamental concepts and ideas in Chemistry, namely those relating to chemical elements and atoms, atomic mass, nomenclature, molecular geometry, electronic structure, and chemical bonding, as well as the impact of this science in the history of Humanity.

Keywords: Teaching of Chemistry; History of Chemistry; Philosophy of Chemistry.

65.

HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO: AS PARTÍCULAS ALFA SUBSIDIANDO A ELABORAÇÃO DE UM MATERIAL PARADIDÁTICO PARA PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Lorena de Souza Cecelotti*, Deividi Marcio Marques

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

* E-mail: Lorenacecelotti20@gmail.com

Resumo

A radioatividade é um assunto presente em nossos dias. Além disso, é um tema presente nos currículos e nos livros didáticos nas aulas de Química e Física na Educação Básica (Brasil, 2018), cujo conceito reporta as diferentes formas de radiação. Devido aos poucos materiais que trazem contextualizações históricas sobre radioatividade surgiu a ideia da construção de um material paradidático. No entanto, para se compreender os conceitos e os conteúdos de radioatividade é necessário o entendimento das ideias e correntes que permeiam na época. Neste caso, buscar elementos na História da Ciência nos pareceu algo importante, uma vez que as contribuições da História da Ciência no ensino de ciências, sobretudo ao ensino de química, vêm sendo discutidas por diversos pesquisadores (Matthews, 1994; Foratto, 2009; Allchin, 2013), e também nos documentos oficiais brasileiros (Brasil, 2000). Essas pesquisas têm demonstrado que discussões históricas acerca dos conhecimentos sobre a natureza produzidos no decorrer da história da humanidade possam desenvolver uma visão contextualizada do conhecimento químico. Para a elaboração desse material foi realizada a pesquisa documental e bibliográfica dos trabalhos publicados destacando: Hans Geiger, Ernest Marsden e Ernest Rutherford. Este material paradidático será disponibilizado gratuitamente para os professores e ser utilizado de acordo com suas vertentes pedagógicas e seus referenciais teóricos de ensino e aprendizagem respeitando, assim, a sua autonomia em sala de aula.

Palavras-chave: História da Ciência; Radioatividade; Ensino de Química.

65.

HISTORY OF SCIENCE AND TEACHING: ALPHA PARTICLES SUBSIDIZING THE DEVELOPMENT OF PARADIDACTIC MATERIAL FOR TEACHERS OF EDUCATION BASIC

Lorena de Souza Cecelotti*, Deividi Marcio Marques

Federal University of Uberlândia

* E-mail: Lorenacecelotti20@gmail.com

Abstract

Radioactivity is a subject present in our days. In addition, it is a theme present in the curricula and textbooks in chemistry and physics classes in Basic Education (Brazil, 2018), whose concept reports the different forms of radiation. Due to the few materials that bring historical contextualizations about radioactivity came the idea of construction of a paradidactic material. However, in order to understand the concepts and content of radioactivity is necessary to understand the ideas and currents that permeate the time. In this case, searching for elements in the History of Science seemed important to us, since the contributions of the History of Science in science education, especially in chemistry education, have been discussed by several researchers (Matthews, 1994; Foratto, 2009; Allchin, 2013), and also in the Brazilian official documents (Brazil, 2000). This research has shown that historical discussions on the knowledge about nature produced throughout human history can develop a contextualized view of chemical knowledge. For the elaboration of this material, we carried out a documentary and bibliographic research of published work highlighting: Hans Geiger, Ernest Marsden, and Ernest Rutherford. This paradidactic material will be available to teachers and be used according to their pedagogical and their theoretical references for teaching and learning, thus respecting their autonomy in the classroom.

Keywords: History of Science; Radioactivity; Chemistry Teaching.

66.

O MODELO ATÔMICO DO “PUDIM DE PASSAS”: UMA HISTÓRIA MAL CONTADA

Emerson Luís Pires^{1*}, Jaime da Costa Cedran²,
Débora Piai Cedran²

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

² Universidade Estadual de Maringá, Brasil

* E-mail: elpires@utfpr.edu.br

Resumo

Modelos atômicos são uma das temáticas mais comuns, em capítulos introdutórios de livros de Química, da educação básica. Comumente, o tema é discutido por meio de um panorama histórico de alguns modelos, dentre eles o proposto por J. J. Thomson, popularmente conhecido como modelo do pudim de passas. Nesse sentido, o presente trabalho visou discutir sobre alguns aspectos históricos desse modelo, além de investigar se e como este é tratado em livros didáticos, verificando a sua compatibilidade com a proposta original. Para tanto, foram analisados alguns textos de Thomson, especificamente o publicado em 1904, em que foi apresentada a sua proposta de modelo atômico, bem como, livros didáticos de alguns países de língua portuguesa e espanhola. Como resultados, foi observado que Thomson parte da ideia de que os átomos seriam formados por corpúsculos eletricamente negativos (elétrons), contidos em uma esfera de eletrificação uniformemente positiva. Apesar dessa descrição ser um tanto imprecisa, quanto ao ordenamento das partículas no átomo, Thomson explica que, os elétrons se apresentam em número e posição com arranjos particulares, dispostos em intervalos angulares iguais, em um círculo, com equilíbrio entre as forças de atração e repulsão. Além disso, Thomson afirma que os corpúsculos não se restringem a um plano, mas podem se mover em todas as direções, formando camadas concêntricas. Divergindo da proposta de Thomson, os livros didáticos analisados apresentam uma concepção de distribuição aleatória dos elétrons, utilizando imagens que reforçam a ideia dos elétrons em uma “massa” com carga elétrica positiva.

Palavras-chave: Modelo Atômico; História da Química; Pudim de Passas; J. J. Thomson.

66.

THE “PLUM PUDDING” ATOMIC MODEL: A STORY POORLY TOLD

Emerson Luís Pires^{1*}, Jaime da Costa Cedran²,
Débora Piai Cedran²

¹ Federal University of Technology – Paraná, Brazil

² State University of Maringá, Brazil

* E-mail: elpires@utfpr.edu.br

Abstract

Atomic models are one of the most common topics in introductory chemistry chapters in primary education. Typically, the subject is discussed by providing a historical overview of various models, including the one proposed by J. J. Thomson, commonly known as the plum pudding model. In this context, this study aims to examine certain historical aspects of this model and investigate how it is presented in textbooks, assessing its alignment with the original proposal. To accomplish this, texts by Thomson, specifically the one published in 1904 that presented his atomic model, were analysed, along with textbooks from Portuguese and Spanish-speaking countries. The analysis revealed that Thomson’s model begins with the notion that atoms consist of negatively charged particles (electrons) enclosed within a uniformly positive sphere of electrification. While this description is imprecise in terms of the arrangement of particles within the atom, Thomson explains that electrons are positioned in specific arrangements, evenly spaced along a circular path, with a balance between the forces of attraction and repulsion. Additionally, Thomson suggests that the particles are not confined to a single plane but can move in all directions, forming concentric layers. In contrast to Thomson’s proposal, the textbooks examined depict a concept of random electron distribution, utilizing images that reinforce the notion of electrons existing as a positively charged “mass”.

Keywords: Atom Model; Chemistry History; Plum Pudding Model; J. J. Thomson.

67.

ANÁLISE DO DISCURSO DE LÁUREA DE RUTHERFORD DE 1908: CONCEITOS RADIOATIVOS

Ronaldo Henrique Souza Marques*, Deividi Marcio Marques

Universidade Federal de Uberlândia, Brasil

* E-mail: ronaldo.henrique.marques@gmail.com

Resumo

Os fenômenos radioativos foram verificados, pela primeira vez, por volta de 1896 pelo francês Becquerel (1852-1908) e, anos mais tarde, o físico neozelandês Ernest Rutherford (1871-1937) identificou a natureza desses fenômenos mostrando, como origem, o núcleo atômico. Ao analisarmos o discurso de Rutherford, na premiação do Nobel de 1908, alguns pontos se destacam: inicialmente, é a tecnicidade com que foi apresentado suas investigações. Por que tal ponto se apresenta interesse? Por não se utilizar tais dados para discutir os conceitos de radioatividade em sala de aula, pois, entende-se que o mais importante é entender o processo, ou seja, as discussões das observações e experimentos é, mais importante, como Rutherford explica, essas diferentes formas de radiações. Outro ponto que se destaca são os colaboradores que são citados (McClung, Giesel, Des Coudres, entre outros) que fizeram parte da vanguarda das pesquisas que envolviam a radioatividade e que, geralmente, não são apresentados nos livros didáticos. Portanto, essa pesquisa apresenta quais as concepções e ideias sobre a natureza dos fenômenos radioativos que estão presentes em seu discurso de láurea do Prêmio Nobel e que tiveram impacto nas diversas concepções da matéria, sobretudo, ao átomo e como tais ideias podem estar presentes na sala de aula em diferentes níveis de ensino.

Palavras-chave: Rutherford; Radioatividade; História da Ciência.

67.

ANALYSIS OF RUTHERFORD'S 1908 LAUREL SPEECH: RADIOACTIVE CONCEPTS

Ronaldo Henrique Souza Marques*, Deividi Marcio Marques

Federal University of Uberlândia, Brazil

* E-mail: ronaldo.henrique.marques@gmail.com

Abstract

Radioactive phenomena were verified for the first time around 1896 by the French Becquerel (1852-1908) and, years later, the New Zealand physicist Ernest Rutherford (1871-1937) identified the nature of these phenomena showing, as origin, the nucleus atomic. When analysing Rutherford's speech at the 1908 Nobel Prize, some points stand out: initially, it is the technicality with which his investigations were presented. Why is this point of interest? By not using such data to discuss the concepts of radioactivity in the classroom, because it is understood that the most important thing is to understand the process, that is, the discussions of observations and experiments is, more important, as Rutherford explains, these different forms of radiation. Another point that stands out are the collaborators mentioned (McClung, Giesel, Des Coudres, among others) who were at the forefront of research involving radioactivity and who are generally not presented in textbooks. Therefore, this research presents the conceptions and ideas about the nature of radioactive phenomena that are present in his Nobel Prize laureate speech and that had an impact on the various conceptions of matter, above all, the atom and how such ideas can be present in the room classes at different levels of education.

