

Engenharias em perspectiva

ciência, tecnologia e inovação

2

Mariana Natale Fiorelli Fabiche
Aline Naiara Zito
(Organizadoras)

Engenharias em perspectiva

ciência, tecnologia e inovação

2

Mariana Natale Fiorelli Fabiche
Aline Naiara Zito
(Organizadoras)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2024 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2024 Os autores

Copyright da edição © 2024 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Colégio Militar Dr. José Aluisio da Silva Luz / Colégio Santa Cruz de Araguaia/TO

Profª Drª Cristina Aledi Felseburgh – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Diogo Peixoto Cordova – Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará

Prof. Dr. Fabrício Moraes de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Profª Drª Glécilla Colombelli de Souza Nunes – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Hauster Maximiler Campos de Paula – Universidade Federal de Viçosa

Profª Drª Iara Margolis Ribeiro – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Drª Jéssica Barbosa da Silva do Nascimento – Universidade Estadual de Santa Cruz

Profª Drª Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense

Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Leonardo França da Silva – Universidade Federal de Viçosa

Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Marcos Vinicius Winckler Caldeira – Universidade Federal do Espírito Santo

Profª Drª Maria Iaponeide Fernandes Macêdo – Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Profª Drª Maria José de Holanda Leite – Universidade Federal de Alagoas

Profª Drª Mariana Natale Fiorelli Fabiche – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Prof. Dr. Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Dr. Nilzo Ivo Ladwig – Universidade do Extremo Sul Catarinense

Profª Drª Priscila Natasha Kinas – Universidade do Estado de Santa Catarina

Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Rafael Pacheco dos Santos – Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dr. Ramiro Picoli Nippes – Universidade Estadual de Maringá

Profª Drª Regina Célia da Silva Barros Allil – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Engenharias em perspectiva: ciência tecnologia e inovação 2

Diagramação: Ellen Addressa Kubisty
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadoras: Aline Naiara Zito
 Mariana Natale Fiorelli Fabiche

| Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) | |
|--|---|
| E57 | <p>Engenharias em perspectiva: ciência tecnologia e inovação 2 / Organizadoras Aline Naiara Zito, Mariana Natale Fiorelli Fabiche. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-2626-4 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.264241807</p> <p>1. Engenharia. 2. Tecnologia. I. Zito, Aline Naiara (Organizadora). II. Fabiche, Mariana Natale Fiorelli (Organizadora). III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 620</p> |
| Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166 | |

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná – Brasil
 Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

Bem-Vindo amigo leitor, é com grande entusiasmo e dedicação que apresentamos a vocês a segunda coleção “Engenharias em perspectiva: ciência tecnologia e inovação 2”.

Com uma coleção diversificada e contemporânea, a obra aborda diversos trabalhos científicos de grande importância desenvolvidos na área da Engenharia, com enfoque na ciência, na tecnologia e nas inovações.

Essa obra é composta por dezesseis capítulos categorizados e interdisciplinares que dissertam sobre diversos assuntos tratados na atualidade.

Nessa obra encontra-se diversos assuntos, sendo: uma análise de concentração de ions metálicos em matrizes provenientes de ETes; aplicação da ontologia e inteligência artificial; estudos de argamassas auto-adensáveis com elevados teores de materiais cimentícios; fabricação de peças metálicas por manufatura aditiva; inundações urbanas; modelagem e simulação da pirólise de biomassa em reator de leito fluidizado; futuro da robótica; produção de sabão em aulas de química no ensino médio; dentre diversos outros assuntos pertinentes no ramo da engenharia.

Com uma coleção de abordagem fácil e objetiva, a obra busca incentivar a divulgação de novos trabalhos científicos no meio acadêmico e profissional. Ressalta ainda a importância dos autores e pesquisadores de escolherem e divulgarem seus trabalhos por meio de plataformas confiáveis, como a Atena Editora.

Aos autores, agradecemos pela confiança e espírito de parceria.


Aos leitores desejamos uma ótima leitura.

Aline Naiara Zito
Mariana Natale Fiorelli Fabiche

CAPÍTULO 1 1

ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO DE ÍONS METÁLICOS EM MATRIZES
PROVENIENTES DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTE (ETE) E
DO LAGO DE ITAIPU, NO OESTE DO PARANÁ

Liana Fabris
Rubia Camila Ronqui Bottini
Adelmo Lowe Pletsch

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2642418071>

CAPÍTULO 2 12

APLICAÇÕES DA ONTOLOGIA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA) NA
ENGENHARIA BIOMÉDICA: UMA ANÁLISE ABRANGENTE


Henderson Matsuura Sanches

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2642418072>

CAPÍTULO 3 17

DESARROLLOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Luis Rodrigo Palomera Rodríguez
José Guadalupe Ramírez Vieyra

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2642418073>

CAPÍTULO 4 35

EFFECTS OF CO₂ PENETRATION ON THE PROPERTIES OF SELF-
COMPACTING MORTARS WITH HIGH CONTENTS OF SUPPLEMENTARY
CEMENTITIOUS MATERIALS

Aretuza Karla Araújo da Rocha
Hugo Alessandro Almeida Diniz
Anne Raquel da Costa Araujo
Ruan Landolfo da Silva Ferreira
Marcos Alyssandro Soares dos Anjos
Normando Perazzo Barbosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2642418074>

CAPÍTULO 5 52

FABRICAÇÃO DE PEÇAS METÁLICAS POR MANUFATURA ADITIVA EM
AÇOS COM BAIXO TEOR DE CARBONO

Henrique Cechinel Casagrande
Anderson Daleffe
Carlos Antônio Ferreira
Daniel Fritzen
Gilson De March
Jovani Castelan
Lirio Schaeffer

