

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



EDITORIA
ARTEMIS

2025



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	Prof. ^a Dr. ^a 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 Guanajuato*, 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

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 Politécnico 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 Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México

Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Díaz, Instituto Politécnico Nacional, México

Prof. Dr. Juan Carlos Moscquera 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 Livia 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

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 M^aGraça 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. Sérgio 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 bilingue

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



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

Fabício 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 19230

IMPACTO EN LAS ACTIVIDADES ESCOLARES DURANTE LA PANDEMIA COVID – 19

Anadheli Solís Méndez

María de Monserrato Zacarias Bernal

Litzzy 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 REMISSIVO240

CAPÍTULO 4

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

Data de submissão: 10/09/2025

Data de aceite: 19/09/2025

Paulo Ribeiro-Claro

Departamento de Química
Universidade of Aveiro
Aveiro, Portugal
<https://orcid.org/0000-0001-5171-2153>

Fabício Carvalho

Departamento de Educação e Psicologia
Universidade of Aveiro
Aveiro, Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-2477-5869>

Vânia Carlos

Departamento de Educação e Psicologia
Universidade of Aveiro
Aveiro, Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-5326-0469>

Mariela Nolasco

Departamento de Química
Universidade of Aveiro
Aveiro, Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-4622-5307>

RESUMO: Este trabalho descreve o desenvolvimento de uma abordagem de aprendizagem ativa em aulas teórico-práticas (TP), aplicada na unidade curricular de Química-

Física Biológica da Universidade de Aveiro. Esta abordagem baseia-se na realização de testes de grupo, em vez das tradicionais aulas TP, com contribuição para a avaliação final individual. No início do semestre, o docente apresenta a metodologia aos alunos e o seu peso na nota final individual. A turma é dividida em grupos de três ou quatro alunos, e em cada aula TP semanal é feito um teste com dez questões de escolha múltipla, referentes ao material lecionado na semana anterior. Durante o teste, os alunos não consultam nenhum material e são incentivados a discutir as questões livremente entre si. A aplicação desta metodologia fez parte de uma avaliação dos alunos, baseada em *'brainstorming'* para perceber o que deixar de fazer, o que começar e o que continuar a fazer na unidade curricular. Essas sugestões moldaram a estrutura de um questionário STOP, START, CARRY ON em escala Likert, com cinco pontos variando de "discordo totalmente" a "concordo totalmente", e uma opção "N/A". O questionário foi respondido por 75 alunos e forneceu respostas sobre várias dimensões de aprendizagem. Esta investigação fornece informações valiosas para uma integração efetiva de estratégias de aprendizagem ativa no ensino de química, oferecendo um modelo adequado para educadores que procuram abordagens pedagógicas inovadoras. Comunicação apresentada no ICIERI 2023 (16th annual International Conference of Education, Research and Innovation, Sevilha, Espanha, 2023).

PALAVRAS-CHAVE: aprendizagem ativa; aulas teórico-práticas; ensino de química.

ACTIVE LEARNING STRATEGIES: ENHANCING STUDENT PARTICIPATION IN THEORETICAL-PRACTICAL CHEMISTRY CLASSES AT UNIVERSITY OF AVEIRO

ABSTRACT: This work describes the implementation of an active learning approach in theoretical-practical (TP) classes, applied in a physical chemistry course at the University of Aveiro. This approach involves conducting group tests, instead of the traditional TP lessons, contributing to the final individual evaluation. At the beginning of the semester, the instructor presents the methodology to the students and its weight on the final individual grade. The class is divided into groups of three or four students, then a test with ten multiple-choice questions is given, regarding the previous week's material. During the test, students do not consult any material, and are encouraged to discuss the questions freely amongst themselves. The implementation of this methodology was part of a student evaluation, based on brainstorming, to understand what to stop doing, what to start in the course and what to continue doing. These suggestions shaped the structure of a Likert-scaled STOP, START, CARRY ON questionnaire, with five points ranging from "strongly disagree" to "strongly agree", and a "N/A" option. The survey was answered by 75 students. Considering the results, further developments were identified, such as the inclusion of a more formal gamification strategy. This research provides valuable insights for an effective integration of active learning strategies in chemistry education, offering a suitable model for educators seeking innovative pedagogical approaches. Communication presented at ICERI 2023 (16th Annual International Conference of Education, Research and Innovation, Seville, Spain, 2023).

KEYWORDS: active learning; theoretical-practical lessons; chemistry education.