Keywords: Rutherford; Radioactivity; History of Science.

68.

ESTILOS DE PENSAMENTO QUÍMICO: UM RETRATO DE UM PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Flávio Tajima Barbosa*, Joanez Aparecida Aires

Universidade Federal do Paraná, Brasil

* E-mail: tajima.barbosa@gmail.com

Resumo

Um dos objetivos da educação científica no contexto contemporâneo é o de favorecer a reflexão e compreensão dos processos pelos quais a ciência é construída. O campo da sociologia da ciência oferece estruturas conceituais que possibilitam compreender o empreendimento científico como uma instituição socialmente organizada, constituída dentro de locais específicos, e que se propõe a determinadas finalidades, a partir de certas atitudes e valores. Desse modo, este trabalho tem como objetivo analisar a relação entre o conhecimento científico e os seus processos de produção, buscando compreender a partir de quais problemas, motivações e aspirações pesquisadores em química produzem conhecimento. Apresentamos os resultados de uma pesquisa realizada com nove professores-pesquisadores em química de uma universidade pública federal, na qual procuramos compreender o fazer científico *in loco* por meio de entrevistas semiestruturadas, cuja orientação foi dada pela epistemologia de Ludwik Fleck. Os resultados apontam que os professores-pesquisadores têm objetivos diversos em relação às motivações para a realização de suas pesquisas, sendo que as suas relações com as origens dos problemas científicos divergem, o que acarreta em valores e visões sobre a ciência distintos. Pensamos que as contribuições deste trabalho podem oferecer caminhos para compreendermos quais os fatores que estão envolvidos na constituição do conhecimento científico, em especial, do conhecimento químico, oferecendo subsídios para o entendimento da ciência enquanto processo. Como conclusão, apontamos a pertinência de uma análise sobre as instituições científicas a partir do olhar da sociologia da ciência.

Palavras-chave: Estilos de Pensamento Químico; Ludwik Fleck; Sociologia da Ciência; Educação Científica.

68.

CHEMICAL STYLES OF THINKING: A PORTRAIT OF A CHEMISTRY POSTGRADUATE PROGRAM

Flávio Tajima Barbosa*, Joanez Aparecida Aires

Federal University of Paraná, Brazil

* E-mail: tajima.barbosa@gmail.com

Abstract

One of the objectives of science education in the contemporary context is to encourage reflection and understanding of the processes by which science is constructed. The field of sociology of science offers conceptual structures that make it possible to understand the scientific enterprise as a socially organized institution, constituted within specific places, and which proposes certain purposes, based on certain attitudes and values. Thus, this work aims to analyse the relationship between scientific knowledge and its production processes, seeking to understand from which problems, motivations and aspirations researchers in chemistry produce knowledge. We present the results of a survey carried out with nine professors-researchers in chemistry at a federal public university, in which we sought to understand scientific work *in loco* through semi structured interviews, guided by Ludwik Fleck's epistemology. The results indicate that professors-researchers have different objectives in relation to the motivations for carrying out their research, and their relationships with the origins of scientific problems differ, which leads to different values and views about science. We think that the contributions of this work can offer ways to understand which factors are involved in the constitution of scientific knowledge, in particular chemical knowledge, offering subsidies for the understanding of science as a process. In conclusion, we point out the pertinence of an analysis of scientific institutions from the perspective of the sociology of science.

Keywords: Chemical Styles of Thinking; Ludwik Fleck; Sociology of Science; Science Education.

69.

A BIOGRAFIA CIENTÍFICA DE JOÃO MANSO PEREIRA E A CONTRIBUIÇÃO AFRICANA E AFRO-BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DA QUÍMICA NO BRASIL

Priscila Duarte de Lira*, Ettore Paredes Antunes

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

* E-mail: prisciladuarte@ufam.edu.br

Resumo

Em 2023 completa-se 20 anos desde a aprovação da Lei n.º 10.639/2003 que estabelece a obrigatoriedade do ensino de história e cultura africana e afro-brasileira na educação brasileira, visando o desenvolvimento de uma educação que favoreça o respeito e a valorização das diferenças étnico-raciais e o combate ao racismo. Infelizmente, a implementação desta lei nas escolas e universidade ainda é pequena e superficial, um dos principais problemas relatados na literatura é um ensino eurocentrado, à falta de materiais didáticos, ausência da temática no curso de formação de professores, principalmente no ensino de Ciências e Química (Magalhães, 2023; Benite *et al.*, 2017). Por isso, o presente estudo tem como objetivo apresentar uma biografia científica sobre o químico negro João Manso Pereira, como recurso didático que contribua para a abordagem da história e cultura africana e afro-brasileira articulada com a história da Química no Brasil. Destaca-se, assim, o trabalho realizado por João Manso no período colonial e imperial nas mais diferentes atividades científicas e tecnológicas como a análise das amostras oriundas da mineração; o aperfeiçoamento da destilação com as suas propostas de melhoramento de alambiques para produção de aguardente; e a produção das nitreiras e sua atuação política na inconfidência carioca. A construção da biográfica se baseia na Historiografia Crítica da Ciência proposta por Colturato e Massi (2019) que faz uma análise histórica do particular, singular e universal, possibilitando uma abordagem da história da ciência contextual, que valorize aspectos internos e externos da ciência, estimule a criticidade e possibilite um ensino de ciências antirracista.

Palavras-chave: Cientistas Negros; História da Química no Brasil; Educação Étnico Racial.

69.

THE SCIENTIFIC BIOGRAPHY OF JOÃO MANSO PEREIRA AND THE AFRICAN AND AFRO-BRAZILIAN CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT OF CHEMISTRY IN BRAZIL

Priscila Duarte de Lira*, Ettore Paredes Antunes

Federal University of Amazonas, Brazil

* E-mail: prisciladuarte@ufam.edu.br

Abstract

In 2023, it will be 20 years since the approval of Law No. 10.639/2003, which establishes mandatory teaching of African and Afro-Brazilian history and culture in education, aiming at the development of an education that favours respect and appreciation of differences ethnic-racial and the fight against racism. Unfortunately, the implementation of this law in schools and universities is still small and superficial, one of the main problems reported in the literature is a Eurocentric teaching, the lack of didactic materials, the absence of the subject in the teacher training course, mainly in the teaching of Science and Chemistry (Magalhães, 2023; Benite *et al.*, 2017). Therefore, the present study aims to present a scientific biography on the black chemist João Manso Pereira, as didactic resource that contributes to the approach of Afro-Brazilian history and culture articulated with the history of Chemistry in Brazil. Thus, the work carried out by João Manso is highlighted in the colonial period in the most different scientific and technological activities such as the analysis of samples from mining; the improvement of distillation with its proposal to improve alembics to produce brandy; and the production of the *nitreiras* and their political action in the carioca inconfidence. The construction of the biographic is based on the Critical Historiography of Science proposed by Colturato and Massi (2019) which makes a historical analysis of the particular, singular, and universal, enabling an approach to the history of science contextual, that values internal and external aspects of science, stimulates criticality and enables an anti-racist science teaching.

Keywords: Black Scientists; History of Chemistry in Brazil; Ethnic-Racial Education.

70.

BANDA DESENHADA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA: HISTÓRIA DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA EM PORTUGAL

**Roberto Lamanna*, Décio Martins, Pedro Casaleiro,
Sérgio P. J. Rodrigues**

Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: roberto.lamann@yahoo.it

Resumo

Partindo de uma revisão sobre a história do uso da banda desenhada para o ensino das ciências, apresenta-se um exemplo recente do seu emprego na divulgação e didática da Ressonância Magnética Nuclear (RMN) em Coimbra. Dá-se ainda ênfase à forma como este formato pode ser usado para evidenciar a maneira como se organiza a ciência. Centrado num congresso internacional de RMN em Coimbra em 1968 foi fundamental na história da espectroscopia de RMN em Portugal e em alguns dos atores, destaca a importância de fontes precisas, processo de pesquisa detalhados e a comunicação de conceitos complexos de forma acessível. O envolvimento de um grande número de atores em todas as fases de pesquisa e produção, é fundamental para produzir material científico de qualidade e acessível.

Palavras-chave: Banda Desenhada; Ressonância Magnética Nuclear; Divulgação; Didática; Congresso Internacional de RMN em Portugal.

70.

COMIC BOOKS AS A DIDACTIC TOOL: HISTORY OF MAGNETIC RESONANCE IN PORTUGAL

**Roberto Lamanna*, Décio Martins, Pedro Casaleiro,
Sérgio P. J. Rodrigues**

University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: roberto.lamann@yahoo.it

Abstract

Starting from a review of the history of the use of comic books for science teaching, a recent example of their employment in the dissemination and didactics of Nuclear Magnetic Resonance (NMR) in Coimbra is presented. Emphasis is also given to how this format can be used to highlight the way science is organized. Focused on an international NMR congress in Coimbra in 1968, it was fundamental in the history of NMR spectroscopy in Portugal and some of its actors, highlighting the importance of accurate sources, detailed research processes, and the communication of complex concepts in an accessible way. The involvement of a large number of actors in all phases of research and production is crucial for producing quality and accessible scientific material.

Keywords: Comic Books; Nuclear Magnetic Resonance; Dissemination; Didactics; International NMR Congress in Portugal.

71.