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2642418075>

CAPÍTULO 663**INUNDAÇÕES URBANAS: UM ESTUDO DE CASO EM SWMM NA LAGOA DO SAPO EM BATAYPORÃ - MS**

Guilherme Mendes dos Santos

Ricardo Schettini Figueiredo

Lucas Mariano Medeiros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2642418076>**CAPÍTULO 777****INVESTIGAÇÃO EXPERIMENTAL DE TERMOSSIFÕES CONTENDO NANOFUIDO DE ÓXIDO DE GRAFENO APLICADOS NO RESFRIAMENTO DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS**

Humberto Ianczkovski

Allefe Jardel Chagas Vaz

Victor Vaurek Dimbarre

Rozane de Fátima Turchiello Gómez

Thiago Antonini Alves

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2642418077>**CAPÍTULO 897****MICROSTRUCTURE AND PLASTIC FLOW OF DUPLEX STAINLESS STEEL IN HOT TORSION TEST**

Jean Robert Pereira Rodrigues

Antônio Santos Araujo Júnior

José Roberto Pereira Rodrigues

Wellinton de Assunção

Fernando Lima de Oliveira

Moisés dos Santos Rocha

Sebastião Raimundo de Jesus Belém Leitão Filho


Fabio Alejandro Carvajal Florez

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2642418078>**CAPÍTULO 9 107****MODELAGEM E SIMULAÇÃO DA PIRÓLISE DE BIOMASSA EM REATOR DE LEITO FLUIDIZADO**

Alysson Dantas Ferreira

Suzana Dantas

Severino Rodrigues de Farias Neto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2642418079>**CAPÍTULO 10..... 124****MODELING, SIMULATION AND CONTROL OF SHELL AND TUBE HEAT EXCHANGER OF BRAZILIAN PRE-SAL FPSO**

José Andersands Flauzino Chaves

Gabriel Francisco da Silva


Rosivânia da Paixão Silva Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26424180710>

CAPÍTULO 11 133**MULHERES NO ÂMBITO NUCLEAR IMPULSIONANDO A INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA**

Nélida Lucia del Mastro

Juana Luisa Gervasoni

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26424180711>**CAPÍTULO 12..... 145****O FUTURO DA ROBÓTICA: AVANÇOS E PERSPECTIVAS NA ROBÓTICA COGNITIVA PARA A PRÓXIMA DÉCADA**

Márcio Mendonça

Marcos Banheti Rabello Vallim

Michelle Eliza Casagrande Rocha

Fabio Nogueira de Queiroz

Marcio Jacometti

Wagner Fontes Godoy

Francisco de Assis Scannavino Junior

Gustavo Henrique Bazan

Henrique Cavalieri Agonilha

Andressa Haiduk

Angelo Feracin Neto

Vera Adriana Azevedo Hypolito

Carlos Alberto Paschoalino


Pedro Henrique Calegari

Roberto Bondarik

Vicente de Lima Gongora


Luiz Francisco Sanches Buzzacchero

Eduardo Filgueiras Damasceno


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26424180712>**CAPÍTULO 13..... 159****PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE EQUIPAMENTO DE APOIO À HEMODIÁLISE**

João Pedro Uglione Da Ros

Patrícia Magnago


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26424180713>**CAPÍTULO 14..... 183****EXERCÍCIOS RESOLVIDOS SOBRE INDUTOR DE CORRENTE ALTERNADA**

Filomena Barbosa Rodrigues Mendes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26424180714>**CAPÍTULO 15..... 195****UNMANNED AERIAL VEHICLES BASED 3D CITY MODELING DATA COLLECTION, PROCESSING AND ANALYSIS THE CASE OF YAVUZ SINAN NEIGHBORHOOD**

Abdalahman T. Y. Alashi

Özhan Ertekin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26424180715>

CAPÍTULO 16.....223

USO DO ÓLEO DE COCOS NUCIFERA PARA PRODUÇÃO DE SABÃO EM AULAS DE QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO


Maria Paula Rodrigues da Silva Evangelista

Thais Malcher dos Santos Costa

Fabiano Lins da Silva

Mônica Regina da Costa Marques Calderari

Elizabeth Teixeira de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26424180716>

SOBRE AS ORGANIZADORAS234

ÍNDICE REMISSIVO235

MULHERES NO ÂMBITO NUCLEAR IMPULSIONANDO A INTEGRAÇÃO LATINO- AMERICANA

Data de aceite: 01/07/2024

Nélida Lucia del Mastro

Centro de Tecnologia das Radiações,
Instituto de Pesquisas Energéticas e
Nucleares IPEN-CNEN/SP – Universidad
de São Paulo-IPEN/USP, Brasil
lattes.cnpq.br/8541245790089233
<https://orcid.org/0000-0001-7937-0079>

Juana Luisa Gervasoni

Centro Atômico Bariloche, Comissão
Nacional de Energia Atômica (CNEA),
Argentina. Instituto Balseiro (Univ. Nac. de
Cuyo- CNEA)
<https://orcid.org/0000-0002-5472-8879>

RESUMO: A energia nuclear é utilizada para a geração de energia elétrica, a produção de radioisótopos, a dessalinização de água do mar e para a produção de hidrogênio. As técnicas nucleares e isotópicas contribuem para a preservação dos recursos hídricos e do solo e para controlar as pragas, garantir a inocuidade dos alimentos e maior segurança alimentar, bem como melhorar a produção e sanidade pecuárias. A organização de mulheres no âmbito nuclear (*Women in nuclear-WiN*) tem como uma das suas funções dar a conhecer ao público os benefícios que a aplicação da energia

nuclear pode trazer em todas as possíveis aplicações. Essa ação vai contribuir para superar restrições de aquela parte do público que é reticente sobre o uso dessa tecnologia e contribuir à integração latino-americana. Também, são apresentados cruzamentos de dados do número de publicações relacionadas, que ajudam analisar objetivamente a tendência de essa integração.

