



TERESA PEÑA

“Física Nuclear, os grandes desafios e as contribuições para a Sustentabilidade”

O núcleo dos átomos e o próton, um dos seus constituintes, foram descobertos na segunda década do século XX por Ernest Rutherford. Cerca de uma década depois James Chadwick descobriu o neutrão, outro constituinte dos núcleos.

As duas experiências revolucionaram o século XX e têm consequências para o século XXI. Originaram a Física Nuclear que baseia a compreensão que temos hoje da formação das estrelas e planetas, e da variedade dos elementos do universo. Hoje a Física Nuclear é necessária para interpretação de dados recentes de onda gravitacionais de colisões de estrelas de neutrões, a desafiar os limites do nosso conhecimento da interação nuclear.

As duas experiências definiram um novo paradigma metodológico na investigação da estrutura da matéria que subsiste ainda hoje numa multitude de grandes instalações experimentais de referência, por exemplo, no CERN. Recentemente na experiência LHCb foram descobertas partículas da família dos prótons e neutrões, cuja explicação representa um desafio actual e abrem um potencial de aplicações a longo prazo.

A curto prazo, as experiências de Rutherford e Chadwick revolucionaram de forma profunda como na guerra se pode impor a paz. A médio prazo e até aos dias de hoje, geraram tecnologias várias, com respostas a todos os 17 objetivos para o desenvolvimento sustentável da ONU. Realça-se em particular a utilização da Física Nuclear na monitorização do clima e ambiente, na produção de energia, na exploração do espaço, na arqueologia, história da arte, geologia e na análise forense, na saúde e na produção de alimentos.

Sendo o nuclear em geral apercebido como ameaça escondida e catástrofe latente, nesta apresentação apresenta-se uma visão geral das grandes questões e do impacto

positivo da Física Nuclear no conhecimento e qualidade de vida. Não deve o cientista ser um conservador progressista? Esta e outras questões serão exploradas.

"Nuclear Physics, Major Challenges, and Contributions to Sustainability"

The nucleus of atoms and the proton, one of its constituents, were discovered in the second decade of the XX century by Ernest Rutherford. About one decade later, James Chadwick discovered the neutron, another component of atomic nuclei.

These two discoveries revolutionized the 20th century and continue to have significant consequences for the 21st century. They led to the emergence of Nuclear Physics, which underpins our understanding of the formation of stars and planets, as well as the diversity of elements in the universe. Today, Nuclear Physics is essential for interpreting recent data on gravitational waves from neutron star mergers, pushing the boundaries of our knowledge of nuclear interactions.

These two discoveries also established a new methodological paradigm for investigating the structure of matter, a paradigm that remains relevant today in numerous major experimental facilities, such as CERN. Recently, the LHCb experiment has identified new particles belonging to the family of protons and neutrons, whose explanation represents a contemporary challenge and opens the door to long-term applications.

In the short term, Rutherford's and Chadwick's experiments profoundly transformed how war can be used to impose peace. In the medium term and continuing to the present day, they have generated numerous technologies that contribute to all 17 UN Sustainable Development Goals. Notably, Nuclear Physics plays a key role in climate and environmental monitoring, energy production, space exploration, archaeology, art history, geology, forensic analysis, healthcare, and food production.

While nuclear science is often perceived as a hidden threat and a latent catastrophe, this presentation provides an overview of the major issues and the positive impact of Nuclear Physics on knowledge and quality of life. Shouldn't a scientist be a progressive conservative? This and other questions will be explored.

Academia das Ciências de Lisboa, 20 de fevereiro de 2025