JÚLIO DE OLIVEIRA PIMENTEL E O INÍCIO DO ENSINO DA QUÍMICA NA ESCOLA POLITÉCNICA DE LISBOA – UM ESTUDO DE CULTURA MATERIAL

Isabel Marília Peres^{1,2*}, Sérgio P. J. Rodrigues³,
Maria do Carmo Elvas⁴

¹ Escola Secundária José Saramago - Mafra, Mafra, Portugal

² Centro de Química Estrutural (CQE) - Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

³ Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

⁴ Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Lisboa, Portugal

* E-mail: imperes@ciencias.ulisboa.pt

Resumo

O Laboratório Químico da Escola Politécnica de Lisboa constitui uma excelente oportunidade de estudo. A sua notável preservação e a quantidade de acervo existente, assim como a documentação associada a este espólio, permitem perscrutar as condições da prática científica nesta instituição no princípio do século XIX. Nesta comunicação, pretendemos relacionar a vida de Júlio de Oliveira Pimentel (1809-1884), o 2.º Visconde de Vila Maior, com o início do ensino da Química experimental na Escola Politécnica de Lisboa, para uma melhor compreensão dos contextos de uso deste acervo. Utilizando fontes materiais, como material de laboratório, reagentes, faturas, livros e atas, pretendemos expandir o conhecimento não apenas sobre o Visconde de Vila Maior e a coleção de Química existente no Museu Nacional de História Natural e da Ciência, mas também sobre a contribuição deste Lente, para a Química e seu ensino em Portugal.

Palavras-chave: Livros de Química; História do Ensino da Química; Cultura Material; *Laboratorio Chimico*.

71.

JÚLIO DE OLIVEIRA PIMENTEL AND THE BEGINNING OF CHEMISTRY EDUCATION AT THE POLYTECHNIC SCHOOL OF LISBON – A STUDY OF MATERIAL CULTURE

Isabel Marília Peres^{1,2*}, Sérgio P. J. Rodrigues³,
Maria do Carmo Elvas⁴

¹ Secondary School José Saramago - Mafra, Mafra, Portugal

² Center for Structural Chemistry (CQE) - Sciences, University of Lisbon, Lisbon, Portugal

³ University of Coimbra, Coimbra, Portugal

⁴ National Museum of Natural History and Science, Lisbon, Portugal

* E-mail: imperes@ciencias.ulisboa.pt

Abstract

The Chemical Laboratory of the Lisbon Polytechnic School represents an excellent opportunity for study. Its remarkable preservation and the quantity of existing collections, as well as the associated documentation, allow us to delve into the conditions of scientific practice in this institution in the early 19th century. In this presentation, we aim to establish a connection between the life of Júlio de Oliveira Pimentel (1809-1884), the 2nd Viscount of Vila Maior, and the beginnings of experimental Chemistry education at the Lisbon Polytechnic School, in order to better understand the contexts of use of this collection. By utilizing tangible sources such as laboratory equipment, reagents, invoices, books, and minutes, we intend to expand knowledge not only about the Viscount of Vila Maior and the Chemistry collection housed at the National Museum of Natural History and Science, but also about this professor's contribution to Chemistry and its teaching in Portugal.

Keywords: Chemistry Books; History of Chemistry Education; Material Culture; Chemical Laboratory.

72.

A QUÍMICA DAS JOIAS DE CRIOULA: VALORIZAÇÃO DA HISTÓRIA E CULTURA AFRICANA E AFRO-BRASILEIRA E O PROTAGONISMO DAS MULHERES NEGRAS NO BRASIL

**Larissa Gomes Matos*, Priscila Duarte de Lira,
Ettore Paredes Antunes**

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

* E-mail: larissa_gmatos@hotmail.com

Resumo

A Lei n.º 10.639/2003 completou 20 anos em 2023 e representa uma importante vitória, principalmente para o movimento negro na luta pela igualdade e contra o racismo. A lei estabelece a obrigatoriedade do ensino da história e cultura africana e afro-brasileira nas escolas e universidades brasileiras, no entanto muitas são as dificuldades enfrentadas para a sua implementação, sendo uma das principais a falta de material didático (Gonzaga, Martins, Raykil, 2018). Com vista a ajudar na superação destas dificuldades o objetivo deste trabalho é apresentar a construção de uma Investigação Histórica sobre o tema a Química das Joias de Crioula e a valorização da história e cultura das mulheres negras no Brasil, com base em uma educação multicultural interculturalista que se articula no desenvolvimento de políticas de igualdade com as políticas de promoção e construção de identidades sociais e o reconhecimento das diferenças culturais (Gandau, 2008). Possibilitando o desenvolvimento de discussões sobre a utilização das joias como indumentária de poder económico, político e social de mulheres negras nos períodos colonial e imperial no Brasil e a aprendizagem dos conteúdos e processos químicos envolvidos na produção de joias ao longo da história e dos trabalhos desenvolvidos por ferreiros africanos e afro-brasileiros e suas contribuições para o desenvolvimento da história da Química no Brasil.

Palavras-chave: História da Química; Joias de Crioula; Mulheres Negras.

72.

THE CHEMISTRY OF CREOLE JEWELRY: VALUING AFRICAN AND AFRO-BRAZILIAN HISTORY AND CULTURE AND THE PROTAGONISM OF BLACK WOMEN IN BRAZIL

**Larissa Gomes Matos*, Priscila Duarte de Lira,
Ettore Paredes Antunes**

Federal University of Amazonas, Brazil

* E-mail: larissa_gmatos@hotmail.com

Abstract

The Law No. 10.639/2003 completed 20 years in 2023 and represents an important victory, especially for the black movement in the fight for equality and against racism. The law establishes the mandatory teaching of African and Afro-Brazilian history and culture in Brazilian schools and universities, however there are many difficulties faced in its implementation, one of the main ones being the lack of didactic material (Gonzaga, Martins, Raykil, 2018). With a view to helping to overcome these difficulties, the objective of this work is to present the construction of a Historical Investigation on the theme the Chemistry of Creole Jewels and the appreciation of the history and culture of black women in Brazil, based on an interculturalist multicultural education that it is articulated in the development of equality policies with policies for the promotion and construction of social identities and the recognition of cultural differences (Gandau, 2008). Enabling the development of discussions about the use of jewelry as an outfit of economic, political, and social power for black women in the colonial and imperial periods in Brazil and the learning of the contents and chemical processes involved in the production of jewelry throughout history and the works developed by African and Afro-Brazilian blacksmiths and their contributions to the development of the history of Chemistry in Brazil.

Keywords: History of Chemistry; Creole Jewelry; Black Women.

73.

A COMPLETUDE DA MECÂNICA QUÂNTICA A PARTIR DE EPR E BOHR: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA

Francisco Daniel de Pontes Silva^{1*}, Marcos Antônio Barros², José Rildo de Oliveira Queiroz¹

¹ Universidade Federal de Goiás, Brasil

² Universidade Estadual da Paraíba, Brasil

* E-mail: danielponva20@gmail.com

Resumo

Em 1935, Einstein, Podolsky e Rosen (EPR) publicaram um artigo, intitulado “*Can Quantum-Mechanical description of Physical reality be considered complete?*”, na *Physical Review*, questionando a completude da Mecânica Quântica (MQ). A partir de experimentos mentais e suposições lógico-matemáticas, eles demonstraram que seria possível atribuir realidades simultâneas a grandezas distintas de um mesmo sistema, para uma mesma função de onda. Assim, concluíram que a MQ de então era incapaz de descrever a realidade física e que seria necessária outra teoria para esta finalidade. No entanto, no mesmo ano, Bohr publicou um artigo, de mesmo título, contra argumentando as conclusões de EPR. Sua abordagem centrou-se no conceito de complementaridade, que nos diz que grandezas de um mesmo sistema são correlacionadas e que o conhecimento de uma afetaria o conhecimento da outra. Ademais, Bohr declarou que EPR demonstraram a coexistência de duas grandezas apenas a partir de uma completude matemática, não refletindo as restrições que a própria natureza nos impõe ao observarmos os seus processos e fenômenos. Apesar de a defesa de Bohr não ter sido bem aceita no período, ela pode ter contribuído para refletirmos o que significa uma descrição completa da natureza, quais as restrições de cada tipo de fenômeno nos impõe e como os sistemas interagem com aparelhos de medição. Ao considerar um contexto de sala de aula, a abordagem desse episódio pode fomentar discussões acerca do funcionamento da Ciência, controvérsias, embates entre cientistas, sucesso e fracasso de teorias, podendo contribuir, desse modo, para um Ensino de Ciências crítico e reflexivo.

Palavras-chave: Paradoxo EPR; Completude da Mecânica Quântica; Complementaridade; Ensino de Ciências; Episódios Históricos.

73.

THE COMPLETENESS OF QUANTUM MECHANICS FROM EPR AND BOHR: IMPLICATIONS FOR PHYSICS TEACHING

Francisco Daniel de Pontes Silva^{1*}, Marcos Antônio Barros², José Rildo de Oliveira Queiroz¹

¹ Federal University of Goiás, Brazil

² Paraíba State University, Brazil

* E-mail: danielponva20@gmail.com

Abstract

In 1935, Einstein, Podolsky, and Rosen (EPR) published a paper entitled “*Can Quantum Mechanical Description of Physical reality be considered complete?*”, in *Physical Review*, questioning the completeness of Quantum Mechanics (QM). From mental experiments and logical-mathematical assumptions, they demonstrated that it would be possible to attribute simultaneous realities to different quantities of the same system for the same wave function. Thus, they concluded that QM could not describe physical reality then and that another theory was requested. However, in the same year, Bohr published a paper with the same title, counter-arguing EPR’s conclusions. His approach focused on the concept of complementarity, which tells us that quantities of the same system are correlated and that knowledge of one would affect the reality of the other. Moreover, Bohr declared that EPR demonstrated the coexistence of two quantities but from mathematical completeness, without reflecting restrictions that nature itself imposes on us when we observe its processes and phenomena. Although the physics community did not accept well Bohr’s defence at the time, it may have contributed to us reflecting on what a complete description of nature means, what restrictions each type of phenomenon imposes on us, and how systems interact with measuring devices. Considering a classroom context, approaching this episode can encourage discussions about the functioning of science, controversies, conflicts between scientists, success, and failure of theories, thus contributing to critical and reflective science teaching.

Keywords: EPR Paradox; Completeness of Quantum Mechanics; Complementarity; Science Teaching; Historical Episodes.

74.