PALAVRAS-CHAVE: WiN, energia nuclear, mulheres, integração latino-americana

WOMEN IN THE NUCLEAR FIELD PROMOTING LATIN AMERICAN INTEGRATION

ABSTRACT: Nuclear energy is used for electricity generation, radioisotopes production, desalination of sea water and for hydrogen production. Nuclear and isotopic techniques contribute for hydric resources and soil preservation, insect plagues control, to warrant food innocuity and better food security, and to increase livestock sanity and production. The organization Women in Nuclear (WiN) has as one of its objectives make the public known about the benefits that nuclear energy can bring in all of their possible

applications. That action will help to overcome concerns of part of the public reticent about the employment of this technology and to contribute to Latin American integration. Also, crossings of data on numbers of related publications on the subject are presented that help to analyze objectively the trend of such integration.

KEYWORDS: WiN, nuclear energy, women, Latin American integration.

INTRODUÇÃO

Entre os desafios que a humanidade enfrenta atualmente está o problema de reduzir drasticamente o consumo de combustíveis fósseis (Kainuma *et al.*, 2013) e aumentar proporcionalmente a utilização de energias limpas, como a eólica, solar e nuclear (SADEKIN *et al.*, 2019) que não emitem gases de efeito estufa: dióxido de carbono, óxido nitroso e metano (FRANCHINI *et al.*, 2017). A energia nuclear, pela sua densidade energética, possui potencial gerador superior a outras fontes, como as hidrelétricas, e independência em relação aos ciclos naturais (LIESNER DE SOUZA & CARNEIRO LIMA, 2019). Também, é preciso considerar conjuntamente os principais problemas do nosso tempo: geração de energia, alimentação, saúde, preservação ambiental e o controle de armamentos. Sendo a única organização verdadeiramente universal no mundo, a Organização das Nações Unidas (ONU) tornou-se o principal fórum para abordar questões que transcendem as fronteiras nacionais e não podem ser resolvidas por qualquer país agindo sozinho. Em 1957 foi fundada a Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA) organização especializada em energia nuclear, mas que também pode dar contributos importantes noutras áreas. A energia nuclear é competitiva e sustentável. Um aspecto raramente mencionado: de todas as formas limpas de geração de energia elétrica, a instalação de uma usina nuclear ocupa uma área mínima se comparada aos extensos campos de moinhos de vento ou instalações de painéis fotovoltaicos, que causam grande prejuízo à flora e fauna locais.

A América Latina é o encontro do território colonizado pelos europeus portugueses e espanhóis, inicialmente habitado pelos índios, ou seja, produto de uma síntese que foi feita em detrimento do elemento indígena (CHAUNU, 1979), formado no decorrer dos últimos séculos sobre o domínio imperial e colonial. “América Latina” é frequentemente utilizada como sinónimo de Ibero-América, excluindo os territórios de língua holandesa, francesa e inglesa (RAE, 2005). Assim, “América Latina” poderia ser definida como aquela parte das Américas que outrora fez parte dos impérios espanhol, português e francês (TORRES (2013).

A seguir serão analisados: 1. os eventos históricos sobre a energia nuclear, 2. a situação da energia nuclear na América Latina, 3. o papel das mulheres cientistas na América Latina, 4. a participação das mulheres na área nuclear, 5. o contexto sócio-histórico no qual surge “WiN Global”, 6. o processo de criação de WiN ARCAL, 7. a opinião pública sobre energia nuclear e finalmente, 8. alguns dados sobre a integração latino-americana.

ENERGIA NUCLEAR: EVENTOS HISTÓRICOS

A importância de energia nuclear reside em que não liberta gases de efeito de estufa quando utilizada para a geração de energia elétrica, mas também pode ser utilizada para a produção de radioisótopos, dessalinização da água do mar e produção de hidrogénio. As técnicas nucleares e isotópicas contribuem para preservar os recursos hídricos e do solo, reduzir ou eliminar a carga bacteriana de produtos para a área médica e alimentos e controlar pragas, garantindo a segurança alimentar, melhorando a produção e a saúde pecuária e melhorando as propriedades de vários materiais.

Chmielewski (2023) resume muito bem conceitos relacionados à aplicação da energia nuclear em seu artigo intitulado: “Tecnologias de Radiação: O futuro está aqui”.

Os eventos históricos de usos da energia nuclear começam com as primeiras experiências com radioatividade realizadas no século XIX por Wilhelm Röntgen, Antoine Henri Becquerel, Marie e Pierre Curie, entre outros. Os resultados das pesquisas das décadas seguintes foram utilizados, sobretudo, para fins militares (WNA, 2010).

Em 1951, cientistas americanos conseguiram, pela primeira vez, produzir eletricidade através da fissão nuclear e, três anos depois, a Rússia inaugurou o primeiro reator de grande capacidade. Nas décadas de 1960 e 1970, a energia nuclear estava em plena expansão e muitas usinas nucleares foram construídas em todo o mundo. A popularidade desta tecnologia como uma alternativa limpa e barata aos combustíveis fósseis intensificou-se com a primeira crise do petróleo, em 1973 e paralelamente, surgiram opiniões críticas que alertavam para os riscos de acidentes e resíduos radioativos (KRESS, 2011). Apesar de tudo, a tecnologia nuclear continua a ser uma importante fonte de energia.

