APLICAÇÕES DO MODELO DE HÉLICES NO SETOR DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

APPLICATIONS OF THE HELIX MODEL IN THE RENEWABLE ENERGY SECTOR

MANOEL HELENO GOMES DA SILVA
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

CLAUDIA BRITO SILVA CIRANI
UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

HEIDY RODRIGUEZ RAMOS
ESCOLA SUPERIOR DE PROPAGANDA E MARKETING - ESPM

Comunicação:
O XIV SINGEP foi realizado em conjunto com a 14th Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) e com a SPARK (Society for Promoting Academic Research and Knowledge), em formato híbrido, com sede presencial na UNINOVE - Universidade Nove de Julho, no Brasil.

Agradecimento à orgão de fomento:
O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

APLICAÇÕES DO MODELO DE HÉLICES NO SETOR DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

Objetivo do estudo
Analisar a aplicação dos modelos de inovação baseados em hélices no setor de energias renováveis, identificando suas contribuições para soluções sustentáveis e inclusivas, convergências teóricas, lacunas da literatura e oportunidades para pesquisas futuras.

Relevância/originalidade
O estudo sistematiza evidências ainda dispersas sobre a aplicação das Hélices Tripla, Quádrupla e Quíntupla às energias renováveis, integrando dimensões tecnológicas, institucionais, sociais e ambientais e evidenciando a evolução desse campo de pesquisa.

Metodologia/abordagem
Realizou-se revisão sistemática da literatura nas bases Scopus e Web of Science, resultando em 29 artigos. A análise combinou técnicas bibliométricas, com Bibliometrix/Biblioshiny, e síntese qualitativa dos objetivos, métodos, resultados, contribuições e lacunas dos estudos.

Principais resultados
Os resultados evidenciam a predominância da Hélice Tripla e a expansão das Hélices Quádrupla e Quíntupla. Destacam-se como mecanismos relevantes a coordenação institucional, o compartilhamento de conhecimento, a inovação tecnológica, as políticas públicas, a participação social e a dimensão ambiental.

Contribuições teóricas/metodológicas
O estudo integra e organiza o conhecimento sobre modelos de hélices e energias renováveis, articulando análise bibliométrica e síntese qualitativa. Identifica tendências, mecanismos de contribuição e lacunas metodológicas, geográficas, teóricas, empíricas e setoriais que orientam futuras pesquisas.

Contribuições sociais/para a gestão
Os achados oferecem subsídios para gestores e formuladores de políticas estruturarem ecossistemas colaborativos de inovação, fortalecendo a interação entre universidade, empresas, governo, sociedade e meio ambiente e favorecendo estratégias de transição energética mais sustentáveis e inclusivas.

Palavras-chave: Hélice Tripla, Hélice Quádrupla, Hélice Quíntupla, Energias Renováveis, Transição Energética

APPLICATIONS OF THE HELIX MODEL IN THE RENEWABLE ENERGY SECTOR

Study purpose
To analyze the application of helix-based innovation models in the renewable energy sector, identifying their contributions to sustainable and inclusive solutions, theoretical convergences, literature gaps, and opportunities for future research.

Relevance / originality
The study systematizes dispersed evidence on the application of the Triple, Quadruple, and Quintuple Helix models to renewable energy, integrating technological, institutional, social, and environmental dimensions and highlighting the evolution of this research field.

Methodology / approach
A systematic literature review was conducted using Scopus and Web of Science, resulting in 29 articles. The analysis combined bibliometric techniques using Bibliometrix/Biblioshiny with a qualitative synthesis of the studies' objectives, methods, results, contributions, and research gaps.

Main results
The results reveal the predominance of the Triple Helix and the expansion of the Quadruple and Quintuple Helix models. Key mechanisms include institutional coordination, knowledge sharing, technological innovation, public policies, social participation, and the environmental dimension.

Theoretical / methodological contributions
The study integrates and organizes knowledge on helix models and renewable energy by combining bibliometric analysis and qualitative synthesis. It identifies trends, contribution mechanisms, and methodological, geographical, theoretical, empirical, and sectoral gaps that can guide future research.

Social / management contributions
The findings provide insights for managers and policymakers to structure collaborative innovation ecosystems, strengthening interactions among universities, industry, government, society, and the environment and supporting more sustainable and inclusive energy transition strategies.

Keywords: Triple Helix, Quadruple Helix, Quintuple Helix, Renewable Energy, Energy Transition