Luis Fernando González-Beltrán
(Organizador)

Educação no Século XXI:

Perspectivas Contemporâneas sobre Ensino-Aprendizagem

VOL II

EDITORA ARTEMIS
2025

Luis Fernando González-Beltrán
(Organizador)

Educação no Século XXI:

Perspectivas Contemporâneas sobre Ensino-Aprendizagem

VOL II

EDITORA ARTEMIS
2025

2025 *by Editora Artemis*
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2025 Os autores
Copyright da Edição © 2025 Editora Artemis

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). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M.ª Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M.ª Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Luis Fernando González-Beltrán
Imagem da Capa	tanor/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.ª Dr.ª Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría"*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.ª Dr.ª Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.ª Dr.ª Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.ª Dr.ª Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.ª Dr.ª Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuat*o, México
Prof.ª Dr.ª Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
Prof.ª Dr.ª Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil
Prof.ª Dr.ª Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.ª Dr.ª Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.ª Dr.ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Editora Artemis
Curitiba-PR Brasil
www.editoraartemis.com.br
e-mail:publicar@editoraartemis.com.br

Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal*, Canadá
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona,* Espanha
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof.ª Dr.ª Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis,* Argentina
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires,* Argentina
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnido da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg*, Suécia
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires,* Argentina
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo,* México
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.ª Dr.ª Lívia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha
Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.ª Dr.ª María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha

Editora Artemis
Curitiba-PR Brasil
www.editoraartemis.com.br
e-mail:publicar@editoraartemis.com.br

Prof.ª Dr.ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
Prof.ª Dr.ª MªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del Pais Vasco, Espanha
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University,* Russia
Prof.ª Dr.ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

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

E24 Educação no século XXI [livro eletrônico] : perspectivas contemporâneas sobre ensino-aprendizagem II / Organizador Luis Fernando González Beltrán. – Curitiba, PR: Artemis, 2025.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
Edição bilíngue
ISBN 978-65-81701-64-2
DOI 10.37572/EdArt_290925642

1. Educação. 2. Tecnologias educacionais. 3. Ensino superior. I. González Beltrán, Luis Fernando.

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Editora Artemis
Curitiba-PR Brasil
www.editoraartemis.com.br
e-mail:publicar@editoraartemis.com.br

PRÓLOGO

Este volumen de ***Educação no século XXI: Perspectivas Contemporâneas sobre Ensino-Aprendizagem*** parte de una constatación simple y desafiante: enseñar y aprender en el siglo XXI exige rediseñar las experiencias formativas como ecosistemas vivos: híbridos, situados, orientados a un propósito y sustentados por evidencias. Los capítulos aquí reunidos convergen hacia ese horizonte desde tres frentes articulados: **Innovación Pedagógica, Metodologías Activas y Tecnologías Educativas; Enseñanza de Matemática y Geometría; y Pandemia y Reorganización educativa.**

En el primer bloque, **la Innovación Pedagógica, las Metodologías Activas y las Tecnologías Educativas** no se abordan como un catálogo de herramientas, sino con una postura investigativa. Se discuten modelos de sostenibilidad del aprendizaje en educación superior y caminos para alinear el diseño pedagógico con las expectativas y modos de participación de nuevos perfiles estudiantiles. Metodologías como el aprendizaje basado en problemas, la cocreación y el aula invertida aparecen no como eslóganes, sino como arquitecturas de experiencia: definen qué hacen los estudiantes, con quién lo hacen y por qué lo hacen, además de cómo evidencian lo aprendido. Se presentan también propuestas que expanden el repertorio didáctico con *webquests* situadas en contextos socio científicos, entornos digitales de visualización y modelado (de la representación isométrica a la simulación interactiva), y experiencias de integración de redes sociales al aprendizaje en áreas de la salud. Al mismo tiempo, se examina cómo las condiciones institucionales, el acompañamiento de tutores y la gestión escolar influyen en la implementación de metodologías activas y en el rendimiento en Ciencias. En conjunto, estos textos muestran que la tecnología pedagógica eficaz es aquella que integra objetivos, evidencias y cuidado por el tiempo y la atención de quien aprende.

El segundo bloque organiza un recorrido cohesivo en la **Enseñanza de las Matemáticas en general y la Geometría en particular**. Se parte de problemas del mundo real para dar sentido a conceptos fundamentales; se exploran niveles de razonamiento y transiciones representacionales para cultivar el pensamiento geométrico; se analizan enfoques que median entre abstracción y experiencia: desde el uso de software de geometría dinámica hasta secuencias que valorizan la manipulación, el lenguaje y la demostración. Una contribución clave es recordar que el contexto realmente importa: prácticas diseñadas para territorios rurales evidencian cómo el significado matemático emerge cuando los enunciados dialogan con la vida de los estudiantes. El hilo común es claro: aprender Matemática es aprender a modelar, comunicar y validar ideas en distintos registros.

Por último, el bloque sobre **Pandemia y Reorganización Educativa** consolida aprendizajes de un periodo de crisis. Las experiencias relatadas en la enseñanza remota e híbrida muestran que la emergencia sanitaria aceleró cambios ya en curso: mayor responsabilidad compartida entre instituciones y estudiantes, necesidad de coherencia curricular y uso intencional de tecnologías para ampliar acceso y acompañamiento, no para sustituir el vínculo pedagógico. Son textos que ofrecen criterios para decisiones futuras, recordando que la innovación relevante es la que preserva lo humano y amplía oportunidades.

En conjunto, los capítulos de este volumen invitan a recomponer lo cotidiano de las clases con claridad de propósito, tareas significativas y evaluaciones formativas que retroalimenten la práctica. No se trata de adoptar modas, sino de cultivar entornos en los que los estudiantes se comprometen porque ven sentido, los docentes investigan porque quieren mejorar y las instituciones aprenden porque asumen responsabilidad pública sobre los resultados que producen.

Dr. Luis Fernando González Beltrán
Universidad Nacional Autónoma de México. (UNAM)

SUMÁRIO

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS EDUCATIVAS

CAPÍTULO 1.....1

SUSTAINABLE LEARNING IN HIGHER EDUCATION: AN INNOVATIVE FRAMEWORK FOR ENGAGING GENERATION Z

Barbara Barabaschi
Roberta Virtuani

https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256421

CAPÍTULO 2.....15

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E COCRIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

Maria João de Sousa Pereira de Lima
Pedro Miguel Lopes Mares

https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256422

CAPÍTULO 3.....35

EL FLIPPED CLASSROOM EN LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Natividad Araque Hontangas

https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256423

CAPÍTULO 4.....45

COMO ENVOLVER ALUNOS DE BIOCIÊNCIAS EM AULAS TEÓRICO-PRÁTICAS DE QUÍMICA-FÍSICA: ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA NA UNIVERSIDADE DE AVEIRO

Paulo Ribeiro-Claro
Fabrício Carvalho
Vânia Carlos
Mariela Nolasco

https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256424

CAPÍTULO 5.....55

WEBQUEST COM FOCO EM CTSA: EXPLORANDO A RADIOATIVIDADE

Julia Marlier Gaia
Danielli Guadagnini

Márcia Camilo Figueiredo
Maria Eduarda Rodrigues
Taila Cristina Ferreira Ribeiro
https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256425

CAPÍTULO 6 69

ECOSISTEMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Salvador Martínez Pagola
Lizet Guadalupe Varela Mejia
Eric León Olivares
Verónica Paola Corona Ramírez
https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256426

CAPÍTULO 7 85

TECNOLOGÍA Y ESPACIALIDAD EN EL FORTALECIENDO LA COMPRENSIÓN DEL VOLUMEN ISOMÉTRICO CON HERRAMIENTAS DIGITALES

Claudia Margarita Gómez Torres
Martha Guadalupe Escoto Villaseñor
https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256427

CAPÍTULO 8 92

MÁS ALLÁ DEL AULA: ELEMENTOS DECISIVOS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO QUE MEDIAN EL LOGRO ESCOLAR EN CIENCIAS NATURALES

Giovanny Sierra Vargas
Víctor Andrés Heredia Heredia
Francis Moreno Otero
https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256428