1. INTRODUÇÃO

As configurações tradicionais de sala de aula continuam a dominar em vários cursos. Nos cursos Teórico-Práticos (TP), particularmente no âmbito da química, a natureza dual da teoria e da prática coloca desafios à introdução de métodos de ensino alternativos. No entanto, alguns exemplos de métodos transformadores que alavancam paradigmas de aprendizagem inovadores, como a aprendizagem híbrida ou 'online', intensificaram-se na sequência da pandemia de COVID-19 (Pelletier et al., 2023). Outros exemplos são pedagogias que, na sua essência, não são influenciadas diretamente por intervenções tecnológicas, como a sala de aula invertida. Esta metodologia combina palestras tradicionais com uma troca de ideias entre alunos e educadores, manifestando-se de forma mais eficaz através de estratégias ativas de aprendizagem (Gilboy et al., 2015)

A aprendizagem ativa pode ser definida como uma abordagem instrucional que envolve diretamente os alunos no processo de aprendizagem, contrastando com as aulas teóricas tradicionais, onde os alunos absorvem passivamente informações (Prince, 2004).

Prince enfatiza ainda o mérito de misturar palestras com atividades envolventes, citando um aumento significativo na retenção de informações. Desta forma, os preparativos pré-aula transformam a sala de aula em um lugar de discussões, perguntas e atividades práticas (Del Mar López Guerrero et al., 2018).

Outra abordagem influente é a ‘gamificação’ – o uso de mecânicas de jogo e processos de pensamento para envolver os participantes e resolver desafios (Zichermann & Cunningham, 2011). É a arte de trazer elementos agradáveis e semelhantes a jogos para atividades do mundo real, oferecendo impulsos temporários na motivação e participação dos alunos quando aplicados em ambientes educacionais ‘online’ (Chou, 2015). Quando aplicada nos sistemas educativos, verificam-se alguns efeitos positivos na motivação e nas taxas de participação dos estudantes (Ibrahim & Ibrahim, 2020).

Tendo em conta estas abordagens, a unidade Teórico-Prática (TP) de Química-Física I da Universidade de Aveiro iniciou uma abordagem única em 2008/2009. As sessões de aulas TP foram baseadas na resolução de problemas em testes realizados em grupo, que foram tidos em conta nas avaliações finais individuais. Mais recentemente, a ‘gamificação’, através da introdução de elementos únicos como os mecanismos de jogo *Joker* e *Palavra-passe*, enriqueceu ainda mais a abordagem pedagógica. Este método foi implementado com sucesso na unidade curricular de Química-Física Biológica e avaliado ao longo de dois anos utilizando os resultados dos inquéritos aos alunos realizados no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da Universidade de Aveiro.

Com base neste contexto, a presente investigação pretende sondar as perceções dos alunos relativamente à estratégia de aprendizagem ativa tal como aplicada na unidade curricular de Química-Física Biológica da Universidade de Aveiro no ano letivo 2022/2023. Foi realizada uma sessão de ‘brainstorming’, centrada na resposta dos alunos, discernindo componentes do método de ensino que justificavam a continuação, introdução ou cessação. Com base nesses resultados, foi elaborado um questionário Likert-Scale, baseado em três tópicos: STOP, START e CARRY ON. Após a recolha de dados, uma análise quantitativa por meio de estatística descritiva evidenciou questões, seja como pontos de consenso ou divergência entre os alunos. Esta apreciação serviu de base a ajustamentos para o ano letivo seguinte.

2. METODOLOGIA

2.1. PROCESSO DE SALA DE AULA

No início do semestre, os docentes apresentam aos alunos o método e explicam o seu impacto na nota final individual, que normalmente representa 12% a 15%. Em vez

das aulas teórico-práticas convencionais, cada aula TP é concebida em torno de um teste baseado no material lecionado na semana anterior. Estes testes são formados por dez perguntas de escolha múltipla, um formato escolhido pela sua capacidade de permitir correcção rápida. O tema de cada teste consiste nas aulas teóricas recentemente ministradas.

Os alunos são divididos em grupos de três ou quatro, dependendo do tamanho da turma. Embora a tónica seja colocada na resolução coletiva de problemas e nas discussões entre pares, o mecanismo de classificação final também considera as contribuições individuais. Além disso, os testes semanais (tanto em sala de aula como extra-aulas) estabelecem a base para a elaboração de testes de avaliação individuais. Esta estrutura permite a elaboração de exames mais rigorosos, alinhando-se com as melhores práticas de avaliação.