Existem dois tipos de reatores nucleares: de potência e de pesquisa. No primeiro, existe material nuclear para gerar grandes quantidades de energia e poder fornecer eletricidade a uma cidade. Neste último, as propriedades da radiação que ocorre nas reações nucleares são utilizadas para pesquisa e produção de radioisótopos.

Segundo a AIEA, 29 países utilizam 449 reatores que produziram 14% da eletricidade mundial. A participação da energia nuclear na produção de eletricidade de alguns países varia entre 2% na China e mais de 70% em França. Existem inúmeras usinas nucleares em operação, em construção e ainda mais, planejadas para as próximas décadas. Além disso, 250 reatores de teste são operados em 56 países, e 180 reatores abastecem cerca de 140 navios e submarinos (WNA, 2011; AIEA, 2018).

ENERGIA NUCLEAR: SITUAÇÃO NA AMÉRICA LATINA

As aplicações pacíficas da energia nuclear na América Latina não são uma atividade nova. Argentina, Brasil e México são os países da América Latina que já possuem reatores nucleares de potência, ou seja, são utilizados para gerar energia elétrica. Outros países da região possuem apenas reatores de pesquisa. Países como o Chile ou a Venezuela aspiram – ou aspiraram durante algum tempo – a adquirir centrais nucleares. Cuba começou, em 1983, a construir uma central nuclear com a ajuda da então União Soviética, mas teve que abandoná-la devido a problemas financeiros em 1992. Várias tentativas de reabertura do programa com a ajuda de diferentes cooperadores externos, incluindo a AIEA, falharam (ARGÜELLO, 2009). Contudo, na América Latina e no Caribe existem 23 reatores nucleares para fins de pesquisa (4 no Brasil), dos quais 18 estão operacionais. Eles também são encontrados na Argentina, Chile, Colômbia, Jamaica, Peru, Uruguai e Venezuela, e são utilizados para aplicações de energia nuclear na agricultura, indústria, mineração e medicina (ÁLVAREZ VALDÉS, 2008). Em todos os casos, porém, o uso de técnicas nucleares é amplo e difundido na medicina nuclear (diagnóstico e terapia através do uso de radioisótopos e radiações), na indústria, na preservação do meio ambiente, bem como em todas as aplicações possíveis para o benefício dos seres humanos.

Na Argentina, a instituição que conduz a política nuclear desde a sua criação em 1950 é a Comissão Nacional de Energia Atômica (<https://www.cnea.gob.ar/es/wp-content/uploads/2016/09/Decreto-10936-50.pdf>). O Brasil, por sua vez, promulgou a lei que cria a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) em 1962 (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4118.htm). No México, o Instituto Nacional de Pesquisa Nuclear (ININ), uma instituição do estado mexicano, foi fundado em 1956 sob o nome de Comissão Nacional de Energia Nuclear (https://www.inin.gob.mx/_acercade/historia.cfm).

Argentina possui atualmente três reatores nucleares de potência, o primeiro colocado em operação em 1974. É a Usina Nuclear Atucha I, localizada a noroeste de Buenos Aires. O segundo está na região de Córdoba, denominado El Embalse e colocado em operação em 1984; e finalmente Atucha II, que também está localizado a noroeste da capital argentina e foi comissionado em 2014. Os três reatores, que utilizam água pesada em alta pressão como moderador de nêutrons, geram cerca de 6,2% da energia fornecida ao país (<https://latinamericanpost.com/es/29112-america-latina-tambien-tiene-reactores-nucleares>). O Brasil foi o segundo país a ativar seus reatores nucleares de potência. Foram eles o Angra I, ativado em 1982, e o segundo Angra II, em 2000. Um terceiro reator está em construção e também ficará localizado em Angra-dos-Reis, no Rio de Janeiro. As duas centrais ativas geram cerca de 3% da energia do país e as centrais ativas têm uma capacidade elétrica de 1.990 megawatts (MW), a nova central terá mais 1.405 MW.

O México possui atualmente uma usina nuclear, em Laguna Verde, que conta com dois geradores, que foram inaugurados em 1989 e 1994 e estão localizados no estado de

Veracruz. Até 2018 e segundo o Nuklear Forum produz cerca de 5% da energia total e tem capacidade de 1.552 MW.

Para promover a pesquisa na América Latina, foi adotado em Viena em 1998 (assinado pelo Brasil em 4 de agosto de 1999, decreto nº 5.885 de 05 de setembro de 2006) o Acordo de Cooperação Regional para a Promoção da Ciência e Tecnologia Nuclear na América Latina e no Caribe (ARCAL), que no seu início contava com 12 estados membros e tem numerosos projetos em execução até hoje.

PAPEL DAS MULHERES CIENTISTAS NA AMÉRICA LATINA

Em termos do papel das mulheres cientistas na região latino-americana e de acordo com a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), órgão adjunto da ONU, a América Latina excede a média mundial de mulheres pesquisadoras/investigadoras (<https://www.aa.com.tr/es/pol%C3%ADtica/unesco-am%C3%A9rica-latina-supera-la-media-mundial-de-mujeres-investigadoras/1731331>). Na região, 45% dos pesquisadores são mulheres, um número que excede em muito a taxa global de 28%. Entretanto, em todo o mundo, apenas 35% dos estudantes matriculados em carreiras ligadas à ciência, tecnologia, engenharia e matemática são mulheres. Hoje, um número crescente de mulheres está a tomar consciência da beleza da ciência e da tecnologia e do seu potencial para melhorar o bem-estar das nossas sociedades.