CAPÍTULO 9 110

IMPACTO DO GEOGEBRA NA APRENDIZAGEM DA CINEMÁTICA. UM ESTUDO DE CASO EM ANGOLA

Justino Pirú Abílio
José Edson Pires Abílio
Teresa Monteiro Seixas
Manuel António Salgueiro da Silva
https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256429

CAPÍTULO 10 140

EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMO APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA

Luis Fernando González Beltrán
Olga Rivas García

https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564210

CAPÍTULO 11 146

USO DO INSTAGRAM COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM E DIVULGAÇÃO DE CHAVES DE DIAGNÓSTICO EM MEDICINA ORAL

Juan Antonio Ruiz Roca
Otília Pereira-Lopes
Jesús Antonio Rodríguez Molinero
Antonio Jesús López Sánchez
Esther Delgado Somolinos

https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564211

CAPÍTULO 12 152

O PAPEL DO GESTOR ESCOLAR NA IMPLANTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PROFISSIONAL

Fábia Maria Silva Lins dos Santos
Marcos Canto Machado

https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564212

CAPÍTULO 13 169

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN DEL TUTOR EN LA VINCULACIÓN, COMO PARTE DEL MODELO DE INTEGRACIÓN SOCIAL DEL I.P.N.

Alma Lucía Hernández Vera
Alicia Sánchez Jaimes
Oralia Martínez Salgado

https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564213

ENSINO DE MATEMÁTICA E GEOMETRIA

CAPÍTULO 14 177

DEL TRIÁNGULO AL MUNDO: EL TEOREMA DE PITÁGORAS COMO HERRAMIENTA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS REALES

Michel Catalina Bravo Castillo
Carmen Cecilia Espinoza Melo
https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564214

CAPÍTULO 15 184

MODELOS DE VAN HIELE Y DUVAL: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO ESCOLAR

Gustavo Alfredo Torres Hernández
Carmen Cecilia Espinoza Melo
https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564215

CAPÍTULO 16 195

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA: UNA REVISIÓN DESDE LA DIDÁCTICA

Eileen Juliette Astete Garcés
Carmen Cecilia Espinoza Melo
https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564216

CAPÍTULO 17 206

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS BASADOS EN SITUACIONES COTIDIANAS EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA RURAL EN CHUPACA, JUNÍN

Marco Antonio Bazalar Hoces
Raúl Eleazar Arias Sánchez
Walter Mayhua Matamoros
Ronald Condori Crisóstomo
Genaro Moreno Espíritu
https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564217

PANDEMIA E REORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL

CAPÍTULO 18 217

UMA PROPOSTA PARA O ESTÁGIO SUPERVISIONADO CURRICULAR DO CURSO DE BACHARELADO DE ADMINISTRAÇÃO EAD EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID 19: O ESTUDO DE CASO DA FACULDADE EAD NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Ana Shirley de França Moraes
Solange Ferreira de Moura
https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564218

CAPÍTULO 19 230

IMPACTO EN LAS ACTIVIDADES ESCOLARES DURANTE LA PANDEMIA COVID – 19

Anadheli Solís Méndez
María de Monserrato Zacarias Bernal
Litzy Marlene Huerta Ramírez
Sylvia Guelmy Luna León
María del Pilar Martínez Torres
Dania Beatriz Ramos Zamora

https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564219

SOBRE O ORGANIZADOR 239

ÍNDICE REMISSIVO 240

CAPÍTULO 2

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E COCRIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

Data de submissão: 30/08/2025
Data de aceite: 15/09/2025

Maria João de Sousa Pereira de Lima
Escola Superior de Ciências Empresariais
Instituto Politécnico de Setúbal
Setúbal, Portugal
https://orcid.org/0000-0002-3519-9959

Pedro Miguel Lopes Mares
Escola Superior de Ciências Empresariais
Instituto Politécnico de Setúbal
Setúbal, Portugal
https://orcid.org/0009-0000-7150-0107

RESUMO: Num contexto de crescente globalização e exigências de inovação, as Instituições de Ensino Superior (IES) enfrentam o desafio de promover aprendizagens mais significativas e conectadas com a realidade social e profissional. As metodologias de aprendizagem ativa, em particular a Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning - PBL), têm-se destacado como ferramentas eficazes para desenvolver competências críticas, criativas e colaborativas. Este capítulo analisa a aplicação da metodologia Demola no Instituto Politécnico de Setúbal (IPS), através do projeto Sustainable Tourism, que abordou o impacto do turismo no consumo de água e energia no setor hoteleiro. O projeto, desenvolvido ao longo de oito semanas, envolveu estudantes de diferentes áreas, docentes facilitadores e um parceiro empresarial. Estruturado em duas fases – Design Research e Speculative Design – permitiu aos estudantes investigar o problema, mapear stakeholders, recolher perceções através de entrevistas e propor soluções inovadoras para promover práticas de consumo mais sustentáveis. Os resultados revelaram contributos pedagógicos relevantes: aumento do engajamento, valorização do trabalho multidisciplinar e desenvolvimento de competências pessoais, sociais e profissionais. Contudo, registaram-se constrangimentos relacionados com a gestão do tempo, a articulação entre horários e o compromisso limitado do parceiro empresarial. A discussão dos resultados, articulada com a literatura, confirma o potencial da cocriação em PBL como estratégia pedagógica transformadora, ao mesmo tempo que aponta a necessidade de maior integração curricular, formação de facilitadores e parcerias mais comprometidas. O capítulo conclui propondo uma agenda de investigação centrada na avaliação do impacto, a integração de tecnologias digitais e de inteligência artificial, e a internacionalização das práticas de cocriação.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Baseada em Problemas; cocriação; Ensino Superior; inovação pedagógica; turismo sustentável.

PROBLEM-BASED LEARNING AND CO-CREATION IN HIGHER EDUCATION

ABSTRACT: In a context of increasing globalization and innovation demands, Higher Education Institutions (HEIs) face the challenge of fostering more meaningful learning experiences that are closely connected to social and professional realities. Active learning methodologies, particularly Problem-Based Learning (PBL), have stood out as effective tools to develop critical, creative, and collaborative competences. This chapter analyzes the application of the Demola methodology at the Polytechnic Institute of Setúbal (IPS), through the Sustainable Tourism project, which addressed the impact of tourism on water and energy consumption in the hospitality sector. The project, carried out over eight weeks, involved students from different fields, faculty facilitators, and a business partner. Structured in two phases – Design Research and Speculative Design – it enabled students to investigate the problem, map stakeholders, collect perceptions through interviews, and propose innovative solutions to foster more sustainable consumption practices. The results revealed significant pedagogical contributions: increased student engagement, appreciation of multidisciplinary teamwork, and the development of personal, social, and professional skills. However, constraints were also identified, namely in time management, coordination of schedules, and the limited commitment of the business partner. The discussion, articulated with existing literature, confirms the potential of co-created PBL as a transformative pedagogical strategy, while highlighting the need for stronger curricular integration, enhanced facilitator training, and more engaged partnerships. The chapter concludes by proposing a research agenda focused on impact assessment, the integration of digital technologies and artificial intelligence, and the internationalization of co-creation practices.

KEYWORDS: Problem-Based Learning; co-creation; higher education; pedagogical innovation; sustainable tourism.

1. INTRODUÇÃO

O ensino superior encontra-se num momento de transformação profunda, impulsionado pela globalização, pela digitalização e pela crescente complexidade dos mercados de trabalho. Estas mudanças colocam novos desafios às Instituições de Ensino Superior (IES), que têm de preparar diplomados não apenas com sólidos conhecimentos técnicos, mas também com competências transversais que lhes permitam enfrentar problemas complexos, trabalhar em ambientes multidisciplinares e responder criativamente a contextos de elevada incerteza.