O que torna a abordagem de aprendizagem ativa ‘gamificada’ são os elementos de jogo *Joker* e *Palavra-passe*. Durante o teste, cada grupo pode usar um número pré-definido de *Jokers* - geralmente um ou dois - para obter esclarecimentos do docente sobre uma determinada questão, sem penalização na nota do teste. Este sistema *Joker* promove um diálogo contínuo entre os grupos e o docente durante as aulas. Além disso, oferece ao docente oportunidades de orientar os alunos para a resolução de questões específicas através de discussões de tópicos, garantindo que nenhum grupo fique preso e incapaz de progredir no teste.

No final das aulas, os testes são novamente utilizados como um desafio preparatório para os próximos exames. Os ficheiros de teste, juntamente com as respetivas soluções, são disponibilizados na plataforma de ‘e-learning’ do curso. No entanto, o acesso a esses ficheiros é condicionado por um jogo de palavra-passe: para desbloquear um ficheiro específico, seja das perguntas ou das suas soluções, os alunos devem completar um exercício relacionado ao tema em questão. A solução é a senha necessária para o acesso ao ficheiro. Este sistema ajuda o ritmo do aluno, aconselhado a só passar para o tópico ou teste subsequente depois de dominar os problemas do anterior.

2.2. OBJETIVOS E MÉTODOS

Este estudo procura analisar a percepção dos alunos sobre esta estratégia de aprendizagem ativa implementada num curso de Química-Física da Universidade de Aveiro, focando-se em alguns elementos de ‘gamificação’ para potenciar a participação dos alunos. Em essência, este estudo incorpora uma natureza aplicada, adotando soluções práticas dentro de um contexto académico definido (Coutinho, 2015).

Abordando com uma perspectiva exploratória, emprega metodologias sistemáticas para resolução de dados e posterior análise, visando ampliar a compreensão para o ambiente de aprendizagem dado.

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, enraizada principalmente em uma sessão de 'brainstorming' centrada na apreciação dos alunos. Essa apreciação enfatizou quais os aspectos da abordagem educacional devem ser descontinuados, introduzidos ou mantidos. Com base nessa informação, foi construído um questionário com escala de Likert, dividido em três tópicos (STOP/START/CARRY ON). Posteriormente, os dados recolhidos foram analisados quantitativamente, com estatística descritiva destacando as questões para cada tópico, com maior nível de consenso ou divergência entre os alunos. Esses dados constituiram a base para o aperfeiçoamento da estratégia de aplicação no ano seguinte.

3. RESULTADOS OBTIDOS

3.1. RESULTADOS DO 'BRAINSTORMING'

Os resultados da sessão de 'brainstorming' e os resultados anteriores dos inquéritos aos alunos no âmbito do SGQ dos últimos anos deram lugar a sugestões chave em três categorias principais: sugestões STOP (práticas para descontinuar), sugestões START (práticas a introduzir) e sugestões CARRY-ON (práticas a reter).

3.1.1. Sugestões STOP

Os alunos expressaram a necessidade de diversificar os recursos académicos, evitando depender apenas do livro didático recomendado e fornecer materiais adicionais, especialmente para acomodar alunos com horários conflitantes. Este sentimento não é isolado: nas categorias seguintes, os alunos pedem para começar a usar guias específicos da unidade curricular e diversificar as ferramentas educacionais. Na frente da avaliação, os alunos manifestaram preocupação com os atuais métodos de avaliação. Consideram que penalizar respostas incorretas em formatos de escolha múltipla pode ser contraproducente. Outro ponto de vista proeminente apela a uma reavaliação do rigor associado aos testes e exames individuais. Além disso, ao discutir a estrutura das sessões teórico-práticas (TP) também foi repensado, com os alunos sugerindo uma abordagem alternativa que oferece mais variedade.

3.1.2. Sugestões START

A resposta dos alunos destacou a necessidade de usar materiais extras, isto é, mais recursos educacionais além do livro didático padrão. Uma forte recomendação gira em torno do início de sessões de TP com resumos concisos ou segmentos de resposta a perguntas, como se fosse a adoção de um programa ou guia detalhando tópicos aula a aula. Manifestaram o desejo de mais exercícios preparatórios antes das avaliações individuais e uma exigência palpável de períodos dedicados exclusivamente para exercícios práticos de resolução de problemas numa sessão não avaliativa.

3.1.3. Sugestões CARRY-ON

Os alunos concordaram com a metodologia do miniteste em grupo durante as sessões de TP, continuando a prática de descartar as pontuações mais baixas dos minitestes da avaliação final. Paralelamente, concordam que a estrutura de ter três momentos de avaliação individual distintos é uma abordagem positiva. Além disso, os alunos consideraram que manter as aulas independentes de auxiliares de computador, evitando apresentações baseadas em diapositivos (aulas sem “powerpoint”) e com um conteúdo de curso envolvente e bem organizado é uma vantagem. Finalmente, nos aspectos mais intangíveis do ensino, a atitude positiva e bem-humorada do docente nas aulas merece continuidade.