PARTICIPAÇÃO DAS MULHERES NA ÁREA NUCLEAR

O trabalho realizado pelas mulheres na área nuclear caracteriza-se dentro de atividades de ciência, tecnologia e inovação, correspondendo a diversas categorias de acordo com o tipo de atividade, mas ainda há um baixo número de mulheres nessa área. Como ilustração dessa evidência, mencionaremos dados institucionais da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) do Brasil de 2020, que provavelmente são semelhantes aos de outros países latino-americanos com desenvolvimento semelhante em atividades nucleares, como Argentina ou México. Do total de trabalhadores da CNEN (1.664), 13% eram cientistas, 30% tecnólogos, 11% analistas, 23% técnicos, 21% auxiliares; realizando todas essas atividades, 29% dos trabalhadores eram mulheres. O 50% delas possuem diploma universitário, em comparação com 31% dos homens. Mas quando observamos a distribuição dos cargos de poder, vemos que existem as seguintes discrepâncias na relação homem/mulher: diretores 7/1, coordenadores gerais 7/3, chefes de divisão 21/12 e chefes de serviço 69/19.

Também, o objetivo do trabalho de Santos *et al.* (2022) foi avaliar a participação feminina em um instituto de pesquisa nuclear (instituição vinculada ao estado de São Paulo e ao governo federal brasileiro). As autoras verificaram como estão distribuídas as mulheres

que trabalham nessa unidade, qual a sua área de atuação e posição nos níveis de carreira. A pesquisa foi realizada por meio de um formulário online, respondido voluntariamente, que continha perguntas para traçar o perfil dessas mulheres. O resultado mostrou que o perfil majoritário é de mulheres brancas, pós-graduandos com até 41 anos, naturais da região Sudeste, predominantemente paulistas, que são/foram orientadas por homens, que não conhecem a associação *Women in Nuclear*. Pesquisas como esse levantamento e divulgação de eventos sobre mulheres é algo que precisa ser feito com mais frequência para enfatizar a importância da presença feminina nas ciências.

As mulheres na área nuclear ingressam no mercado de trabalho após uma seleção rigorosa e muitas vezes por concurso público. Assim, em princípio não sofrem discriminação, embora tenham menor representatividade em cargos de gestão e liderança como mencionado acima. Essa disparidade de gênero foi verificada em relação à Matemática, Computação e Ciências Naturais com uma abordagem da América Latina (MONTEZ & DAWSON, 2019) e em particular das mulheres argentinas que trabalham na Comissão Nacional de Energia Atômica (GERVASONI & PAHISSA, 2020).

CONTEXTO SOCIO-HISTÓRICO EM QUE SURGE “WIN GLOBAL”

A organização “Mulheres no campo nuclear - WiN Global” está completando 30 anos, pois teve a sua primeira reunião constitucional em 1993 (<https://win-global.org/about/history>) contando com mulheres representando o Canadá, Alemanha, França, Suíça, Suécia, Holanda, Finlândia e EUA, vindos de diferentes organizações: Associação Nuclear Canadense, Inforum Alemanha, Comissão Francesa de Energias Alternativas e Energia Atômica (CEA), Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen (VSE), Ringhals NPP, IVO Finlândia, ECN Holanda e USCEA.

A ideia central para a criação da WiN foi opor-se à percepção de que a indústria nuclear era um mundo puramente masculino (AIEA, 2018) e, desta forma, oferecer um modelo valioso para as mulheres jovens, com dois objetivos principais:

- I. apoiar e incentivar as mulheres que trabalham nas ciências e tecnologias nucleares.
- II. incentivar a promoção da compreensão e do conhecimento dos benefícios da utilização pacífica da energia nuclear pelo público, através de redes ativas a nível nacional, regional e internacional. A WiN Global conta atualmente com membros, predominantemente mulheres, de 129 países diferentes, pertencentes a capítulos ou individualmente. Atualmente, 47 países têm capítulos próprios e há também capítulos regionais como WiN Europa e WiN África e capítulos internacionais como WiN IAEA (inclui mulheres que trabalham na AIEA).

A partir de 2021 passa a existir um novo capítulo internacional: o *WiN Global Young Generation*, que visa centralizar e promover atividades voltadas para a nova geração, formada por jovens de capítulos de diversos países como França, Japão, Taiwan, Indonésia, Ucrânia, Reino Unido, Hungria, que também conta com 2 jovens ligadas ao setor nuclear da Argentina, 2 do Brasil e 1 do México.

WIN NA AMÉRICA LATINA E O PROCESSO DE CRIAÇÃO DE WIN ARCAL

Vários países criaram localmente os seus respectivos capítulos nacionais da WiN Global nas últimas décadas. WiN Argentina e WiN Brasil foram os primeiros capítulos criados na região latino-americana, organizações focadas em mulheres que trabalham nas diversas áreas de energia nuclear e aplicações de radiação.

Como mencionado anteriormente, ARCAL é hoje uma rede de 22 países da região, que coloca a tecnologia nuclear ao serviço da vida do nosso povo. ARCAL constitui um sólido mecanismo de cooperação que apoia projetos coordenados, cursos, formação de recursos humanos, estabelece redes de informação e base de dados, harmoniza padrões, protocolos e procedimentos, e conta com fundos de cooperação técnica da AIEA. A própria AIEA por sua vez é a organização intergovernamental criada em 1957 com o objetivo de promover o uso seguro e pacífico da energia nuclear e garantir, através de um sistema de salvaguardas, que as atividades e materiais nucleares não são desviados para usos não pacíficos, conforme prescrito no Tratado de Não Proliferação. Fazem parte da ARCAL os seguintes estados: Argentina, Belize, Bolívia, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Chile, Cuba, República Dominicana, Equador, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, México, Nicarágua, Jamaica, Panamá, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela.