Tradicionalmente, os modelos pedagógicos centravam-se na transmissão unidirecional de conteúdos, com o docente na posição central e o estudante como recetor passivo. Contudo, nas últimas décadas, ganhou força uma reflexão crítica sobre esta abordagem, dando lugar a metodologias de aprendizagem ativa (CAMARGO, 2017; SOUZA; DOURADO, 2015; WOOD, 2003). Estas colocam o estudante como protagonista da sua aprendizagem, incentivando-o a assumir responsabilidade no processo de

construção de conhecimento e a desenvolver competências cognitivas, sociais e profissionais altamente valorizadas pelo mercado de trabalho, como pensamento crítico, criatividade, comunicação e colaboração.

Entre as metodologias ativas, a PBL tem adquirido especial relevância. Originalmente aplicada na formação em ciências da saúde, a PBL parte de problemas reais ou simulados, que os estudantes devem investigar e resolver em equipa, com o apoio de um facilitador (BARROWS, 1986; SOUZA; DOURADO, 2015). Ao invés de transmitir soluções prontas, o docente assume um papel de mediador, ajudando os estudantes a formular hipóteses, clarificar conceitos, identificar recursos e refletir criticamente. Esta mudança de paradigma potencia não só a aquisição de conhecimento, como também o desenvolvimento de competências essenciais para a cidadania e para a empregabilidade (ANGELO et al., 2023).

Mais recentemente, a PBL expandiu-se para além da sala de aula, integrando parcerias com empresas e organizações externas. Este movimento inscreve-se no conceito de cocriação de valor no ensino superior, inspirado nas teorias de marketing de serviços (VARGO; LUSCH, 2008) e adaptado ao campo educacional. Segundo Dollinger et al. (2018), a cocriação no ensino superior pode assumir múltiplas formas, desde a coprodução de conteúdos, à conceção de experiências de aprendizagem que respondem a necessidades reais do mercado e da sociedade. Quando associada à PBL, permite que os estudantes se envolvam na resolução de problemas autênticos em colaboração com empresas e stakeholders, tornando a aprendizagem mais relevante e impactante (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).

Neste contexto, surgem iniciativas que procuram operacionalizar a ligação entre PBL e cocriação. Entre as metodologias que materializam esta articulação destaca-se a Demola, de origem finlandesa, que integra estudantes, docentes e empresas em processos de inovação colaborativa. Este modelo, já disseminado internacionalmente, propõe equipas multidisciplinares de estudantes que, em colaboração com docentes facilitadores e empresas parceiras, desenvolvem soluções criativas para problemas reais com potencial de aplicação prática (DEMOLA, 2022). Em Portugal, a experiência do IPS constitui um exemplo ilustrativo, revelando simultaneamente o potencial formativo e os constrangimentos que se colocam à sua implementação.

Este capítulo tem como objetivo analisar criticamente a articulação entre PBL e cocriação com empresas, abordando três dimensões fundamentais:

i. O enquadramento teórico, com foco nas metodologias de aprendizagem ativa, a lógica da PBL e o conceito de cocriação no ensino superior;

ii. A evidência empírica, que documenta experiências internacionais de PBL em contextos de colaboração com empresas;
iii. O estudo de caso do projeto Demola no IPS, explorando as aprendizagens, os desafios e as perspetivas futuras.

Para além de sistematizar contributos teóricos e práticos, este capítulo pretende ainda refletir sobre os desafios emergentes e apontar uma agenda de investigação futura, de forma a consolidar a relevância da PBL em cocriação como estratégia de inovação pedagógica e de aproximação entre a academia, o mercado e a sociedade.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO SUPERIOR

As metodologias ativas configuram-se como uma resposta à necessidade de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, participativo e alinhado com os desafios contemporâneos. Diferenciam-se do ensino tradicional por transferirem o protagonismo para os estudantes, atribuindo-lhes um papel ativo na construção do conhecimento, enquanto o docente atua como facilitador ou mediador (CAMARGO, 2017; WOOD, 2003).

Este paradigma educativo baseia-se na perspetiva construtivista, segundo a qual a aprendizagem é mais significativa quando o estudante participa ativamente na resolução de problemas, na tomada de decisões e na reflexão crítica (PIAGET, 1970; VYGOTSKY, 1978). Ao invés da memorização passiva de conteúdos, privilegia-se o desenvolvimento de competências como autonomia, criatividade, comunicação e colaboração (ANGELO et al., 2023).

Na literatura recente, identificam-se diferentes metodologias ativas com aplicação no ensino superior, nomeadamente: i) Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL); ii) Aprendizagem Baseada em Projetos; iii) Estudos de caso; iv) Sala de aula invertida (flipped classroom); v) Gamificação e metodologias ágeis (DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018). Apesar das diferenças, todas partilham a ideia de que a aprendizagem é mais efetiva quando envolve os estudantes em atividades desafiantes, contextualizadas e colaborativas.

2.2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)

A PBL destaca-se pela capacidade de desenvolver competências transversais e de aproximar os estudantes de contextos reais. Aplicada na formação médica nos anos

1960 (BARROWS, 1986), rapidamente foi adaptada a outras áreas, como engenharias, ciências sociais e gestão.

Na PBL, o processo de aprendizagem inicia-se com a apresentação de um problema autêntico (real ou simulado). Organizados em equipas, os estudantes discutem o problema, identificam lacunas, distribuem tarefas, investigam e propõem soluções. O docente atua como facilitador, promovendo a reflexão crítica, assegurando a clareza na formulação do problema e apoiando a dinâmica de grupo (SOUZA; DOURADO, 2015).

A evolução da PBL tem sido marcada pela sua adaptação a múltiplos domínios académicos, desde a engenharia e gestão de projetos até às ciências sociais e ambientais (LIN; WANG, 2023; RIBEIRO et al., 2024). Além disso, a integração de tecnologias digitais, como wikis, ambientes de aprendizagem online e sistemas de gestão de projetos, tem facilitado a colaboração, a mediação docente e o acesso a recursos diversificados, ampliando o alcance e a eficácia da metodologia (DU et al., 2024; MAPHOSA, 2024).

Em termos de conceção pedagógica, a PBL distingue-se de outras metodologias ativas, como aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em jogos ou aprendizagem experiencial, pela centralidade do problema como motor da aprendizagem e pela ênfase na mediação do docente/facilitador. Enquanto a aprendizagem baseada em projetos pode focar-se na produção final ou entrega de um resultado, e a aprendizagem experiencial enfatiza a reflexão sobre experiências práticas, a PBL articula investigação, colaboração e aplicação do conhecimento de forma integrada, mantendo o processo de resolução do problema como eixo estruturante (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).

A evidência empírica demonstra que a PBL promove competências complexas e transversais como pensamento crítico, capacidade de análise, comunicação eficaz, criatividade e trabalho em equipa (DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018; QUEW-JONES; ROWE, 2022). Estes resultados têm motivado a sua aplicação não apenas em contextos universitários tradicionais, mas também em iniciativas que envolvem cocriação com parceiros externos, permitindo aos estudantes confrontar-se com problemas autênticos e contextos profissionais reais, aproximando a academia do mercado e da sociedade.

Contudo, a sua implementação exige a formação adequada de docentes, a gestão da carga de trabalho para estudantes e docentes, a definição clara de papéis e a articulação com os conteúdos curriculares (KENNEDY et al., 2025; ELSHALL; BADIR, 2025). Estas questões reforçam a importância de um desenho pedagógico cuidadoso e de estratégias de mediação, tais como mentoring e utilização de tecnologias digitais, que sustentem o processo de aprendizagem de forma eficiente e inclusiva (DU et al., 2024; MAPHOSA, 2024).

Em síntese, a PBL constitui uma metodologia robusta, que ganha especial potencial quando associada a processos de cocriação com parceiros externos, aproximando a academia do mercado e da sociedade.

2.3. COCRIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

A cocriação no ensino superior surge como uma extensão natural das metodologias de aprendizagem ativa, na medida em que promove uma participação mais profunda e significativa dos estudantes na construção de conhecimento e na resolução de problemas reais (DOLLINGER et al., 2018; ZARANDI; SOARES; ALVES, 2022). Conceitualmente, a cocriação pode ser entendida como um processo colaborativo em que docentes, estudantes e, por vezes, parceiros externos (empresas, organizações sociais, entidades públicas) trabalham conjuntamente na conceção de currículos, recursos pedagógicos ou soluções para desafios do mundo real. Este processo vai além da simples consulta, implica partilha de responsabilidade, tomada de decisão conjunta e criação de valor (DOLLINGER et al., 2018; KUMARI et al., 2020).