3.2. QUESTIONÁRIO LIKERT-SCALE

Um questionário em escala Likert, composto por 20 perguntas divididas em três seções, foi desenvolvido com base nos resultados do ‘brainstorming’. A Tabela 1 apresenta as quatro perguntas para STOP, seis para START e outras seis para CARRY-ON, juntamente com três perguntas abertas para cada seção.

Tabela 1. Perguntas para o questionário Likert-Scale.

STOP	START	CARRY-ON
1. O livro recomendado não deve ser o único material de estudo para o curso.	6. Um mini-resumo para esclarecer dúvidas deve ser realizado antes dos mini-testes em grupo.	13. O sistema de mini testes em grupo em aulas TP funciona bem.
2. A penalização por respostas erradas em perguntas de escolha múltipla deve ser reconsiderada.	7. Devem ser realizados mais exercícios de desenvolvimento como preparação para testes individuais.	14. A prática de não contabilizar os mini-testes com pior pontuação para a média final é justa.

3. Os testes/exames não devem ser excessivamente difíceis.	8. O conteúdo do curso deve ser distribuído de forma mais uniforme pelos três testes individuais.	15. A boa disposição e o senso de humor nas aulas são apreciados.
4. Os mini testes em TPs devem ser alternados com os TPs tradicionais.	9. Deverá ser disponibilizado um guia dos conteúdos lecionados em cada aula.	16. Aulas ministradas sem suporte informático (aulas sem “PowerPoint”) funcionam bem para a minha motivação e aprendizagem neste curso.
Pergunta em aberto: 5. Outras observações/ comentários sobre áreas a melhorar no curso.	10. Mais material de estudo deve ser fornecido para as aulas.	17. A avaliação discreta com três testes individuais deve ser mantida.
-	11. Deve haver momentos dedicados à resolução de exercícios sem avaliação.	18. O conteúdo ensinado é interessante e bem organizado.
-	Pergunta aberta: 12. Outras observações/comentários sobre áreas a introduzir no curso.	Pergunta aberta: 19. Outras observações/comentários sobre áreas a manter no curso.

Foi pedido aos participantes que classificassem o seu nível de concordância numa escala de «Discordo Totalmente (1)» a «Concordo Totalmente (5)». Um total de 75 estudantes responderam ao questionário. As respostas desta pesquisa foram processadas por meio de estatística descritiva através do software Jamovi, com foco em parâmetros como média, desvio padrão e itens ausentes (N/A).

Um teste de confiabilidade de todos os itens do questionário resultou em um ‘score alfa de Cronbach’ de 0,749, indicando que os itens são considerados aceitáveis, com uma consistência razoável.

3.2.1. Secção STOP

Os alunos expressaram suas preferências em relação a aspetos que deveriam ser descontinuados no curso. Uma preocupação notável foi a dependência de um único material de estudo: 77,3% concordaram com a afirmação, “O livro recomendado não deve ser o único material de estudo para o curso.”, Além disso, em relação ao formato das sessões Teórico-Práticas (TP) (questão 4), a maioria dos alunos sentiu que os mini-testes em TPs não deveriam ser intercalados com sessões tradicionais de TP, sendo a questão com maior nível de discordância (30,7%).

Curiosamente, na secção “Outras observações”, houve alguma sobreposição com as categorias START e CARRY-ON. Os alunos apreciaram a estrutura atual de mini-testes

em grupo dentro das aulas TP e sugeriram que, embora mantendo esta abordagem, também deveria haver uma ênfase na incorporação de mais exercícios ou na alternância de sessões regulares de TP, com aulas focadas em exercícios.

3.2.2. Secção START

No que diz respeito à introdução de novas abordagens, 94,7% dos participantes concordaram que deveriam ser realizados mais exercícios de desenvolvimento como preparação para testes individuais. No entanto, no que se refere à distribuição do conteúdo do curso pelos três testes individuais, houve menos consenso. Especificamente, 10,7% discordaram e 17,3% permaneceram neutros quanto à necessidade de distribuição uniforme. O tema dos exercícios foi comentado na pergunta aberta.