MÁQUINAS TÉRMICAS E A LUTA DE CLASSES NA INGLATERRA A PARTIR DO SÉCULO XVIII: REFLEXÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA

Jacson Santos Azevedo*, Maria Cristina Martins Penido

Universidade Federal da Bahia, Brasil

* E-mail: jacsonsantosazevedo@gmail.com

Resumo

A utilização da história e filosofia da ciência (HFC) enquanto recurso didático vem sendo discutida, desde a década de 1990, no ensino de física. Para constatar tal fato, basta consultar os principais periódicos nacionais voltados para a divulgação do ensino de física, nos quais se destacam seções dedicadas, exclusivamente, para o uso da HFC, bem como da sociologia da ciência (HFSC). Nesta seara, a presente pesquisa pretende discutir as condições históricas, filosóficas e sociológicas que envolveram o estudo das máquinas térmicas em Inglaterra a partir do século XVIII, repousada na concepção materialista da história e, conseqüentemente, centrada na luta de classes. Nesse contexto sócio-histórico, é central buscar entender como a teorização das máquinas térmicas foi elaborada permitindo assim investigar as circunstâncias sociais, políticas e econômicas da sociedade capitalista, em contraponto com o emergente movimento operário e como este impulsionou a fabricação das primeiras máquinas térmicas. Com relação à metodologia de trabalho, a pesquisa será conduzida por um estudo e levantamento bibliográfico em torno da revolução industrial, com destaque do movimento do proletariado no período. Diante de tais argumentos, a pesquisa buscará articular tais fenômenos e evidências ao ensino de física e principalmente à formação de novos professores, para produzir estruturas que facilitem a compreensão, ainda focado nas máquinas térmicas com a HFSC, em uma abordagem alternativa e crítica à usual, caracterizada por um exaustivo formalismo matemático. Para finalizar, esta pesquisa incrementará novos ingredientes ao estudo das máquinas térmicas, a partir de uma perspectiva histórico-dialética que se contrapõe à lógica capitalista hegemônica, a qual demonstra fortes sinais de desgaste com recorrentes crises, negacionismos e o ressurgimento da extrema-direita no mundo.

Palavras-chave: Ensino de Física; História da Ciência; Formação de Professores; Máquinas Térmicas; Revolução Industrial.

74.

HEAT ENGINES IN THE CLASS STRUGGLE IN ENGLAND FROM THE 18TH CENTURY ONWARDS: REFLECTIONS FOR THE TEACHING OF PHYSICS

Jacson Santos Azevedo*, Maria Cristina Martins Penido

Federal University of Bahia, Brazil

* E-mail: jacsonsantosazevedo@gmail.com

Abstract

The use of history and philosophy of science (HPS) as a didactic resource has been discussed since the 1990s in physics teaching. To verify this fact, just consult the main national journals focused on the dissemination of physics teaching, in which sections dedicated exclusively to the use of HPS, as well as the sociology of science (HPSS) stand out. In this area, the present research intends to discuss the historical, philosophical, and sociological conditions that involved the study of heat engines in England from the 18th century onwards, based on the materialist conception of history and, consequently, centred on the class struggle. In this socio-historical context, it is essential to seek to understand how the theorization of heat engines was elaborated, thus allowing the investigation of the social, political, and economic circumstances of capitalist society, in contrast to the emerging labour movement and how it boosted the manufacture of the first heat engines. Regarding the work methodology, the research will be conducted by a study and bibliographic survey around the industrial revolution, with emphasis on the proletariat movement in the period. Faced with such arguments, the research will seek to articulate such phenomena and evidence to the teaching of physics and especially to the training of new teachers, to produce structures that facilitate understanding, still focused on thermal machines with the HPSS, in an alternative and critical approach to the usual, characterized by an exhaustive mathematical formalism. Finally, this research will add new ingredients to the study of heat engines, from a historical-dialectical perspective that opposes the hegemonic capitalist logic, which shows strong signs of wear and tear with recurrent crises, denialism, and the resurgence of the extreme right in the world.

Keywords: Physics Teaching; History of Science; Teacher Education; Thermal Machines; Industrial Revolution.

75.

O EXPERIMENTO DA INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA DE MICHAEL FARADAY: CONSTRUÇÃO DE RÉPLICAS DE APARATOS HISTÓRICOS PARA PROMOÇÃO DA ABORDAGEM DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA

**Paulo Henrique dos Santos Sartori*,
Márcio Nascimento de Oliveira**

Universidade Federal do Pampa, Brasil

* E-mail: paulosartori@unipampa.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta o processo de pesquisa e produção de um conjunto de materiais elaborados a partir da análise detalhada do episódio histórico “Experimento de Indução Eletromagnética” realizado em 1831 pelo cientista inglês Michael Faraday, em especial, a construção de réplicas dos aparatos anel-bobina, galvanômetro e bateria cocho, os quais foram confeccionados de modo artesanal, baseado em textos e imagens das obras originais do cientista. Alinhado a alguns pressupostos sobre as formas de utilização da abordagem Histórico-Investigativa, buscou-se retratar o processo de construção similar ao que teria sido vivenciado pelo próprio Faraday, contemplando as principais etapas envolvidas e os desafios enfrentados, contextualizando o experimento em si, os aparelhos elaborados por ele e instrumentos científicos utilizados na época. A busca por informações relevantes e consistentes pautou-se pelo uso de fontes primárias e secundárias confiáveis, acessíveis e respaldadas por instituições renomadas. A confecção dos aparatos, considerando a perspectiva da Replicação de Aparatos e Experimentos Científicos Históricos, possibilita uma imersão histórico-científica sobre o fazer ciência e a consequente implicação na construção do conhecimento científico, com potencial didático para fomentar o senso crítico e criativo dos estudantes.

Palavras-chave: Abordagem Histórico-Investigativa; Aparato Científico Histórico; Réplicas; Episódios da Ciência; Michael Faraday.

75.

MICHAEL FARADAY'S ELECTROMAGNETIC INDUCTION EXPERIMENT: FABRICATION OF REPLICAS OF HISTORICAL APPARATUS TO PROMOTE THE HISTORY OF SCIENCE APPROACH

Paulo Henrique dos Santos Sartori*,
Márcio Nascimento de Oliveira

Federal University of Pampa, Brazil

* E-mail: paulosartori@unipampa.edu.br

Abstract

This paper presents the research and production process of a set of materials developed through a detailed analysis of the historical episode "Electromagnetic Induction Experiment" carried out in 1831 by the English scientist Michael Faraday, in particular the construction of replicas of the ring-coil, galvanometer, and trough battery apparatus, which were handcrafted based on texts and images from the scientist's original works. Aligned with some assumptions about the ways of using the Historical-Investigative approach, we sought to depict the construction process similar to what would have been experienced by Faraday himself, encompassing the main stages involved and the challenges faced, contextualizing the experiment itself, the apparatus elaborated by him, and the scientific instruments used at the time. The search for relevant and consistent information was guided using reliable primary and secondary sources, accessible and supported by renowned institutions. The fabrication of the apparatus, considering the perspective of Replication of Historical Scientific Apparatus and Experiments, enables a historical-scientific immersion about doing science and its consequent implication in the construction of scientific knowledge, with didactic potential to foster students' critical and creative sense.

Keywords: Historical-Investigative Approach; Historical Scientific Apparatus; Replicas; Episodes of Science; Michael Faraday.

76.

EXPERIMENTOS, ELABORAÇÃO E REELABORAÇÕES NA CONSTRUÇÃO DA TEORIA ELETROMAGNÉTICA: LINHAS FÍSICAS DE FORÇA, CAMPOS, PARAMAGNETISMO E DIAMAGNETISMO

João Batista Alves dos Reis*

Centro Universitário de Caratinga, Brasil

* E-mail: jreisfisica@gmail.com

Resumo

Este estudo objetivou basicamente identificar as trilhas e reflexões nas interfaces da pesquisa aplicada em História da Ciência e Ensino, sobre os procedimentos teórico experimentais na *Royal Institution of Great Britain* (RI), Londres, de 1831 a 1854. Enfoque principal: a doutrina e a natureza dos experimentos de Michael Faraday (1791-1867) relativos às questões do uso de modelos, argumentação e das investigações presentes no *Experimental Researches in Electricity* (ERE), e na *Lecture Observations on Mental Education* (1854) e dois capítulos do autor deste estudo intitulados “Michael Faraday: diferentes formas de pensar o experimento” e “‘Anomalias de Polaridade’, novas linguagens, a ‘físico-química’, luz e o ‘efeito coloidal’ em Michael Faraday”. Visando compatibilizar as interfaces das tendências didático-pedagógicas no Ensino e as perspectivas em História da Ciência, estratégias para a inserção da História da Ciência e Ensino, em cursos de Licenciatura e Bacharelado com ênfase no estudo da estrutura e construção da teoria eletromagnética, ou seja, da importância das linhas de força física, dos campos elétrico e magnético, do paramagnetismo e diamagnetismo. Intensificou-se a atenção a uma espécie de geometria rudimentar dinâmica, enfática e utilitária, avaliando as configurações e comportamento inerentes aos experimentos metodologicamente submetidos às linhas imaginárias das forças eletromagnéticas. Processos interativos, diálogos planejados, e multidisciplinares, ministrados em quatro blocos de quinze minutos cada e duas etapas de discussão aberta aos grupos participantes sobre a interpretação de uma fase teórica sob o olhar das emoções entre História da Ciência e Ensino para a inserção dos embasamentos teóricos, linguagem direta, dinâmica e contextualizada.

Palavras-chave: Eletromagnetismo; História da Ciência e Ensino; Michael Faraday.

76.