Atualmente, o capítulo regional Mulheres na área Nuclear ARCAL (WiN ARCAL) está criado, e já está operacional.

OPINIÃO PÚBLICA SOBRE ENERGIA NUCLEAR

Qualquer tecnologia pode ser bem aceita pela opinião pública ou o contrário pode acontecer, dependendo de como esse conhecimento chega. O público recebeu as primeiras informações sobre a energia nuclear através das explosões das bombas atômicas que puseram fim à Segunda Guerra Mundial. Assim, a questão da energia nuclear até hoje desperta suspeitas, que só informações corretas podem dissipar, pois o que oferece risco à sociedade é a falta de informação. Neste sentido, as atividades de aceitação pública da energia nuclear devem ser realizadas para alcançar a máxima eficácia e satisfazer o “direito de saber” da nação (FERNANDES DE ALMEIDA *et al*, 2019). Mulder (2012) destaca em sua análise que a energia nuclear, como qualquer outro assunto importante para a sociedade, está ligada à forma como os respectivos governos conduzem a discussão. Os

capítulos nacionais da WiN Global têm como um dos seus principais objetivos levar ao público os diversos benefícios da energia nuclear pois existe um grande desconhecimento neste domínio por parte do público. Massarani & Castro Moreira (2016) realizaram pesquisas sobre as atividades das ciências da comunicação no Brasil desde o século XIX, e reconhecem o grande progresso que foi feito, mas da mesma forma, ainda há um longo caminho a percorrer para fornecer comunicação de qualidade em ciência e tecnologia para a sociedade brasileira.

Existem bons exemplos na literatura sobre os fatores socioeconômicos e outros que contribuem para a aceitação da energia nuclear em diferentes países. Em 2007, Rodriguez & Diaz já propunham que a informação sobre energia nuclear deveria ser promovida através de modos de comunicação que envolvessem a experiência direta dos cidadãos (NGUYEN & YIM, 2018). Han, Kim & Choi (2014) publicaram uma pesquisa sobre como a educação modificou a aceitação social do uso da energia nuclear. Tantitaechochart, Paoprasert & Silva (2020) concluíram que a forma de obter aceitação desta tecnologia, para a construção de uma usina nuclear em determinado local, é fornecendo informações à população, para inspirar confiança e percepção dos benefícios. Espluga Trenc *et al.* (2017) apresentaram um referencial teórico que integra contribuições de diversas tradições sobre percepção de risco. Em termos gerais, enquanto os promotores e reguladores tendem a enfatizar as dimensões sanitárias/ambientais e as dimensões econômicas (valorizando a riqueza que podem trazer ao território), os grupos de oposição também incluem dimensões socioculturais e políticas/institucionais (FERREIRA & SOARES, 2012; HANSEN & MACHADO, 2018). Wang & Kim (2018) conduziram uma modelagem de análise comparativa sobre as atitudes públicas em relação à energia nuclear abrangendo 27 países europeus. A percepção a nível individual dos benefícios que a energia nuclear pode trazer explica a maior variação na aceitação, seguida pela percepção do risco e da confiança nas autoridades e na tecnologia. A nível contextual, a produção de eletricidade, o ambientalismo e a própria ideologia influenciam a aceitação de novas tecnologias. Além disso, e não menos importante, a aceitação da energia nuclear depende do contexto educacional, institucional e sociocultural do público.

INTEGRAÇÃO LATINO-AMERICANA

Na opinião de Osterhammel (2014), o nascimento das relações internacionais, tal como as conhecemos hoje, foi resultado da transformação do mundo, dominado pelo Ocidente no século XIX. González Molina (2015) sustenta que a América Latina se caracterizou, nos anos noventa e nos primeiros anos deste século, pela euforia de implementar um “regionalismo aberto” com a criação de: 1) o Mercosul, assinado em 1991 por Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai e, 2) o Acordo de Livre Comércio da América do Norte (NAFTA), assinado por Canadá, Estados Unidos e México em 1994.

Foi de enorme importância, para a sociedade latino-americana e exemplo para o resto do mundo, a criação pelo Brasil e pela Argentina da Agência Brasil-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC), para verificar o compromisso assumido de utilizar a energia nuclear apenas para fins pacíficos, renunciando assim aos dispositivos explosivos (DO CANTO, 2016; TRINDADE, 2017). Assim, os dois países latino-americanos com tecnologia mais avançada acabaram com a rivalidade, reforçando estruturas de paz e cooperação na região, como UNASUL, CELAC e outras.

Uma forma objetiva de ver a evolução das relações internacionais na América Latina ao longo do tempo é analisar o número de artigos publicados sobre temas relacionados. Para isso foi utilizada a base de dados *Scielo Citation Index*. Esta base de dados fornece artigos de literatura acadêmica nas áreas de ciências, ciências sociais, artes e humanidades das principais publicações de acesso aberto da América Latina, Portugal, Espanha e África do Sul, publicados em espanhol, inglês ou português desde 2002.

Para este levantamento foi utilizado o cruzamento das palavras-chave: *política externa + América Latina (AL)*; *relaciones internacionales+AL* e *sociología+AL* nos períodos 2002-2010 e 2002-2020. Além disso, o número de artigos publicados nesses intervalos foi registrado quando as palavras-chave foram *Latin America Integration* e paralelamente *Integración Latinoamericana* (Integração da América Latina) (Fig. 1). A pesquisa mostra um claro aumento no interesse por manifestações nas áreas de Política Externa, Relações Internacionais e Integração Latino-Americana na última década em comparação com a década anterior. Tanto o número de publicações sobre Integração Latino-Americana escritas em espanhol como em inglês (4 vezes maior) mostram a mesma tendência.