3.2.3. Secção CARRY ON

Um significativo 98,7% dos participantes concordou que excluir os piores minitestes da nota final é justo. Além disso, 90% consideram que o método de avaliação discreta que envolve três testes individuais deve ser mantido. Quando se trata de métodos de ensino, o sentimento era mais dividido. Embora o ensino sem suporte informático, como não usar “PowerPoint”, possa ser eficaz para alguns, 18,7% dos inquiridos discordaram desta abordagem e outros 21,3% mantiveram-se neutros sobre o assunto.

4. CONCLUSÕES

Há uma compreensão crescente da importância da aprendizagem ativa, especialmente em campos como a química, que exigem uma mistura de conhecimentos teóricos e práticos. A pesquisa realizada fornece um quadro abrangente de uma estratégia de aprendizagem ativa ‘gamificada’ aplicada nas aulas TP de um curso de Química-Física e as percepções dos alunos que participam dele.

O núcleo desta estratégia de aprendizagem ativa é envolver os alunos na resolução coletiva de problemas, enfatizando as suas contribuições individuais. Ao dividir os alunos em grupos, a abordagem de ensino garante discussões entre pares e construção coletiva de conhecimento. Esta estratégia baseada em grupo serve de base para testes semanais em sala de aula (e também fora da sala de aula, opcionalmente) que posteriormente influenciam a elaboração dos testes de avaliação individuais. Esta abordagem permite a criação de exames mais desafiantes, em linha com as melhores práticas de avaliação, garantindo que os alunos são rigorosamente avaliados.

Elementos únicos de 'gamificação', nomeadamente os componentes do jogo *Joker* e *Palavra-passe*, reforçam ainda mais esta estratégia. O sistema *Joker* possibilita o diálogo contínuo entre os grupos de alunos e o docente, garantindo que dúvidas e confusões sejam prontamente resolvidas. O mecanismo do jogo de *Palavra-passe* garante que os alunos dominem um tópico antes de prosseguir para o próximo, em um padrão de aprendizagem sequencial que é crucial para disciplinas como a química.

Através de sessões de 'brainstorming', foi recolhido a opinião dos alunos sobre que aspetos deste método de ensino devem ser mantidos, introduzidos ou descontinuados. Uma parcela significativa dos alunos sentiu a necessidade de materiais de estudo diversificados além do livro didático primário. O formato das sessões TP também chamou a atenção, com preferência pela abordagem ativa adotada nessas sessões. Além disso, a exclusão dos piores mini-testes da classificação final evidencia a inclinação dos alunos para avaliações justas e equilibradas.

Um dos resultados significativos da pesquisa é o potencial para incorporar uma estratégia de 'gamificação' mais formal, com foco em um possível quadro que visa integrar os elementos destacados pelos alunos. Em conclusão, esta pesquisa mostra a eficácia da integração de estratégias de aprendizagem ativa no ensino de química, aumentada pela 'gamificação'. Os conhecimentos retirados do estudo servirão de base para novos aperfeiçoamentos nas estratégias de ensino, preparando o terreno para um ensino de química mais dinâmico e interativo nos próximos anos letivos.

5. AGRADECIMENTOS

Paulo Ribeiro-Claro agradece à Prof.^a Graça Santa Marques por lhe ter transmitido o conceito que está na origem deste método, inicialmente proposto por ela para o curso de "Química-Física I" do Departamento de Química da Universidade de Aveiro.

REFERÊNCIAS

Chou, Y.-K. (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges and Leaderboards* (1st ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform.

Coutinho, C. P. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (E. Almedina, Ed.).

Del Mar López Guerrero, M., Guerrero, G. L., Jiménez, M. A. L., Mesa, J. C. G., & Leal, P. M. (2018). Using Flipped classroom at University to improve the chemistry learning. *ACM International Conference Proceeding Series*, 698–702. <https://doi.org/10.1145/3284179.3284294>

Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>

Ibrahim, H., & Ibrahim, W. (2020). Gamification in online educational systems. *International Conference on Higher Education Advances, 2020-June*, 1217–1224. <https://doi.org/10.4995/HEAd20.2020.11238>

Pelletier, K., Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., Grajek, S., Birdwell, T., Liu, D., Mandernach, J., Moore, A., Porcaro, A., Rutledge, R., & Zimmern, J. (2023). *2023 Educause Horizon Report*.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. In *Journal of Engineering Education* (Vol. 93, Issue 3, pp. 223–231). Wiley-Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. In *O'Reilly Media, Inc.* O'Reilly Media.

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 Tutorial 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

Aplicabilidade 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 didáticas 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

Geometria 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

Universidade 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



EDITORIA
ARTEMIS

2025