Em contextos de PBL, a cocriação torna os desafios mais autênticos, uma vez que os problemas são provenientes de empresas ou comunidades, elevando a motivação e o impacto da aprendizagem (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021). Modelos conceptuais recentes propõem que a cocriação no ensino superior envolve múltiplas dimensões, incluindo:

- Coprodução de valor – os estudantes não apenas recebem conhecimento, mas contribuem para a geração de soluções, produtos ou processos que têm valor real para os parceiros externos (DOLLINGER et al., 2018).
- Valor em uso (*value-in-use*) – a aprendizagem só se concretiza quando os estudantes aplicam o conhecimento em contextos concretos, beneficiando simultaneamente a sua formação e os *stakeholders* envolvidos (DOLLINGER et al., 2018).
- Benefícios esperados – incluem melhoria das competências transversais, maior empregabilidade, inovação e fortalecimento da relação universidade-empresa (ZARANDI et al., 2022; KUMARI et al., 2020).

A literatura evidencia que a cocriação pode ocorrer em diferentes níveis e formatos, desde a conceção conjunta de conteúdos e critérios de avaliação até à criação de recursos pedagógicos gamificados, oficinas de design, jogos de tabuleiro educativos ou projetos aplicados em empresas e comunidades (DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018; LIN; WANG, 2023). Estes exemplos mostram que a cocriação contribui para:

- Engagement estudantil – aumento do envolvimento, motivação e sensação de relevância do trabalho académico.
- Empregabilidade e competências profissionais – desenvolvimento de capacidades de comunicação, colaboração, pensamento crítico, resolução de problemas e adaptação a ambientes incertos.
- Inovação e criatividade – estímulo à geração de ideias e soluções originais, muitas vezes aplicáveis fora do contexto académico.
- Colaboração universidade-empresa – criação de relações sustentáveis e produtivas, com impacto direto em projetos ou produtos concretos.

Apesar dos benefícios, persistem desafios que devem ser considerados no desenho pedagógico de projetos desta natureza. Entre eles destacam-se:

- Papéis incertos – estudantes, docentes e parceiros externos podem ter perceções diferentes sobre responsabilidades e níveis de autoridade (KENNEDY et al., 2025).
- Sobrecarga docente e estudantil – a cocriação exige tempo, coordenação e recursos adicionais para preparar, orientar e acompanhar os projetos (RIBEIRO et al., 2024; QUEW-JONES; ROWE, 2022).
- Envolvimento empresarial limitado – muitas vezes, as empresas comprometem-se de forma restrita, oferecendo participação low profile ou não garantindo continuidade na colaboração (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).
- Inclusividade – o risco de participação desigual, com estudantes mais motivados ou experientes a assumirem protagonismo, podendo excluir outros participantes (ZARANDI et al., 2022).

Modelos como o Demola mostram como a cocriação pode ser operacionalizada, reunindo estudantes, docentes e empresas para resolver problemas reais através de processos estruturados de investigação, ideação e prototipagem (DEMOLA, 2022). Estes modelos evidenciam a convergência entre teoria e prática, mostrando que a cocriação em contextos PBL gera resultados concretos, e proporciona aos estudantes experiências de aprendizagem significativas, adequadas a desafios complexos e incertos.

Em síntese, a cocriação no ensino superior constitui uma estratégia pedagógica poderosa quando articulada com a PBL, reforçando a centralidade do estudante, promovendo aprendizagem autêntica e desenvolvendo competências essenciais para o sucesso académico e profissional. Contudo, a sua implementação exige atenção a questões de estrutura, mediação, recursos e compromisso dos parceiros, destacando a

necessidade de investigação contínua para otimizar práticas e maximizar benefícios (DU et al., 2024; KENNEDY et al., 2025; ZARANDI et al., 2022).

3. PBL EM PROJETOS DE COCRIAÇÃO COM EMPRESAS: EVIDÊNCIA EMPÍRICA

A aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas em articulação com empresas e organizações externas tem vindo a ganhar espaço no ensino superior a nível internacional, sendo reconhecida como uma via eficaz para aproximar os estudantes da realidade profissional e para estimular a inovação em contexto académico (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).

A literatura empírica documenta diferentes experiências de cocriação em ambientes de PBL, com resultados que evidenciam tanto benefícios pedagógicos como desafios de implementação.

3.1. PROJETOS PBL COM PARCEIROS EXTERNOS

Diversos estudos demonstram que a integração de problemas do mundo real e a colaboração com empresas ou organizações externas aumenta significativamente a relevância e o engajamento dos estudantes. Por exemplo, Neumann e Baumann (2021) analisaram a aplicação do modelo eduScrum em cursos de engenharia, em que 25 estudantes trabalharam em desafios reais fornecidos por empresas parceiras. Os resultados indicaram maior envolvimento estudantil, aquisição de competências de resolução de problemas e experiência em contextos profissionais autênticos.

De forma complementar, Andersson e Clausen (2022) destacam que programas de cocriação com empresas melhoram a empregabilidade dos estudantes, ao permitirem-lhes enfrentar cenários de decisão complexos, comunicar com stakeholders externos e integrar conhecimento teórico em práticas concretas. A presença de mentores e gestores externos, como evidenciado por Quew-Jones e Rowe (2022), contribui para a mediação pedagógica e para o alinhamento das soluções propostas com objetivos organizacionais, garantindo aprendizagem autêntica e orientada para resultados.

3.2. BENEFÍCIOS OBSERVADOS

A análise da literatura empírica permite identificar múltiplos benefícios da articulação entre PBL e cocriação com empresas:

- Engagement e motivação: os estudantes reportam maior envolvimento e interesse por problemas autênticos, assim como satisfação com a aprendizagem (DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018).

- Desenvolvimento de competências transversais: comunicação, colaboração, criatividade, pensamento crítico, gestão de tempo e capacidade de adaptação a contextos incertos são consistentemente destacadas (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; KENNEDY et al., 2025).
- Experiência prática e aplicabilidade: os estudantes compreendem melhor como aplicar teorias e conceitos académicos em cenários reais, aumentando a preparação para o mercado de trabalho (NEUMANN; BAUMANN, 2021; RIBEIRO et al., 2024).
- Conexão universidade-empresa: os projetos permitem estabelecer relações produtivas e duradouras entre estudantes, docentes e parceiros externos, fomentando inovação e transferência de conhecimento (KUMARI et al., 2020; QUEW-JONES; ROWE, 2022).

3.3. DESAFIOS E LIMITAÇÕES

Apesar dos benefícios da implementação de PBL em cocriação, a literatura também evidencia constrangimentos recorrentes:

- Avaliação do impacto: ainda existem dificuldades em medir de forma sistemática o efeito da cocriação na aprendizagem, empregabilidade e valor para os parceiros externos (ZARANDI et al., 2022).
- Integração curricular: a cocriação exige flexibilidade curricular e coordenação entre disciplinas, o que nem sempre é garantido (DU et al., 2024).
- Escalabilidade: projetos bem-sucedidos são frequentemente limitados a turmas pequenas ou grupos específicos de estudantes altamente motivados (RIBEIRO et al., 2024; MAPHOSA, 2024).
- Papel dos mentores e docentes: a eficácia depende fortemente da mediação pedagógica e do acompanhamento de facilitadores experientes, cuja disponibilidade nem sempre é suficiente (DU et al., 2024; QUEW-JONES; ROWE, 2022).
- Compromisso empresarial: a participação de parceiros externos pode ser limitada ou pouco consistente, impactando a qualidade da cocriação e o alinhamento com objetivos organizacionais (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).

Em síntese, a evidência empírica revela que a cocriação em PBL se configura como uma estratégia pedagógica inovadora, capaz de conjugar aprendizagens significativas e impacto organizacional. Todavia, a sua implementação bem-sucedida

depende de condições estruturais específicas: compromisso efetivo das empresas, preparação pedagógica dos facilitadores, integração curricular e mecanismos de avaliação de resultados.