EXPERIMENTS, ELABORATION AND RE-ELABORATIONS THE CONSTRUCTION OF ELECTROMAGNETIC THEORY: LINES OF PHYSICAL FORCE, FIELDS, PARAMAGNETISM AND DIAMAGNETISM

João Batista Alves dos Reis*

University Center of Caratinga, Brazil

* E-mail: jreisfisica@gmail.com

Abstract

This study basically aimed to identify paths and reflections at the interfaces applied research in the History of Science and Teaching, theoretical-experimental procedure at the Royal Institution of Great Britain (RI), London, from 1831 to 1854. Main focus: The doctrine and nature of Michael Faraday's experiments concerning the questions and use of models, argumentation, and investigations present in Experimental Researches in Electricity and Observations on Mental Education (1854) and two chapters by the author of this study entitled "Michael Faraday (1791-1867): different ways of thinking about the experiment" and "'Polarity Anomalies', new Languages, 'Physical Chemistry', light and the 'colloidal effect' in Michael Faraday". Aiming to reconcile the interfaces of the didactic pedagogical tendencies in Teaching and the perspectives in History of Science, strategies for the insertion of the History of Science and Teaching, in Degree and Bachelor courses, emphasis on the study structure and construction of the electromagnetic theory, that is, the importance of lines of physical force, electric and magnetic fields, paramagnetism and diamagnetism. Attention was intensified to a kind of dynamic, emphatic, and utilitarian rudimentary geometry, evaluating the configurations and behaviour inherent to experiments methodologically submitted to the imaginary lines of electromagnetic forces. Interactive processes, planned, multidisciplinary dialogues, taught in four blocks of fifteen minutes each and two stages of open discussion to the participating groups on the interpretation of a theoretical phase from the perspective of emotions between History of Science and Teaching for the insertion of theoretical foundations, direct, dynamic, and contextualized languages.

Keywords: Electromagnetism; History of Science and Teaching; Michael Faraday.

77.

O PROJETO DE DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA EM MICHAEL FARADAY E AS *LECTURES*

João Batista Alves dos Reis*

Centro Universitário de Caratinga, Brasil

* E-mail: jreisfisica@gmail.com

Resumo

Neste estudo, objetivou-se abordar as principais conexões ligadas aos mecanismos políticos e econômicos de Inglaterra do final do século XVIII caracterizada pela intempestiva industrialização. Tais pressupostos levariam às principais consequências nos primeiros trinta anos do século XIX. Essas pressões eram tais que principalmente a sociedade londrina teve de se modernizar. Nos situamos neste período onde a popularização da ciência e as conexões da difusão dela no cotidiano do século XIX ocorreram em função da evolução social, política e científica. Basicamente, a ciência utilitarista e a filantropia científica, que sugeriam priorizar pontos cruciais, no contexto. A proposta de Michael Faraday (1791-1867) de divulgação da ciência, fundamentava-se na argumentação contendo naturalmente pressupostos metafísicos, o próprio método experimental complexo, todavia, elucidativo e adequado aos aspectos inerentes ao estudo da matéria e suas forças. Assim como, a proposta de divulgação científica fundamentava-se em ensinar e tornar público o conhecimento científico. Os assuntos originados a partir das pesquisas formais, de Michael Faraday, ou melhor, das investigações vivenciadas no interior do laboratório, eram divulgadas em lições públicas com uma linguagem das alegorias, dos estudos direcionados ao sucesso da ciência e da tecnologia, tornando acessível o experimento ao entendimento do leigo, para demonstrar e recriar um ambiente envolvente, agradável, diferentemente do rigor “científico” dos laboratórios. Reproduzir experimentos, divulgá-los aos jovens entre 15-20 anos, reconstruir experimentos, com profundidade teórica para estimular, principalmente, para despertar nos jovens a vontade de aprender a “treinar a mente”, como um processo também educativo.

Palavras-chave: Divulgação da Ciência; Educação para Jovens; Ciência Utilitarista; Filantropia Científica.

77.

THE SCIENCE'S OUTREACH PROJECT IN MICHAEL FARADAY AND THE LECTURES

João Batista Alves dos Reis*

University Center of Caratinga, Brazil

* E-mail: jreisfisica@gmail.com

Abstract

This study aimed the main connections linked to the political and economic mechanisms of late eighteenth-century England had failed to restructure due to untimely industrialization. Such assumptions would lead to major consequences in the first thirty years of the nineteenth century. These pressures were such that London society had to modernize. We are situated in this period where the popularization of science and connections of its diffusion in the daily life of the nineteenth century occurred due to social, political, and scientific developments. Basically, utilitarian science and scientific philanthropy, which suggested prioritizing crucial point, in the context. Michael Faraday's (1791-1867) proposal for the dissemination of science was based on argumentation naturally containing metaphysical assumptions, complex experimental method itself, however, elucidative, and adequate to the aspects inherent to the study of matter and its forces. The proposal of scientific dissemination was based on teaching and making scientific knowledge public. The subjects originated from Michael Faraday's formal research, or rather, from the investigations experienced inside the laboratory, were disseminated in public lessons with a language of allegories, of studies aimed at the success of science and technology, making the experiment accessible to the understanding of the layman, to demonstrate and recreate an engaging environment, pleasant enough, unlike the "scientific" rigor of the laboratories. Reproduce experiments, disseminate them to young people between 15-20 years, reconstructing experiences, with theoretical deepening to stimulate, mainly, to awaken in young people the will to learn to "train the mind", a process also educational.

Keywords: Science Outreach; Youth Education; Utilitarian Science; Scientific Philanthropy.

78.

RETROSPETIVA HISTÓRICA SOBRE LEDs

Armando A. Soares^{1,2*}, Adelaide Andrade^{1,2}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Industrial (INEGI), Porto, Portugal

* E-mail: asoares@utad.pt

Resumo

Os díodos emissores de luz, conhecidos como LEDs (*Light Emitting Diodes*), são dispositivos eletrônicos que convertem energia elétrica diretamente em luz. A sua descoberta e evolução ao longo da história revolucionaram a indústria da iluminação, resultando em eficiência energética, longa vida útil e uma ampla gama de aplicações. A história do LED remonta à década de 1920, com as experiências iniciais com díodos semicondutores, contudo o marco crucial ocorreu em 1962 quando o engenheiro Nick Holonyak Jr., da *General Electric*, utilizou um composto de arsenieto de gálio-fosfeto de gálio (GaAsP) para criar um díodo emissor de luz vermelha levando ao desenvolvimento do primeiro LED de luz visível. A dificuldade de criação de LEDs de diferentes cores foi ultrapassada com o desenvolvimento de diferentes materiais semicondutores e técnicas levando ao aparecimento dos LEDs brancos, na década de 1990, essenciais em aplicações de iluminação. A descoberta que certos materiais orgânicos possuíam a capacidade de emitir luz quando atravessados por uma corrente elétrica nas décadas 1950-60 levou ao aparecimento do primeiro OLED (*Organic Light Emitting Diodes*) funcional em 1987. Na década de 2000, os OLEDs começaram a ser aplicados em dispositivos eletrônicos com pequenos monitores. Neste estudo apresentamos uma retrospectiva histórica sobre LEDs destacando os conceitos fundamentais do seu funcionamento e os marcos mais importantes da sua evolução tecnológica.

Palavras-chave: LEDs; Semicondutores; História.

78.

HISTORICAL RETROSPECTIVE ON LEDs

Armando A. Soares^{1,2*}, Adelaide Andrade^{1,2}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² Institute of Science and Innovation in Mechanical and Industrial Engineering (INEGI), Porto, Portugal

* E-mail: asoares@utad.pt

Abstract

Light emitting diodes, known as LEDs, are electronic devices that convert electrical energy directly into light. Its discovery and evolution throughout history revolutionized the lighting industry, resulting in energy efficiency, long service life and a wide range of applications. The history of the LED dates back to the 1920s, with initial experiments with semiconductor diodes, however the crucial milestone occurred in 1962 when engineer Nick Holonyak Jr., from General Electric, used a compound of gallium arsenide-gallium phosphide (GaAsP) to create a red-light emitting diode leading to the development of the first visible light LED. The difficulty of creating LEDs of different colours was overcome with the development of different semiconductor materials and techniques leading to the appearance of white LEDs in the 1990s, essential in lighting applications. The discovery that certain organic materials had the ability to emit light when passed through an electric current in the 1950s-60s led to the appearance of the first functional OLED (Organic Light Emitting Diodes) in 1987. In the 2000s, OLEDs began to be applied on electronic devices with small monitors. In this study, we present a historical retrospective on LEDs, highlighting the fundamental concepts of their operation and the most important milestones of their technological evolution.

Keywords: LEDs; Semiconductors; History.

79.

JOSEPH ROTBLAT E AS CONFERÊNCIAS PUGWASH

Ivan Martines*

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

* E-mail: ivan.martines65@gmail.com

Resumo

Em tempos em que o fantasma de uma guerra nuclear reaparece em um novo conflito militar em solo europeu, convém retomar a discussão sobre ciência e guerra. Vale a lembrança de Joseph Rotblat (1908-2005), cientista de origem judaica, nascido em Varsóvia e radicado em Inglaterra. Doutorado em Física (1938) na Polónia, Rotblat trabalhou com pesquisa em radioatividade artificial e ganhou reputação como um competente experimentalista. Mudou-se para Liverpool em 1939 para trabalhar com o físico James Chadwick (1891-1974), enquanto a Europa se aproximava da Segunda Guerra. Logo a Inglaterra iniciava pesquisas atômicas e Rotblat e outros cientistas britânicos se juntaram aos americanos em Los Álamos em janeiro de 1944, no "Projeto Manhattan". No decorrer do projeto, alega-se que Rotblat percebera indícios de que o objetivo maior seria o de ameaçar a URSS, já no preâmbulo da Guerra Fria, o que, somado a aspetos pessoais e a desconfiança americana de que ele pudesse repassar informações aos russos, teria influenciado seu pedido de renúncia e retorno a Liverpool em janeiro de 1945, onde se dedicou à medicina nuclear, visando aplicar o seu trabalho em benefício da humanidade, que viu bombas caindo sobre Hiroshima e Nagasaki. Rotblat foi um dos signatários do Manifesto Russel-Einstein (1955), contra armas nucleares, junto com outros cientistas e juntou-se a Bertrand Russel (1872-1970) na criação das *Pugwash Conferences on Science and World Affairs*, iniciativa de caráter pacifista na busca pelo banimento de armas nucleares, químicas e biológicas, ganhando reconhecimento mundial com o Nobel da Paz de 1995.

Palavras-chave: Rotblat; Paz; Bomba Atômica; *Pugwash*.

79.