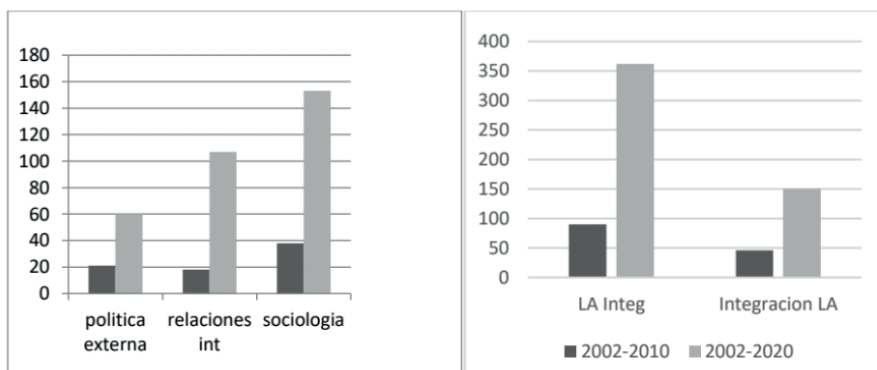


Figura 1. Esquerda) Número de artigos publicados utilizando o cruzamento das palavras: *política externa+AL*; *relaciones internacionales+AL* y *sociología+AL* en los períodos 2002-2010 (gris oscuro) y 2002-2020 (gris claro); Direita) Número de artículos publicados utilizando palabras claves: *Latin America Integration* e paralelamente *Integración Latinoamericana* nos mismos períodos.

A menção e a evolução das atividades nucleares e a participação das mulheres nelas, ao longo do tempo, estão representadas na Figura 2, que mostra a quantidade de artigos publicados em dois períodos: de 2002 a 2010 e de 2002 a 2020, utilizando o cruzamento de palavras-chave: *Mujeres+Energía Nuclear* ou *Tecnología Nuclear* e por outro lado: *Mujeres+Energía Nuclear* ou *Tecnología Nuclear* nos períodos 2002-2010 (cinza escuro) e 2002-2020 (cinza claro).

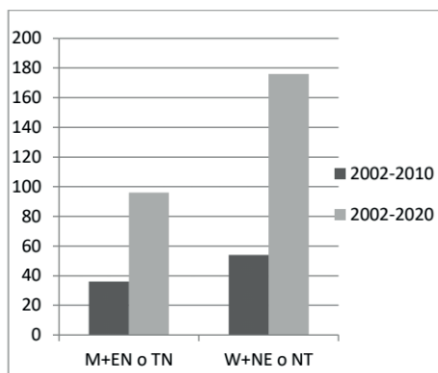


Figura 2. Número de artículos publicados utilizando el cruzamiento de palabras claves: *Mujeres+Energía Nuclear o Tecnología Nuclear* e por outro lado: *Women+Nuclear Energy o Nuclear Technology* nos períodos de 2002-2010 (cinza escuro) e 2002-2020 (cinza claro).

Há um aumento de trabalhos publicados que mencionam as mulheres, conjuntamente com energia nuclear ou a tecnologia nuclear, sejam esses trabalhos publicados em inglês ou espanhol.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi dar a conhecer o que são as organizações de mulheres na área nuclear: WiN Global e os capítulos nacionais, como WiN Argentina ou WiN Brasil, e o capítulo regional WiN ARCAL, dentro do contexto do desenvolvimento da energia nuclear nos países latino-americanos. A energia nuclear depende, para o seu desenvolvimento, de formação e investimentos em ciência, tecnologia e inovação (CTI). Uma força de trabalho que incorpore melhor a diversidade da sociedade, incluindo a representação das mulheres, também ajuda a construir a confiança da sociedade em tecnologias de ponta, como as tecnologias nucleares. Os capítulos WIN, tal como outras organizações e redes de mulheres científicas e técnicas da região, realizam atividades com vista a sensibilizar as pessoas sobre as desigualdades de género que ainda persistem na CTI.

A promoção da equidade na representação feminina e masculina na CTI é necessária não só por uma questão de justiça e dignidade humana, mas também porque é mais eficiente em termos económicos, melhora a qualidade da investigação e o desempenho

dos sistemas e, conseqüentemente, é uma oportunidade para avançar corretamente em direção ao desenvolvimento sustentável. É urgente tentar combater as alterações climáticas com energias limpas, eficientes e estáveis, como a energia nuclear. A integração latino-americana não pode prescindir da promoção dos campos do conhecimento onde já existem importantes iniciativas e confluências de interesses, como a energia nuclear. As mulheres da região latino-americana são chamadas a dar a sua contribuição.

REFERÊNCIAS

Argüello, I. 2009. The Future of Nuclear Power in Latin America. Buenos Aires: Insights from the field, // archive.constantcontact.com/fs011/1102561686327/archive/1102680733836.html

Cangaço Trindade, A.A. 2017. A Obrigação Universal de Desarmamento Nuclear. Brasília: FUNAG, 233p.

Chaunu, P. 1979. História da América Latina. São Paulo: Rio de Janeiro: DIFEL. p. 11.

Chmielewski, A.G. 2023. Radiation technologies: The future is today. **Radiation Physics and Chemistry**, 213, 111233.