Assim, o estudo de caso do projeto Demola no IPS, analisado na secção seguinte, oferece um contributo relevante ao permitir compreender como estas dinâmicas se manifestam num contexto português, com particular foco no setor do turismo sustentável.

4. O PROJETO DEMOLA NO IPS: UM ESTUDO ILUSTRATIVO

4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVOS

O Projeto Demola, de origem finlandesa, constitui uma metodologia estruturada de inovação colaborativa, articulando equipas multidisciplinares de estudantes, docentes e empresas para resolver problemas reais (DEMOLA, 2022). No IPS, o projeto teve como objetivos capacitar docentes para atuarem como facilitadores em processos de cocriação e proporcionar aos estudantes experiências práticas de aprendizagem ativa em contextos empresariais.

4.2. DESCRIÇÃO DO CASO: PROJETO SUSTAINABLE TOURISM

O projeto Sustainable Tourism constituiu um exemplo de aplicação do Demola no IPS. O desafio consistiu em analisar o impacto do aumento do turismo no consumo de água e eletricidade no setor hoteleiro e identificar oportunidades de melhoria nas práticas existentes, propondo estratégias de consumo responsável.

A equipa foi inicialmente composta por cinco estudantes de diferentes cursos e instituições de ensino superior, assegurando uma perspetiva multidisciplinar, permanecendo três estudantes até ao final. Participaram ainda dois docentes / facilitadores e uma empresa parceira do setor hoteleiro, cujo envolvimento foi mais limitado, mas relevante para assegurar a autenticidade do desafio.

4.3. ESTRUTURA METODOLÓGICA DO PROCESSO

O projeto decorreu em duas fases, conforme o modelo Demola:

i. Design Research – dedicada à compreensão do problema, incluindo a investigação documental, a análise de tendências e a identificação de stakeholders. Nesta fase, os estudantes recolheram perceções de clientes e profissionais do setor através de entrevistas e discutiram diferentes perspetivas em sessões de grupo.

ii. Speculative Design – centrada na ideação e na geração de propostas de soluções futuras. Esta fase incluiu sessões de brainstorming, prototipagem conceptual e apresentação de ideias que pudessem ser aplicadas em contextos reais de hotelaria.

Cada fase foi subdividida em etapas com entregas semanais, o que exigiu disciplina, organização e articulação entre horários académicos e reuniões de projeto.

4.4. PRINCIPAIS ATIVIDADES REALIZADAS

Entre as atividades desenvolvidas destacam-se:

- Contextualização do problema – análise crítica do impacto do crescimento do turismo sobre os recursos naturais, em particular água e energia;
- Mapeamento de stakeholders – caracterização de diferentes perfis de turistas, hotéis e entidades reguladoras, com identificação das suas motivações e constrangimentos;
- Entrevistas exploratórias – recolha de perceções sobre práticas de consumo sustentável e barreiras à sua adoção;
- Observação de tendências – análise de boas práticas internacionais na área de turismo sustentável;
- Geração de soluções – desenvolvimento de propostas para incentivar comportamentos responsáveis entre turistas, como campanhas de sensibilização, sistemas de monitorização de consumos e incentivos à utilização racional de recursos.

4.5. RESULTADOS PEDAGÓGICOS

O projeto promoveu aprendizagens em três dimensões:

- Competências pessoais – maior autonomia, capacidade de gestão de tempo e resiliência perante desafios imprevistos;
- Competências sociais – valorização da diversidade de perspetivas, respeito por opiniões diferentes e fortalecimento do trabalho em equipa;
- Competências profissionais – aquisição de ferramentas de investigação, capacidade de contextualizar problemas reais e geração de soluções criativas com aplicabilidade prática.

Os estudantes salientaram ainda o valor de trabalhar num grupo multidisciplinar, o que lhes permitiu conjugar conhecimentos diferenciados e aplicá-los em áreas novas, bem como a satisfação pelo resultado final, que consideraram relevante e inovador.

4.6. CONSTRANGIMENTOS IDENTIFICADOS

Foram identificados alguns constrangimentos:

- Gestão do tempo – dificuldade em conciliar atividades letivas com as exigências semanais do projeto;
- Disponibilidade para reuniões – obstáculos na coordenação de horários entre estudantes, facilitadores e parceiro externo;
- Comprometimento limitado da empresa – embora tenha validado o desafio e acompanhado o processo, a empresa parceira teve um envolvimento reduzido, limitando o potencial de aplicação prática imediata das soluções.

Do ponto de vista dos facilitadores, destacou-se a necessidade de maior tempo de preparação para problematizar adequadamente o caso e para envolver parceiros empresariais mais ativos e comprometidos.

4.7. SÍNTESE DO CASO

O projeto Sustainable Tourism demonstrou a relevância da metodologia Demola para o ensino superior, ao conjugar aprendizagem ativa, multidisciplinaridade e cocriação com parceiros externos. Para os estudantes, constituiu uma oportunidade única de desenvolver competências transversais e de trabalhar sobre um problema real; para os docentes, revelou-se um desafio pedagógico estimulante, embora exigente em termos de planeamento.

O projeto Sustainable Tourism confirma várias tendências identificadas na literatura:

- Confirmações: reforço do engagement estudantil, desenvolvimento de competências transversais e aplicação prática do conhecimento em problemas reais (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018; NEUMANN; BAUMANN, 2021).
- Nuances acrescentadas: a experiência destacou desafios específicos de cocriação, como gestão de tempo, compromisso empresarial limitado e necessidade de mediação docente/facilitador, evidenciando que a implementação prática envolve fatores contextuais que nem sempre são captados nos modelos teóricos (DU et al., 2024; KENNEDY et al., 2025).

Em síntese, o estudo ilustra que a aplicação de PBL em projetos de cocriação com empresas, como o Demola, oferece oportunidades formativas únicas, permitindo que os estudantes se envolvam em experiências de aprendizagem autênticas, desenvolvam

competências críticas e participem na criação de valor para a sociedade e para os parceiros empresariais. Ao mesmo tempo, evidencia que o sucesso destas iniciativas depende de planeamento, mediação e compromisso efetivo de todos os intervenientes.

5. DISCUSSÃO

A experiência do projeto Sustainable Tourism, confirmou muitas das tendências identificadas na literatura sobre metodologias ativas, a PBL e cocriação no ensino superior. Ao mesmo tempo, evidencia limitações e constrangimentos que merecem reflexão crítica.

5.1. CONTRIBUTOS PEDAGÓGICOS

Os resultados confirmam o potencial da PBL para promover aprendizagens significativas e motivação nos estudantes (SOUZA; DOURADO, 2015; WOOD, 2003). O envolvimento em problemas reais levou a níveis superiores de engajamento, refletidos na satisfação com a qualidade do trabalho final e na perceção de relevância do desafio.

O desenvolvimento de competências transversais foi uma das maiores mais-valias do projeto. Os estudantes valorizaram o trabalho em equipa, a confrontação com diferentes pontos de vista e a criatividade coletiva na procura de soluções, o que está em consonância com estudos que destacam o potencial da PBL e da cocriação para desenvolver comunicação, liderança e pensamento crítico (ANGELO et al., 2023; DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018).

Adicionalmente, a natureza multidisciplinar da equipa fomentou a integração de saberes distintos, permitindo que estudantes de áreas diferentes aplicassem os seus conhecimentos a um problema comum. Esta característica aproxima o caso português de práticas internacionais que salientam a relevância da multidisciplinaridade para lidar com problemas complexos (NEUMANN; BAUMANN, 2021).

5.2. DESAFIOS DE IMPLEMENTAÇÃO

Apesar dos resultados positivos, os constrangimentos relatados confirmam alguns dos limites identificados na literatura. A gestão do tempo e a sobrecarga de trabalho foram apontadas como dificuldades centrais, em linha com outros estudos que destacam a intensidade destas metodologias e a dificuldade em conciliar tarefas curriculares com projetos de cocriação (KENNEDY et al., 2025).