JOSEPH ROTBLAT AND THE PUGWASH CONFERENCES

Ivan Martines*

State University of Campinas, Brazil

* E-mail: ivan.martines65@gmail.com

Abstract

In times when the spectre of a nuclear war reappears in a new military conflict on European soil, it is convenient to resume the discussion on science and war. It is worth remembering Joseph Rotblat (1908-2005), a scientist of Jewish origin, born in Warsaw and living in England. With a doctorate in physics (1938) in Poland, Rotblat worked on research into artificial radioactivity and gained a reputation as a competent experimentalist. He moved to Liverpool in 1939 to work with physicist James Chadwick (1891-1974) as Europe approached World War II. Soon England began atomic research and Rotblat and other British scientists joined the Americans in Los Álamos in January 1944, in the "Manhattan Project". During the course of the project, it is alleged that Rotblat perceived signs that the main objective would be to threaten the USSR, already in the preamble of the Cold War, which, added to personal aspects and the American distrust that he could pass on information to the Russians, would have influenced his request for resignation and return to Liverpool in January 1945, where he dedicated himself to nuclear medicine, aiming to apply his work to the benefit of humanity, which saw bombs falling on Hiroshima and Nagasaki. Rotblat was one of the signatories of the Russell-Einstein Manifesto (1955), against nuclear weapons, along with other scientists and joined Bertrand Russell (1872-1970) in the creation of the Pugwash Conferences on Science and World Affairs, a pacifist initiative in the search for the banning of nuclear, chemical, and biological weapons, gaining worldwide recognition with the 1995 Nobel Peace Prize.

Keywords: Rotblat; Peace; Atomic Bomb; Pugwash.

80.

DA MINERALOGIA À GEOLOGIA: QUARENTA ANOS QUE MUDARAM A CIÊNCIA NO BRASIL (1876-1918)

**Pedro Wagner Gonçalves*, Heitor de Assis Júnior,
Marcelo L. de Brino, Celso Dal Ré Carneiro**

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

* E-mail: pedrog@ige.unicamp.br

Resumo

Esta pesquisa é resultado da reflexão sobre a história do mapeamento geológico do Brasil e a possibilidade de tratá-lo como caso de estudo. Pretende iluminar a intersecção entre a prospeção de recursos minerais (uma marca cultural desde a exploração praticada nos tempos do Brasil Colônia) e a preocupação pedagógica de difundir a Geologia entre elites culturais do final do século XIX, na Escola de Minas (fundada em 1876) e nas politécnicas. Os trabalhos pioneiros de John Casper Branner e seus contatos com naturalistas que atuavam no Brasil, constituem chaves para interpretar seu significado e alcance em termos de descobertas (estabelecimento de marcos estratigráficos de extensão nacional), prospeção de recursos minerais estratégicos (ferro e carvão) e mudança do fazer ciência. Obras seminais publicadas por Branner (livro de texto intitulado Geologia Elementar – edições de 1906 e 1915 – e mapa geológico do Brasil – escala 1:5.000.000 publicado simultaneamente em inglês e português em 1919) exibem uma concepção de ciência, de geologia e de ensino marcantes na estruturação das ciências geológicas no Brasil. A reunião de preocupações pedagógicas e técnicas revela a inflexão dos estudos mineralógicos para geológicos no fim do século XIX e a emergência de um fazer geologia resultante de preocupações teóricas e práticas.

Palavras-chave: História da Geologia; Ensino de Geologia; Mapa Geológico; Livro Didático; John Casper Branner.

FROM MINERALOGY TO GEOLOGY: FORTY YEARS THAT CHANGED THE SCIENCE IN BRAZIL (1876-1918)

Pedro Wagner Gonçalves*, Heitor de Assis Júnior, Marcelo L. de Brino, Celso Dal Ré Carneiro

State University of Campinas, Brazil

* E-mail: pedrog@ige.unicamp.br

Abstract

This study is the findings on the history of geologic mapping of Brazil and the alternatives of the case for teaching. It intends to highlight the intersection between prospection of mineral resources (a cultural character from Brazil colonia exploration) and the pedagogic worries to divulgate the Geology among Brazilian cultural elites in ends of nineteenth century by means of School of Mines (created in 1876) and polytechnic schools. The strategic point to study is on the John Casper Branner's works (particularly his textbook – first and second editions, 1906 and 1915, and his geological map of Brazil, 1:5.000.000, published in English and Portuguese in 1919) because they show up the views of science, of geology and teaching; we defend that they present a framework of the geological sciences in Brazil. This framework reveals a network of naturalists, their contributions, and their findings in terms of stratigraphic geology, mineral prospection, deposits and ores of iron and coal as well as the change of making geology. They put the stratigraphic marks to national geology, Branner synthetizes this making upon teaching perspectives. Branner's works (textbook and geological map) display a conception of science, of geology and the teaching which are fundamentals to organize Brazilian geological sciences. The combination of pedagogical and technical concerns reveals the inflection of mineralogical to geological studies in the ends of nineteenth century and the emergence of the making of geology because of theoretical and practical concerns.

Keywords: History of Geology; Teaching of Geology; Geological Map; Textbook; John Casper Branner.

81.

PRESENÇA DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA EM LIVROS TEXTO DE GEOCIÊNCIAS: O CASO DE “EVOLUÇÃO DA TERRA E A FRAGILIDADE DA VIDA”

Daniela Resende de Faria*, Priscila Pereira Coltri

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

* E-mail: dresende7676@yahoo.com.br

Resumo

Considera-se que a história da ciência se dedica à investigação do desenvolvimento da ciência ao longo do tempo, buscando a compreensão do “fazer ciência” diante das transformações nos parâmetros do conhecimento científico bem como das controvérsias que surgem em torno de diferentes conceitos e teorias, para assim, verificar as suas implicações e contribuições. O objetivo deste estudo foi identificar a história da ciência a partir de indicadores em livro de texto. A obra “A evolução geológica da Terra e a fragilidade da vida” (Suguio e Suzuki, 2009) serviu de exemplo para aplicar a análise de conteúdo, tomando-se como unidade de análise o capítulo. Como critérios, verificou-se a presença ou não de um contexto histórico associado ao tema e aos assuntos discutidos no mesmo; os cientistas relacionados; os parâmetros e métodos desenvolvidos, em uma escala que varia de 0 (para a ausência total), 0,5 (parcialmente presente) ou 1 (totalmente presente). Destacam-se os capítulos 03 e 07, como aqueles que apresentam um equilíbrio entre todos os critérios, ou seja, todos estão presentes; somente no capítulo 04, há a presença do contexto histórico e dos métodos. Os demais capítulos, 01, 02, 05, 07 e 08 destacam-se pela presença dos parâmetros que envolvem a história da ciência bem como os métodos e recursos que proporcionaram transformações. Conclui-se que este estudo pode ser uma ferramenta utilizada para elaborar propostas práticas para o ensino de história da ciência, viabilizando a sua aplicação em diversos contextos da sala de aula e mesmo a outras obras.

Palavras-chave: Ensino; Geociências; História da Ciência; Ensino Superior; Ciências.

81.

PRESENCE OF HISTORY OF SCIENCE IN GEOSCIENCE TEXTBOOKS: THE CASE OF "EARTH EVOLUTION AND THE FRAGILITY OF LIFE"

Daniela Resende de Faria*, Priscila Pereira Coltri

State University of Campinas, Brazil

* E-mail: dresende7676@yahoo.com.br

Abstract

It is considered that the history of science is dedicated to the investigation of the development of science over time, seeking to understand the "doing science" in the face of transformations in the parameters of scientific knowledge as well as the controversies that arise around different concepts and theories, so as to verify their implications and contributions. The objective of this study was to identify the history of science from textbook indicators. The book "The geological evolution of the Earth and the fragility of life" (Suguio and Suzuki, 2009) served as an example to apply content analysis, taking the chapter as the unit of analysis. As criteria, it was verified the presence or not of a historical context associated with the theme and the issues discussed in it; the related scientists; the parameters and methods developed, on a scale ranging from 0 (for total absence), 0.5 (partially present) or 1 (totally present). Chapters 03 and 07 stand out as those that present a balance between all the criteria, that is, all are present; only in chapter 04, there is the presence of the historical context and the methods. The other chapters, 01, 02, 05, 07 and 08 stand out for the presence of the parameters involving the history of science as well as the methods and resources which provided transformations. We conclude that this study can be a tool used to develop practical proposals for teaching the history of science, enabling its application in various contexts of the classroom and even to other works.

Keywords: Teaching; Geosciences; History of Science; Higher Education; Science.

82.

PROMOÇÃO DA HISTÓRIA DA CIÊNCIA ATRAVÉS DA ARTE

Gina P. Correia*, F. B. Figueiredo

Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: gina_maria@sapo.pt

Resumo

A expressão artística pode ser uma forma de envolver os alunos em temas científicos, motivando-os e promovendo tanto o seu pensamento crítico como criativo acerca do mundo real. Neste contexto, o Projeto de ilustração da vida institucional e científica do Observatório de Geofísica e Astronomia da Universidade de Coimbra (OAGUC) é um disso excelente exemplo. Durante dois anos letivos (2021/2022 e 2022/2023), alguns alunos e ex-alunos das escolas Secundária de Latino Coelho e Colégio de Lamego, Lamego, Viseu, desenvolveram uma série de ilustrações retratando os 200 anos de história do OAGUC. Essa colaboração entre os investigadores do Centro de Investigação da Terra e do Espaço da Universidade de Coimbra (CITEUC), que fazem parte do Projeto HISTIGUC - *"The Geophysical Institute of University of Coimbra: History and Heritage of the Earth and Environment Sciences in Portugal"* (PTDC\FER HFC\30666\2017; <https://sites.google.com/view/histiguc-project/the-project>), e os dois professores de Artes Visuais ocorreu em duas etapas. Inicialmente, os investigadores redigiram 18 pequenos textos retratando episódios significativos da história do OAGUC, bem como selecionaram personalidades marcantes desse período. Em seguida, os professores de Artes Visuais trabalharam na ilustração desses episódios e na reprodução de fotografias das personagens históricas em desenho. Como resultado dessa colaboração, foi publicada uma edição de e-book, e há planos futuros para publicar uma versão em papel. Este projeto demonstra a sinergia entre a arte e a ciência, destacando a importância da expressão artística para explorar e comunicar conhecimentos científicos, bem como preservar a história e o património científico da Universidade de Coimbra.