Espuga Trenc, J., Medina, B., Presas, A., Rubio-Varas, M. & de la Torre, J. 2017. "Las dimensiones sociales de la percepción de la energía nuclear. Un análisis del caso español (1960-2015)". **Revista Internacional de Sociología**, v. 75 (4), e075. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/ris.2017.75.4.17.02>

Fernandes de Almeida, V. *et al.* 2019. **Evaluation-of-the-acceptance-and-knowledge-of-the-Brazilian-population-on-nuclear-science-and-technology** <https://www.world-nuclear-university.org/wadmin/NUCSite/media/WNU/Programmes/Nuclear%20Olympiad/Vitor-Fernandes-de-Almeida-Evaluation-of-the-acceptance-and-knowledge-of-the-Brazilian-population-on-nuclear-science-and-technology.pdf>.

Ferreira, V. V. M. & Soares, W. A. 2012. Insucessos em empreendimentos nucleares devido a falhas em processos de Comunicação Pública. Intercom, **Rev. Bras. Ciênc. Comun.** v. 35 n. 2. <https://doi.org/10.1590/S1809-58442012000200016>.

Franchini, M.; Viola, E.; Barros-Platau, A. 2017. Los desafíos del antropoceno: de la política ambiental internacional hacia la gobernanza global. **Ambiente & Sociedade**, v.20 (3). <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc214v2022017>.

Gonzalez Molina, R.I. 2015. Venturas y desventuras de las actuales integraciones latino-americanas. Fortunes and misfortunes of current Latin American integration. **Economía Informa**, v. 392, p. 65-95.

Han, E. O., Kim, J. R. & Choi, Y. S. 2014. Korean students' behavioral change toward nuclear power generation through education. **Nuclear Engineering and Technology**, v.46 (5), p. 707-718.

Hansen, G. L.; Machado, L. 2018. Opinião pública sobre energia nuclear enquanto sistema perito nas sociedades de risco da modernidade. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, v. 6 (3), p. 1-24. DOI: 10.15392/bjrs.v6i3.492

IAEA, 2018 https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/magazines/bulletin/bull/bull594_nov2018_es_cor.pdf

Kainuma, M., Miwa, K., Ehara, T., Akashi, O., Asayama, Y., 2013. A low-carbon society: global visions, pathways, and challenges. **Climate Policy** 13, S5–S21. <https://doi.org/10.1080/14693062.2012.738016>

Kress, K. 2011. **La política nuclear en América Latina. Breve análisis sobre el uso de la energía nuclear en América Latina.** Fundación Friedrich Ebert Stiftung, FES-ILDIS Quito.

Liesner de Souza, L.E. & Carneiro Lima, C. 2019. Energia Nuclear: Desafio Atual, Universalização e Medo Social. **Don Helder-Revista de Direito**, v. 2, n. 2, p. 63-90.

Marcuzzo do Canto, O.A. Organizador. 2016. **O modelo ABACC: Um marco no desenvolvimento das relações entre Brasil e Argentina.** Santa Maria, RS, Ed. UFSM, 240p.

Massarani, L.; Castro Moreira, I. 2016. Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. **An. Acad. Bras. Ciênc.** v. 88 (3), Rio de Janeiro, Epub Aug 15.

Montes, L. M.; Dawson, S. P. 2019. **La brecha de género en Matemática, Computación y Ciencias Naturales: un abordaje desde América Latina.** Primera edición electrónica, D. R. © Sociedad Mexicana de Física A.C. ISBN 978-607-98384-3-0.

Mulder, K. 2012. The dynamics of public opinion on nuclear power. Interpreting an experiment in the Netherlands. **Technological Forecasting and Social Change.** v. 79, n. 8, p. 1513-1524.

Nguyen, V.P., Yim, M. S. 2018. Examination of different socioeconomic factors that contribute to the public acceptance of nuclear energy. **Nuclear Engineering and Technology**, v.50, p. 767-772.

Osterhammel, J. (2014). **The transformation of the world: a global history of the nineteenth century.** Princeton: Princeton University Press.

RAE (2005). **Diccionario Panhispánico de Dudas.** Madrid: Santillana Educación. ISBN 8429406239.

Sadekin, S., Zaman, S., Mahfuz, M., Sarkar, R. 2019. Nuclear power as foundation of a clean energy future: A review. **Energy Procedia** 160, p. 513-518. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.02.200>

Santos, A. G. M., Suzart, K. F., Rodrigues, P.S., del Mastro, N. L. 2022. Study on the sociocultural profile of women working in a nuclear area. **Brazilian Journal of Radiation Sciences**, v.1. <https://doi.org/10.15392/bjrs.v10i3A.1882>.

Tantiaechochart, S., Paoprasert, N., Silva, K. 2020. Analyzing local perceptions toward the new nuclear research reactor in Thailand. **Nuclear Engineering and Technology**, v. 52, (12), 2958-2968. <https://doi.org/10.1016/j.net.2020.05.013>.

Torres, G. 2013. **Encyclopedia of Latin American Popular Music.** ABC-CLIO. p. xvii. ISBN 9780313087943.

Wang, J. & Kim, S. 2018. Comparative Analysis of Public Attitudes toward Nuclear Power Energy across 27 European Countries by Applying the Multilevel Model. **Sustainability**, v. 10, (1518), 1-21. <https://doi.org/10.3390/su10051518>.

WNA - World Nuclear Association (2010), **Outline History of Nuclear Energy**, <http://world-nuclear.org/info/inf54.html>.

WNA - World Nuclear Association (2011), **Nuclear Power in the World today**, <http://worldnuclear.org/info/inf01.html>