Outro desafio foi o grau de compromisso da empresa parceira, cuja participação se revelou limitada. Esta limitação é recorrente em experiências semelhantes, nas quais o interesse inicial das organizações nem sempre se traduz em envolvimento ativo ao longo

do processo (QUEW-JONES; ROWE, 2022). Tal fator pode comprometer a autenticidade da experiência e reduzir o potencial de aplicação prática das soluções.

Também se destaca a necessidade de maior preparação dos facilitadores. Embora tenham cumprido o papel de apoiar a dinâmica de grupo e estimular a reflexão crítica, os próprios docentes reconheceram a importância de um maior tempo de preparação para problematizar adequadamente os desafios e envolver parceiros empresariais mais comprometidos. Este aspeto confirma a ideia de que a cocriação em PBL exige uma forte mediação pedagógica e uma coordenação intensa (ZARANDI et al., 2022).

5.3. CONTRIBUTOS PARA A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Do ponto de vista institucional, o projeto demonstra o potencial das metodologias de cocriação para aproximar o ensino superior da sociedade. Ao lidar com um problema relevante para o setor do turismo sustentável, o projeto reforçou o papel do IPS como ator comprometido com a inovação e com a responsabilidade social. Esta aproximação entre academia e setor empresarial está alinhada com as agendas internacionais de ensino superior, que defendem maior abertura das universidades e politécnicos ao tecido económico e social (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022).

Além disso, a experiência evidencia a importância da integração curricular. Se estes projetos forem incluídos formalmente em unidades curriculares, com créditos associados, a participação estudantil poderá ser reforçada e as dificuldades de gestão de tempo atenuadas.

5.4. REFLEXÕES CRÍTICAS

O caso analisado sugere que a combinação de PBL e cocriação constitui uma estratégia pedagógica poderosa, mas que deve ser pensada de forma sistémica. A eficácia dependerá de políticas institucionais, que considerem:

- Estruturação curricular flexível e interdisciplinar;
- Formação e apoio a docentes e mentores;
- Infraestruturas tecnológicas e metodológicas para colaboração;
- Incentivos e mecanismos de compromisso para parceiros externos;
- Estratégias de avaliação integradas e sustentáveis.

Em síntese, o ensino superior enfrenta a necessidade de equilibrar inovação pedagógica, relevância prática e sustentabilidade operacional. O potencial transformador da PBL em cocriação com empresas é claro, mas depende de coordenação estratégica, investimento em formação, suporte tecnológico e gestão ativa das relações com

stakeholders externos. Estes elementos constituem a base para a evolução futura das metodologias ativas e da aprendizagem autêntica, preparando estudantes para contextos profissionais complexos e incertos.

6. DESAFIOS E TENDÊNCIAS FUTURAS

A análise do projeto Sustainable Tourism e da literatura sobre PBL em contextos de cocriação permite identificar um conjunto de desafios persistentes e, em simultâneo, algumas tendências emergentes que apontam caminhos para a evolução destas práticas no ensino superior.

6.1. DESAFIOS PERSISTENSTES

Entre os principais desafios destaca-se a gestão do tempo e da carga de trabalho. Os projetos de cocriação exigem grande dedicação semanal, o que os torna difíceis de conciliar com outras unidades curriculares. No caso do IPS, os estudantes relataram dificuldades em alinhar horários e tarefas, um problema estrutural que poderia ser mitigado através da integração curricular formal, com atribuição de créditos ECTS.

Outro desafio recorrente prende-se com o compromisso dos parceiros externos. O envolvimento consistente de empresas e outros parceiros externos é essencial para a autenticidade do projeto. Contudo, a literatura revela que a participação é frequentemente limitada ou marginal, impactando a qualidade da aprendizagem e o valor gerado (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021). Este fator limita a autenticidade da experiência e pode reduzir a aplicabilidade das soluções propostas, o que reforça a necessidade de construir parcerias sustentáveis, baseadas em expectativas claras, alinhamento de interesses e acompanhamento contínuo (QUEW-JONES; ROWE, 2022).

Também se salienta a importância da preparação dos facilitadores. No caso português, estes reconheceram a necessidade de maior tempo para problematizar o desafio e mobilizar parceiros mais comprometidos. Tal confirma que a eficácia da PBL em contextos de cocriação depende fortemente da formação docente, que deve incluir competências de mediação, coordenação e design pedagógico (ZARANDI et al., 2022).

Por fim, coloca-se a questão da avaliação do impacto, ainda marcada por dificuldades metodológicas. Apesar de se reconhecer a relevância das experiências, continua a ser desafiante medir, de forma rigorosa, os efeitos tanto em termos de competências adquiridas pelos estudantes como de inovação gerada nas empresas, sobretudo quando se consideram impactos de longo prazo, como empregabilidade, transferência de conhecimento ou impacto social (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022).

6.2. TENDÊNCIAS EMERGENTES

Paralelamente aos desafios mencionados anteriormente, começam a despontar algumas tendências emergentes. Uma das mais relevantes é a integração da inteligência artificial (IA) na PBL. Estudos recentes sugerem que a IA pode ser utilizada como ferramenta de apoio à ideação, à análise de dados e à prototipagem, oferecendo novas possibilidades para a simulação de cenários, a aceleração da geração de ideias e a personalização da aprendizagem (MAPHOSA, 2024; ELSHALL; BADIR, 2025).

Outra tendência está associada à digitalização e escalabilidade dos processos de cocriação, possibilitada por plataformas digitais que permitem expandir estas metodologias a um maior número de estudantes e parceiros, inclusive em contextos internacionais (SCHMIED et al., 2024).

A questão da avaliação também surge como tendência emergente, mas agora no sentido de substituir modelos tradicionais por abordagens mais processuais e reflexivas, que incluam autoavaliação, avaliação entre pares e portefólios digitais. Tais práticas alinham-se melhor com a lógica da PBL e da cocriação, ao valorizarem o percurso formativo e não apenas o resultado final.

Finalmente, verifica-se uma aposta crescente no reforço da interdisciplinaridade e da internacionalização, através da constituição de equipas diversificadas que integram estudantes de diferentes áreas de formação e de diferentes países. Este movimento, além de enriquecer a experiência de aprendizagem, favorece o desenvolvimento de competências interculturais e aumenta a qualidade das soluções produzidas (NEUMANN; BAUMANN, 2021; SCHMIED et al., 2024).

Estes desafios e tendências apontam, em conjunto, para a necessidade de transformar estruturalmente o ensino superior. Tal transformação implica reconhecer formalmente os projetos de cocriação como parte integrante do currículo, investir na formação e valorização dos docentes enquanto facilitadores, fortalecer redes de colaboração entre academia, empresas e sociedade, integrar tecnologias digitais e de inteligência artificial de forma crítica e ética e, finalmente, adotar modelos de avaliação coerentes com a lógica da aprendizagem ativa.

7. CONCLUSÕES E AGENDA DE INVESTIGAÇÃO

A análise realizada ao longo deste capítulo permite afirmar que a articulação entre PBL e cocriação com empresas constitui uma estratégia pedagógica inovadora e promissora para o ensino superior.

7.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Do ponto de vista pedagógico, o projeto confirmou que a PBL, quando aplicada a problemas reais em contexto de cocriação, potencia aprendizagens significativas, aumenta a motivação dos estudantes e favorece o desenvolvimento de competências transversais como pensamento crítico, criatividade, trabalho em equipa e comunicação.

A nível institucional, a experiência demonstrou que estas metodologias fortalecem o papel do ensino superior como agente de inovação social e económica, ao mesmo tempo que valorizam a missão de responsabilidade social das instituições.

Do ponto de vista organizacional, o caso revelou tanto o potencial da colaboração com empresas como as suas fragilidades: o envolvimento das organizações foi limitado, o que reduziu a aplicabilidade imediata das soluções propostas.

Em termos pedagógico-operacional, destacou-se o papel crítico dos facilitadores, cuja preparação e disponibilidade são determinantes para o sucesso do processo. O projeto evidenciou ainda dificuldades relacionadas com a gestão do tempo e a integração curricular, confirmando tendências já identificadas na literatura.