Palavras-chave: Ensino Básico e Secundário; Ensino das Geociências; Património Histórico-Científico; Projeto HISTIGUC.

Agradecimentos

Este trabalho foi financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P., (FCT) através dos projetos PTDC\FER-HFC\30666\2017, UIDB/00611/2020 e UIDP/00611/2020.

PROMOTING HISTORY OF SCIENCE THRU ART

Gina P. Correia*, F. B. Figueiredo

University of Coimbra, Coimbra, Portugal

* E-mail: gina_maria@sapo.pt

Abstract

Artistic expression can be a way to engage students in scientific topics, motivating them and fostering their critical and creative thinking about the real world. In this context, the Illustration Project of the institutional and scientific life of the Geophysics and Astronomy Observatory at the University of Coimbra (OAGUC) is an excellent example. Over the course of two academic years (2021/2022 and 2022/2023), some students and teachers from the Secondary School of Latino Coelho and College of Lamego, Lamego, Viseu, developed a series of illustrations portraying the 200-year history of OAGUC. This collaboration between researchers from the Centre for Earth and Space Research of the University of Coimbra (CITEUC), who are part of the HISTIGUC Project - "The Geophysical Institute of University of Coimbra: History and Heritage of the Earth and Environment Sciences in Portugal" (PTDC\FER-HFC\30666\2017; <https://sites.google.com/view/histiguc-project/the-project>), and two Visual Arts teachers took place in two stages. Initially, the researchers drafted 18 short texts depicting significant episodes from OAGUC's history and selected notable figures from that period. Subsequently, the Visual Arts teachers worked on illustrating these episodes and reproducing photographs of historical figures through drawings. As a result of this collaboration, an e-book edition was published, with plans for a printed version. This project showcases the synergy between art and science, emphasizing the importance of artistic expression in exploring and communicating scientific knowledge, as well as preserving the history and scientific heritage of the University of Coimbra.

Keywords: Middle and Secondary School; Geoscience Teaching; Historical-Scientific Heritage; HISTIGUC Project.

Acknowledgements

This work was supported by Foundation for Science and Technology (FCT) through the research grants PTDC\FER-HFC\30666\2017, UIDB/00611/2020 and UIDP/00611/2020.

83.

A PRESENÇA E ABORDAGEM DAS GEOCIÊNCIAS NO MATERIAL DIDÁTICO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE FORTALEZA, CEARÁ: UMA ANÁLISE DE CONTEÚDO

Ícaro Corrêa Gondim Faria*, Pedro Wagner Gonçalves

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

* E-mail: i241438@dac.unicamp.br

Resumo

Este projeto propõe-se a identificar e analisar os conteúdos de Geociências nos Livros do Aluno do material didático utilizado no Ensino Fundamental (6 a 14 anos) da rede municipal de Fortaleza, capital do Ceará, estado brasileiro com uma política pública de referência nessa etapa de ensino. No contexto urbano, a relação do ser humano com a natureza pode ser percebida de forma indireta, como se a cidade estivesse descolada dos ambientes naturais. Fortaleza encontra-se no litoral, edificada sobre dunas, rios e manguezais, possuindo desafios ambientais relacionados a sua geografia. O entendimento sobre transformações da atmosfera, hidrosfera e crosta terrestre ajudariam a compreender esses problemas. Em virtude disso, espera-se encontrar conteúdos de Geociências, associados a essas transformações, disseminados entre os componentes curriculares, pois o objetivo educacional volta-se também para a formação do cidadão. Ademais, a literatura enfatiza a importância da presença de conteúdos de Geociências no currículo da Educação Básica para promover a formação de um aluno consciente das complexidades do mundo moderno. A análise de conteúdo é a metodologia utilizada para apoiar o entendimento do que é veiculado e o que é ocultado sobre ambientes geológicos e naturais de Fortaleza. O estudo mantém no horizonte a pergunta: como a escola participa da construção do conhecimento dos alunos sobre esses ambientes da cidade? Além disso, um ensino que contém temáticas de Geociências contribui para o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 da ONU - Educação de Qualidade, principalmente no que tange o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis.

Palavras-chave: Ensino de Geociências; Ensino Fundamental; Material Didático; Análise de Conteúdo.

83.

THE PRESENCE AND APPROACH OF GEOSCIENCES IN THE DIDACTIC MATERIAL OF ELEMENTARY SCHOOL IN FORTALEZA, CEARÁ: A CONTENT ANALYSIS

Ícaro Corrêa Gondim Faria*, Pedro Wagner Gonçalves

State University of Campinas, Brazil

* E-mail: i241438@dac.unicamp.br

Abstract

This project aims to identify and analyse the contents of Geosciences in the didactic material used in Elementary School (6 to 14 years) of the municipal education system of Fortaleza, capital of Ceará, Brazilian state with a public policy that is a reference in this stage of teaching. In the urban context, the relationship of people with nature can be perceived indirectly, as if the city were detached from natural environments. Fortaleza is located on the coast, built on dunes, rivers, and mangroves, with environmental challenges related to its geography. Understanding changes in the atmosphere, hydrosphere, and earth's crust would help to understand these problems. Due to this, it is expected that Geosciences contents associated with these transformations can be found among the curricular components, since the educational objective is also to turn the student into a citizen. Moreover, the literature emphasizes the importance of the presence of Geosciences contents in the curriculum of Basic Education to promote the formation of a student aware of the complexities of the modern world. Content analysis is the methodology used to support the understanding of what is conveyed and what is hidden about the geological and natural environments of Fortaleza. The study keeps on the horizon the question: how does the school participate in the construction of students' knowledge about these environments of the city? In addition, a teaching that contains Geosciences themes contributes to the UN Sustainable Development Goal 4 - Quality Education, especially with regard to sustainable development and sustainable lifestyles.

Keywords: Teaching of Geosciences; Elementary School; Didactic Material; Content Analysis.

84.

HISTÓRIA DA CIÊNCIA PARA UM ENSINO DE BIOLOGIA ANTIOPRESSIVO: O CASO DA MULHER DA CIÊNCIA CLÉMENCE ROYER

Yaci Maria Marcondes Farias^{1*},
Claudia de Alencar Serra e Sepúlveda²

¹ Universidade Federal da Bahia, Brasil

² Universidade Estadual de Feira de Santana, Brasil

* E-mail: yacimfarias@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem como objetivo propor caminhos para um ensino de Biologia antiopressivo, ou seja, um ensino que está atento e trabalha contra as várias formas de opressão, através da mobilização da trajetória científica da francesa Clémence Royer. A complexidade da história dessa mulher da ciência, contemporânea de Charles Darwin, tradutora da primeira edição francesa do revolucionário “A origem das espécies”, mas, mais importante, autora de suas próprias teorias sobre a origem humana, permite uma gama de possibilidades de análise e discussões no âmbito do ensino de Biologia, especificamente no contexto do componente curricular evolução biológica. Essa relevância está, principalmente, em como a sua história e trajetória intelectual apresenta características que nos permitem abordar diversos aspectos que abarcam não só as questões relacionadas à história das ciências, mas também questões de gênero, como a invisibilização da mulher na história da ciência, feminismos, as implicações sociais das teses evolucionistas sobre diferenças sexuais e de raça para o desenvolvimento e manutenção de valores e práticas sexistas, racialistas, racistas, eugenistas e sua relação com o darwinismo social, dentro de um conteúdo crucial para a formação docente em Biologia. Busca-se, com isso, contribuir com uma formação, e conseqüentemente um ensino escolar antiopressivo, em alinhamento com investigações/ações que pensam a história das mulheres como uma importante estratégia no enfrentamento ao apagamento histórico de mulheres cientistas e como um meio pelo qual seria possível abordar temas socialmente relevantes na educação, propondo caminhos de ensino mais contextuais, humanísticos e críticos.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; História das Mulheres; Educação Antiopressiva; Clémence Royer; Evolução Biológica.

84.

HISTORY OF SCIENCE FOR AN ANTI-OPPRESSIVE BIOLOGY TEACHING: THE CASE OF THE WOMAN OF SCIENCE CLÉMENCE ROYER

Yaci Maria Marcondes Farias^{1*},
Claudia de Alencar Serra e Sepúlveda²

¹ Federal University of Bahia, Brazil

² State University of Feira de Santana, Brazil

* E-mail: yacimfarias@gmail.com

Abstract

This work aims to propose ways for an anti-oppressive Biology teaching, that is, a teaching that is attentive and works against the various forms of oppression, through the mobilization of the scientific trajectory of the Frenchwoman Clémence Royer. The complexity of the story of this woman of science, a contemporary of Charles Darwin, translator of the first French edition of the revolutionary “On the Origin of Species”, but, more importantly, author of her own theories on human origin, allows for a range of possibilities for analysis and discussion in the context of Biology teaching, specifically in the context of the biological evolution curricular component. This relevance lies mainly in how its history and intellectual trajectory present characteristics that allow us to address various aspects that encompass not only issues related to the history of science but also gender issues, such as the invisibilization of women in the history of science, feminisms, the social implications of evolutionary theses on sexual and racial differences for the development and maintenance of sexist, racist, eugenic values and practices and their relationship with social Darwinism, within a crucial content for teacher training in Biology. With this, the aim is to contribute to training, and consequently to anti-oppressive school teaching, in line with investigations/actions that consider women’s history as an important strategy in facing the historical erasure of women scientists and as a means by which it would be possible to address socially relevant issues in education, proposing more contextual, humanistic, and critical teaching paths.

Keywords: Biology Teaching; Women’s History; Anti-oppressive Education; Clémence Royer; Biological Evolution.

85.

CLAUDE BERNARD – CONCEITOS, LEGADO E CONTRIBUTOS PARA O ENSINO DA BIOLOGIA

Zélia Ferreira Caçador Anastácio*

Centro de Investigação em Estudos da Criança, Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal

* E-mail: zeliaf@ie.uminho.pt

Resumo

Claude Bernard, médico e fisiologista francês, nascido perto de Lyon e que viveu durante o século XIX, desenvolveu vários conceitos que perduram até hoje no ensino da biologia e da medicina. Fazendo uma incursão por documentos que lhe façam referência, bem como por instituições que imortalizam o seu nome, o presente trabalho tem os seguintes objetivos: aprofundar o conhecimento acerca da vida, da obra, dos conceitos desenvolvidos e das marcas do legado do cientista disponíveis para os interessados em história da ciência, académicos e sociedade em geral; analisar os conceitos desenvolvidos por Claude Bernard, localizando-os no seu contexto local e temporal de descoberta e nos currículos atuais de ensino da biologia. Por meio de uma metodologia qualitativa procede-se a uma revisão da literatura, em diferentes bases de dados e sites de divulgação científica, em resposta ao primeiro objetivo. Os conceitos de digestão, glicogénio, meio interno e sistema nervoso são explorados e alvo de reflexão crítica, seguindo o percurso desde a sua descoberta até à expressão nos recursos pedagógicos atualmente disponíveis para o ensino da biologia, em direção ao segundo objetivo. No processo de análise procurar-se-á referências ao autor e sua biografia como contextualização na história da ciência no ensino atual da biologia e na educação em ciências.

Palavras-chave: Claude Bernard; Fisiologista; Ensino da Ciência; Sistema Nervoso; Digestão.

85.

CLAUDE BERNARD – CONCEPTS, LEGACY AND CONTRIBUTIONS TO BIOLOGY TEACHING

Zélia Ferreira Caçador Anastácio*

Child Studies Centre, Institute of Education, University of Minho, Braga, Portugal

* E-mail: zeliarf@ie.uminho.pt

Abstract

Claude Bernard, a French physician, and physiologist, born near Lyon and who lived during the 19th century, developed several concepts that remain today in the teaching of biology and medicine. By making an incursion into documents that refer to him, as well as institutions that immortalize his name, the present work has the following objectives: to deepen the knowledge about the life, work, concepts developed and the marks of the scientist's legacy available to those interested in the history of science, academics and society in general; to analyse the concepts developed by Claude Bernard, locating them in their local and temporal context of discovery and in current biology teaching curricula. Using a qualitative methodology, a literature review is carried out, in different databases and scientific dissemination sites, in response to the first objective. The concepts of digestion, glycogen, internal environment, and nervous system are explored and critically reflected, following the path from their discovery to their expression in the pedagogical resources currently available for the teaching of biology, towards the second objective. In the process of analysis, references to the author and his biography will be sought as contextualization in the history of science in current biology teaching and science education.

Keywords: Claude Bernard; Physiologist; Science Education; Nervous System; Digestion.

86.

REINIER DE GRAAF E A BIOLOGIA REPRODUTIVA

Ana Margarida Calado^{1,2,3*}

¹ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CECAV - Centro de Ciência Animal e Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Laboratório Associado para Ciência Animal e Veterinária (AL4Animals), Universidade de Trás os-Montes e Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: anacalad@utad.pt

Resumo

O cientista holandês do século XVII Reinier De Graaf (1641-1673) é considerado o fundador da biologia reprodutiva moderna. O seu nome está associado ao corpo lúteo, às trompas de Falópio e aos folículos ovários. A monografia de De Graaf sobre o sistema reprodutor masculino foi publicada em 1668. Cerca de quatro anos depois, em 1672, foi publicado o seu trabalho sobre o trato genital feminino, que continha a famosa descrição dos folículos ovários. De Graaf descreveu em detalhe estruturas associadas aos aparelhos genitais masculinas e femininas, incluindo ductos eferentes, corpos lúteos, trompas de Falópio e especialmente o folículo ovário. De Graaf teve a clareza de perceber que a trompa de Falópio era responsável pelo transporte do gameta ovulado e documentou com sucesso que as gestações ectópicas perigosas ocorrem no interior desta estrutura. Mas o legado de De Graaf reside no folículo ovário pré-ovulatório. De Graaf visualizou a ovulação e descreveu esse processo de forma eficaz, numa época em que o microscópio ainda estava a ser desenvolvido. Neste trabalho iremos descrever as descobertas, observações e avaliações críticas de Reinier De Graaf que contribuíram para a compreensão da procriação humana.

Palavras-chave: Reinier De Graaf; História da Ciência; Folículo De Graaf.

86.

REINIER DE GRAAF AND REPRODUCTIVE BIOLOGY

Ana Margarida Calado^{1,2,3*}

¹ University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

² CECAV - Veterinary and Animal Research Centre, University of Trás-os-Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

³ Associate Laboratory for Animal and Veterinary Sciences (AL4Animals), University of Trás os Montes and Alto Douro (UTAD), Vila Real, Portugal

* E-mail: anacalad@utad.pt

Abstract

The 17th century Dutch scientist Reinier De Graaf (1641-1673) is considered the founder of modern reproductive biology. Its name is associated with the corpus luteum, the fallopian tubes and the ovarian follicles. De Graaf's monograph on the male reproductive system was published in 1668. About four years later, in 1672, his work on the female genital tract was published, which contained the famous description of the ovarian follicles. De Graaf described in detail structures associated with the male and female genitalia, including the efferent ducts, corpora lutea, fallopian tubes and especially the ovarian follicle. De Graaf had the clarity to realize that the fallopian tube was responsible for transporting the ovulated gamete and he successfully documented that dangerous ectopic pregnancies occur within this structure. But De Graaf's legacy lies in the preovulatory ovarian follicle. De Graaf visualized ovulation and described this process effectively, at a time when the microscope was still being developed. In this work we will describe Reinier De Graaf's discoveries, observations and critical evaluations that contributed to the understanding of human procreation.

Keywords: Reinier De Graaf; History of Science; De Graaf Follicle.



**○ LISTA DE
PARTICIPANTES**

**LIST OF
PARTICIPANTS**

LISTA DE PARTICIPANTES | LIST OF PARTICIPANTS

Alessandro De Angelis

Alexis Pereira

Ana Bela de Jesus Araújo

Ana Cláudia Correia Coelho

Ana Isabel Braz Opinião

Ana Leonor Pereira

Ana Margarida Calado

Ana Paula Dias Guindeira

Anabela Martins Pinto de Figueiredo

André Augusto

Andreia Marlise Carneiro de Carvalho

Ângela Maria Ferreira Martins

Anna Claudia Amaral Juliace

Antonio Donizetti Sgarbi

António José Correia de Almeida

António Manuel Bule Malveiro

Armando da Assunção Soares

Beatriz Maria de Oliveira Machado

Carlos Fiolhais

Carlos Guerrero

Carlos Matos

Catarina Isabel Curralo de Paiva

Cláudia Faria

Cleidson Venturine

Clévio Nóbrega

Cristina Maria Inocência Imaginário

Custódia Maria Silva Martins Tenda

Daniela Resende de Faria

Deividi Marcio Marques

Diana Marta Nogueira Gonçalves

Diego Rodrigo Guimarães Leal

Élvio Abreu

Emerson Luís Pires

Eunice Mota Viegas dos Santos

Flávio Tajima Barbosa

Florbela Lombardia Peixoto

Francisco Daniel de Pontes Silva

Francisco Moreira Caeiro

Gina P. Correia

Giovana Mendonça de Medeiros

Hugo Miguel de Jesus Oliveira

Ícaro Corrêa Gondim Faria

Inês Pereira Nunes Panta

Isabel Marília Peres

Isilda Rodrigues

Ivan Martines

Ivoni de Freitas Reis

Jacson Santos Azevedo

Jaime Conceição

Joana Rosa Baião Latas

João Batista Alves dos Reis

João Carlos Mateus

João Figueirinha

João Pedro Jacob Ferreira

João Rui Pita

João Tomás Horta Rodrigues

Jorge Miguel Quintino Gomes Ferreira

José António Ferreira Pinto

José Joaquim dos Santos Gonçalves

José Manuel Monteiro Marto

José Pedro Reis

José Ramos de Sousa

Larissa Gomes Matos

Leonardo Pacheco

Lorena de Souza Cecelotti

Manoel Augusto Polastreli Barbosa

Manuel Magalhães Sant'Ana

Manuel Teles Oliveira

Marcelo Coppi

Marcia Regina Royer

Marcio Nascimento de Oliveira

Maria da Luz de Azevedo Nunes Maia

Maria da Nazaré R. C. Serrano Ganhão

Maria de Fátima Nunes

Maria do Rosário da Silva Santana

Maria Elisa Borges do Forno Além

Maria Fernanda Vicente Feiteira Domingos

Maria Guilherme Canivete Semedo

Maria Helena Beltran Roxo

Maria João Alvim Gonçalves Pinto Rema

Maria José de Oliveira Santos

Maria Manuela G. Monteiro Lopes Barros

Maria Teresa da Fonseca C. Travassos

Maria Teresa Rangel de Figueiredo

Mariana de Jesus Pedreira Valente

Matilde Rodrigues

Miguel Pires

Nelson Gonçalo Mortágua Gomes

Nuno Henrique Franco

Nuno Mendonça Eusébio

Paula Sofia Pereira das Neves Ramos

Paulo António Russo Almeida

Paulo Henrique dos Santos Sartori

Paulo Jorge Pereira da Costa Afonso

Pedro Wagner Goncalves

Preciosa da Glória Correia Pereira

Priscila Duarte de Lira

Renato Ferreira da Silva

Ricardo Jorge Lopes Quelhas

Ronaldo Henrique Souza Marques

Rui Alexandre de Deus Vidal Vieira

Sandra Freitas Santos

Sandra Maria Escaleira Borges

Sérgio Rodrigues

Shalimar Calegari Zanatta

Sofia Pinto

Sónia Liliana Costa Rodrigues

Teresa Alexandra Ribeiro da Luísa

Vera Ribeiro

Yaci Maria Marcondes Farias

Zélia Ferreira Caçador Anastácio



3^o **CONGRESSO
INTERNACIONAL
DE HISTÓRIA
DA CIÊNCIA NO ENSINO**