7.2. IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

Para os estudantes, estas experiências oferecem oportunidades únicas de aplicar conhecimentos em problemas reais, preparando-os melhor para a vida profissional.

Para os docentes, representam um desafio estimulante de inovação pedagógica, exigindo novas competências de facilitação e mediação.

Para as instituições de ensino, constituem instrumentos estratégicos de diferenciação, que reforçam a ligação à sociedade e o alinhamento com as exigências do mercado de trabalho.

Para as empresas parceiras, oferecem acesso a perspetivas criativas e inovadoras, ainda que a sua participação precise de ser mais consistente para garantir resultados efetivos.

7.3. AGENDA DE INVESTIGAÇÃO FUTURA

Apesar dos avanços, persistem lacunas na compreensão e avaliação da PBL em cocriação. A investigação futura poderá explorar:

i. Modelos de avaliação de impacto – desenvolver instrumentos para medir, de forma integrada, os resultados pedagógicos nos estudantes e os efeitos de inovação nas empresas parceiras.

ii. Estratégias de compromisso organizacional – identificar fatores que determinam o grau de envolvimento das empresas e propor modelos de parceria mais sustentáveis.
iii. Formação de facilitadores – investigar práticas eficazes de capacitação docente para mediação em contextos de cocriação.
iv. Integração curricular – analisar formas de institucionalizar estas práticas no ensino superior, conciliando exigências pedagógicas e administrativas.
v. Uso de tecnologias emergentes – explorar o papel da inteligência artificial, plataformas digitais e ambientes virtuais na facilitação e expansão de processos de cocriação.
vi. Perspetiva comparativa internacional – realizar estudos interculturais que permitam comparar modelos de PBL em cocriação em diferentes contextos académicos, sociais e económicos.

7.4. CONSIDERAÇÃO FINAL

O projeto Sustainable Tourism demonstrou que a PBL em cocriação é mais do que uma metodologia inovadora: é um caminho estratégico para tornar o ensino superior mais aberto, dinâmico e socialmente relevante. A sua consolidação, contudo, depende de mudanças estruturais que assegurem compromisso dos parceiros, preparação dos facilitadores, integração curricular e avaliação rigorosa.

Trata-se de uma abordagem com elevado potencial transformador, mas que exige continuidade, investimento e investigação para cumprir plenamente o seu papel na formação das novas gerações e na criação de soluções inovadoras para os desafios do futuro.

REFERÊNCIAS

ANGELO, D. F. dos Santos; OLIVEIRA, N. S.; MAGALHÃES, N. M. de A.; SOUSA, M. N. A. de; ALMEIDA, E. P. de O. **Metodologias ativas e sua implementação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa**. In: Metodologias Ativas em Educação. Feira de Santana: Editora Licuri, 2023. p. 126-143.

Andersson, V.; Clausen, H. B. **Improving employability for students through co-creation and external collaboration: experiences and outcomes**. Journal of Problem Based Learning in Higher Education, v. 10, n. 1, 2022. https://doi.org/10.54337/ojs.jpblhe.v10i1.6851

BARROWS, H. S. **A taxonomy of problem-based learning methods**. Medical Education, v. 20, n. 6, p. 481-486, 1986. https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x

CAMARGO, A. O. **O uso das metodologias ativas no ensino superior na construção do processo ensino-aprendizagem: uma revisão da literatura**. Intellectus: Revista Académica Digital, v. 40, p. 70-89, 2017. Disponível em: https://revistasunifajunimax.unieduk.com.br/intellectus/article/view/456/448

DACRE, N.; GKOGKIDIS, V.; JENKINS, P. **Co-Creation of Innovative Gamification Based Learning: A Case of Synchronous Partnership**. Society for Research into Higher Education. Newport, Wales UK, 2018. https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3486496

DEMOLA. **Demola Global**. Tampere: Demola, 2022. Disponível em: https://www.demola.net/

DOLLINGER, M.; LODGE, J.; COATES, H. **Co-creation in higher education: towards a conceptual model**. Journal of Marketing for Higher Education, v. 28, n. 2, p. 210-231, 2018. https://doi.org/10.1080/08841241.2018.1466756

Du, X.; Chen, J.; Stegeager, N.; Thomsen, T.; Guerra, A.; Telléus, P.; Juhl, L. **Mentorship for early career academics in a long-term problem- and project-based university academic development program in Denmark: views of subject and pedagogy mentors**. International Journal for Academic Development, v. 30, n. 2, p. 143-158, 2024. https://doi.org/10.1080/1360144X.2024.2405158

ELSHALL, A.; BADIR, A. **Balancing AI-assisted learning and traditional assessment: the FACT assessment in environmental data science education**. Frontiers in Education, 10:1596462, 2025. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1596462

KENNEDY, M.; ALTERATOR, S.; MORSE, M.; RUDNER, J.; HODGE, B. **Co-creative pedagogies: learning through uncertainty in higher education**. Higher Education, 2025. https://doi.org/10.1007/s10734-025-01444-w

KUMARI, R.; KWON, K.; LEE, B.; CHOI, K. **Co-creation for social innovation in the ecosystem context: the role of higher educational institutions**. Sustainability, vol. 12, n. 1: 307, 2020. https://doi.org/10.3390/su12010307

LIN, Y.; WANG, W. **Examining students' perceived reasoning skills in wiki-based PBL internship courses**. Australasian Journal of Educational Technology, vol. 39, n. 3, 2023. https://doi.org/10.14742/ajet.7866

MAPHOSA, V. **Enhancing authentic learning in a rural university: exploring student perceptions of Moodle as a technology-enabled platform**. Cogent Education, vol. 11, n. 1, 2024. https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2410096

NEUMANN, M.; BAUMANN, L. **Agile methods in higher education: adapting and using eduScrum with real world projects.** IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Lincoln, NE, USA, 2021. https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.963734

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

QUEW-JONES, R.; ROWE, L. **Enhancing the degree apprenticeship curriculum through work-based manager and mentor intervention**. Journal of Work-Applied Management, vol. 14, n. 7, p. 242-256. https://doi.org/10.1108/JWAM-03-2022-0015

RIBEIRO, V.; PROENÇA, S.; SANTOS, L.; GONÇALVES, J. **Co-creation as a driver of geo-environmental learning approach to adapt cities to climate changes**. Soil and Rocks, vol. 47, n. 2, 2024. https://doi.org/10.28927/SR.2024.004823

SCHMIED, A.; NTONIA, I.; JENNY, M.; ZHU, Y.; GIBBS, F.; ZOU, H. **Co-creating with students to promote science of learning in higher education: An international pioneer collaborative effort for asynchronous teaching**. Trends in Neurocience and Education, n. 35, 2024. https://doi.org/10.1016/j.tine.2024.100229

SOUZA, S. C. de; DOURADO, L. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo**. HOLOS, v. 5, p. 182-200, 2015. https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880

VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. **Service-dominant logic: continuing the evolution**. Journal of the Academy of Marketing Science, v. 36, n. 1, p. 1-10, 2008. https://doi.org/10.1007/s11747-007-0069-6

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: the development of higher psychological processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

WOOD, D. F. **Problem-based learning**. BMJ, v. 326, n. 7384, p. 328-330, 2003. https://doi.org/10.1136/bmj.326.7384.328

ZARANDI, N.; SOARES, A.; ALVES, H. **Strategies, benefits and barriers– a systematic literature review of student co-creation in higher education**. Journal of Marketing for Higher Education, v. 34, n. 2, p. 895-919, 2024. https://doi.org/10.1080/08841241.2022.2134956

SOBRE O ORGANIZADOR

Luis Fernando González-Beltrán- Doctorado en Psicología, Profesor Asociado de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI) UNAM, Miembro de la Asociación Internacional de Análisis Conductual (ABAI), de la Sociedad Mexicana de Análisis de la Conducta, del Sistema Mexicano de Investigación en Psicología, y de La Asociación Mexicana de Comportamiento y Salud. Consejero Propietario perteneciente al Consejo Interno de Posgrado para el programa de Psicología 1994-1999. Jefe de Sección Académica de la Carrera de Psicología. ENEPI, UNAM, de 9 de Marzo de 1999 a Febrero 2003. Secretario Académico de la Secretaría General de la Facultad de Psicología 2012. Con 40 años de Docencia en licenciatura en Psicología, en 4 diferentes Planes de estudios, con 18 asignaturas diferentes, y 10 asignaturas diferentes en el Posgrado, en la FESI y la Facultad de Psicología. Cursos en Especialidad en Psicología de la Salud y de Maestría en Psicología de la Salud en CENHIES Pachuca, Hidalgo. Con Tutorías en el Programa Alta Exigencia Académica, PRONABES, Sistema Institucional de Tutorías. Comité Tutoral en el Programa de Maestría en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. En investigación 28 Artículos en revistas especializadas, Coautor de un libro especializado, 12 Capítulos de Libro especializado, Dictaminador de libros y artículos especializados, evaluador de proyectos del CONACYT, con más de 100 Ponencias en Eventos Especializados Nacionales, y más de 20 en Eventos Internacionales, 13 Conferencia en Eventos Académicos, Organizador de 17 eventos y congresos, con Participación en elaboración de planes de estudio, Responsable de Proyectos de Investigación apoyados por DGAPA de la UNAM y por CONACYT. Evaluador de ponencias en el Congreso Internacional de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey; Revisor de libros del Comité Editorial FESI, UNAM; del Comité editorial Facultad de Psicología, UNAM y del Cuerpo Editorial Artemis Editora. Revisor de las revistas “Itinerario de las miradas: Serie de divulgación de Avances de Investigación”. FES Acatlán; “Lecturas de Economía”, Universidad de Antioquía, Medellín, Colombia, Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica (PSIENCIA). Buenos Aires, Revista “Advances in Research”; Revista “Current Journal of Applied Science and Technology”; Revista “Asian Journal of Education and Social Studies”; y Revista “Journal of Pharmaceutical Research International”.

https://orcid.org/0000-0002-3492-1145

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aplicabilidad 177, 178, 180
Aprendizagem ativa 15, 16, 17, 20, 24, 26, 30, 45, 46, 47, 48, 52, 53, 223, 228
Aprendizagem Baseada em Problemas 15, 18, 22, 34
Aprendizagem digital 147
Aprendizaje 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 90, 91, 93, 94, 97, 98, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 137, 140, 141, 145, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237
Aprendizaje colaborativo 38, 69, 76, 82
Aulas teórico-práticas 45, 46, 48, 125
Autoconhecimento 217, 218, 222, 224, 227

C

Cidadão 56, 57, 62, 220
Cinemática 110, 111, 113, 115, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 135, 138
Clase invertida 35, 36, 38, 40
Cocriação 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
Competencias 35, 39, 40, 42, 71, 73, 74, 76, 77, 80, 81, 87, 88, 90, 95, 96, 103, 105, 140, 175, 176, 208, 209, 214, 216, 232, 237

D

Desarrollo cognitivo 193, 195, 197, 198, 200, 203, 205, 206
Desenvolvimento de competências 15, 17, 18, 23, 26, 27, 30, 31, 60, 217, 218, 220
Diagnóstico oral 147
Dibujo técnico 85, 86, 88, 90, 91
Dificultades 86, 105, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 209, 210, 213, 230, 237
Diretor escolar 152, 168
Docentes 15, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 36, 37, 47, 71, 72, 80, 81, 82, 87, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 102, 105, 106, 108, 110, 124, 145, 152, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 180, 182, 184, 185, 186, 188, 189, 193, 194, 202, 214, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238

E

Ecosistema educativo 69, 70, 74, 75, 77, 79, 81
Educação 32, 45, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 127, 137, 138, 147, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 168, 214, 215, 217, 219, 227, 228
Educação a distância 217
Educação em Medicina Dentária 147
Educación geométrica 184
Educación matemática inicial 195
Educación media 92, 93, 94, 97, 108, 109, 183
Educación rural 206
Educación superior 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 81, 82, 83, 109, 140, 141, 145, 231
Educational Environment 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Enseñanza de la física 92, 93, 94, 95, 96, 103, 107
Ensino da física 111, 112, 113, 114, 136, 137, 138
Ensino de química 45, 46, 53, 67, 137
Ensino superior 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 148, 218
Estadística 140, 141, 142, 145
Estágio Curricular 217, 218, 221, 223, 227, 228
Estrategias didácticas 43, 108, 184, 195, 196, 197, 200, 204, 216
Estudiantes 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 107, 108, 140, 141, 145, 168, 170, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 230, 231, 232, 235, 236, 237

F

Flipped Classroom 4, 18, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 53
Flipped Learning 35, 37, 43, 44
Formação docente 29, 56, 68, 164, 183
Formación docente 87, 90, 92, 93, 95, 96, 99, 106, 108, 193
Four-Pillar Model 2, 8, 10, 11

G

Generation Z 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14
GeoGebra 85, 89, 91, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 123, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 190, 202

Geometría 91, 113, 114, 177, 178, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205
Gestão escolar 152, 153, 155, 156, 158, 168

H

Habilidades 59, 64, 66, 74, 86, 88, 104, 140, 141, 142, 144, 145, 175, 176, 177, 178, 179, 188, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 208, 213, 215, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238
Higher Education Innovation 2

I

Innovación 44, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 89, 98, 101, 102, 104, 106, 170, 176, 230, 231, 235, 236, 237
Innovación pedagógica 69, 76, 98
Inovação pedagógica 15, 18, 28, 31
Instagram 146, 147, 148, 149, 150, 151
Integración tecnológica 69, 72, 91
Inteligencia artificial (IA) 30, 85
Interconectividad 69, 70

M

Matemática 67, 113, 114, 137, 138, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 191, 194, 195, 197, 203, 205, 206, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 216
Materiales manipulativos 195, 199, 200, 202, 204
Mediação 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 152, 154, 157, 158, 161, 162, 167, 168
Metodologias ativas 17, 18, 19, 27, 29, 32, 61, 67, 112, 152, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 163, 166, 167, 168
Modelo de Duval 184, 192
Modelo de Van Hiele 184, 186, 191, 192, 193, 197, 205
Modelo Educativo 36, 41, 75, 83, 169, 170, 176, 232

N

Nuevas tecnologías 35, 37, 41, 42, 43, 102, 141, 173

P

Pensamiento geométrico 184, 186, 188, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202,

203, 204, 205
Pibid 56, 57, 67
Política educativa 74, 93, 94, 106
Problemas matemáticos 177, 183, 206, 207, 208, 209, 211, 213, 214, 215
Projetos 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 152, 154, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166
Psicología 45, 67, 140, 141, 142, 144, 145, 205, 222, 238

R

Redes sociais 113, 146, 147, 148, 150, 155
Rendimiento académico 43, 87, 92, 93, 94, 96, 98, 103, 107, 108, 109, 206, 211, 212, 213, 214, 215
Representación isométrica 85, 86, 87, 90
Resolución de problemas 76, 77, 87, 89, 94, 98, 99, 104, 105, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 188, 190, 195, 196, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 215, 216
Retos 43, 83, 87, 175, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237

S

Simulação computacional 111, 114, 120, 129, 131, 133, 136
Sustainable Learning in Education 1, 2, 3, 13

T

Tecnología educativa 137, 195, 200, 204
Teorema de Pitágoras 177, 178, 180, 181, 182, 183, 189
Teoría de Van Hiele 195, 196, 197, 202, 203, 205
Transformación digital 69
Turismo sustentável 15, 24, 25, 28

U

Universidad 35, 42, 43, 67, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 83, 91, 92, 109, 140, 146, 148, 177, 184, 195, 205, 206, 214, 215, 216, 238

V

Valor 17, 20, 23, 25, 27, 29, 120, 124, 177, 178, 230, 236
Vinculación con el entorno 76, 169
Visualización espacial 85, 86, 87, 177, 178

EDITORA ARTEMIS
2025