

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



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 Juárez, *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 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 País 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 Mejía
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 17206

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 5

WEBQUEST COM FOCO EM CTSA: EXPLORANDO A RADIOATIVIDADE

Data de submissão: 30/08/2025

Data de aceite: 15/09/2025

Julia Marlier Gaia

Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, UTFPR
Licenciatura em Química
Londrina – Paraná

<https://orcid.org/0009-0006-4908-1237>

Danielli Guadagnini

Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, UTFPR
Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciências Humanas,
Sociais e da Natureza – PPGEN
Cornélio Procópio e Londrina - Paraná
<https://orcid.org/0009-0000-8438-5232>

Márcia Camilo Figueiredo

Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, UTFPR
Departamento Acadêmico de
Química – DAQUI
Londrina – Paraná
<https://orcid.org/0000-0001-5651-5984>

Maria Eduarda Rodrigues

Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, UTFPR
Licenciatura em Química
Londrina – Paraná
<https://orcid.org/0009-0005-5061-6676>

Taila Cristina Ferreira Ribeiro

Universidade Tecnológica
Federal do Paraná, UTFPR
Licenciatura em Química
Londrina – Paraná

<https://orcid.org/0009-0004-5164-484X>

RESUMO: Este estudo desenvolveu e implementou uma WebQuest com enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) para o ensino de radioatividade no Ensino Médio, visando superar as limitações do ensino tradicional fragmentado e distante do contexto social dos estudantes. A metodologia baseou-se na estrutura clássica de WebQuests proposta por Dodge (1995), adaptada às especificidades da abordagem CTSA, organizando-se em sete etapas principais: definição do tema e problematização; estruturação dos elementos fundamentais; elaboração de introdução contextualizada; definição da tarefa investigativa; desenvolvimento do processo de investigação estruturado; seleção criteriosa de recursos digitais; e estabelecimento de critérios de avaliação alinhados aos objetivos CTSA. A implementação seguiu uma sequência metodológica abrangente, incluindo diagnóstico do contexto educacional, preparação de recursos tecnológicos, fase introdutória, investigação orientada,

execução da tarefa, avaliação das competências CTSA e consolidação dos saberes. A WebQuest, hospedada na plataforma Google Sites, integrou recursos digitais diversificados como vídeos educativos, documentários, simuladores e artigos científicos. Os resultados evidenciaram que a metodologia contribuiu significativamente para uma aprendizagem mais profunda e contextualizada, promovendo conexões interdisciplinares e desenvolvendo o pensamento crítico dos estudantes. A abordagem permitiu que os alunos compreendessem as complexas interações entre conhecimento científico, desenvolvimento tecnológico, transformações sociais e impactos ambientais relacionados à radioatividade. Conclui-se que a WebQuest CTSA configura-se como ferramenta educacional eficaz e contemporânea para formação de cidadãos críticos, conscientes e socialmente engajados, contribuindo para uma educação científica verdadeiramente contextualizada, crítica e socialmente relevante.

PALAVRAS-CHAVE: pibid; educação; cidadão; formação docente.

WEBQUEST WITH A CTSA FOCUS: EXPLORING RADIOACTIVITY

ABSTRACT: This study developed and implemented a WebQuest with CTSA (Science, Technology, Society, and Environment) focus for teaching radioactivity in High School, aiming to overcome the limitations of traditional fragmented teaching distant from students' social context. The methodology was based on Dodge's (1995) classic WebQuest structure, adapted to CTSA approach specificities, organized into seven main stages: theme definition and problematization; fundamental elements structuring; contextualized introduction elaboration; investigative task definition; structured investigation process development; careful digital resources selection; and evaluation criteria establishment aligned with CTSA objectives. Implementation followed a comprehensive methodological sequence, including educational context diagnosis, technological resources preparation, introductory phase, guided investigation, task execution, CTSA competencies evaluation, and knowledge consolidation. The WebQuest, hosted on Google Sites platform, integrated diversified digital resources such as educational videos, documentaries, simulators, and scientific articles. Results demonstrated that the methodology significantly contributed to deeper and more contextualized learning, promoting interdisciplinary connections and developing students' critical thinking. The approach enabled students to understand complex interactions between scientific knowledge, technological development, social transformations, and environmental impacts related to radioactivity. It is concluded that CTSA WebQuest establishes itself as an effective and contemporary educational tool for forming critical, conscious, and socially engaged citizens, contributing to truly contextualized, critical, and socially relevant science education.

KEYWORDS: pibid; education; citizen; teacher training.

1. INTRODUÇÃO

A educação brasileira abrange um processo contínuo de transformação, visando promover práticas mais alinhadas às demandas de uma sociedade em constante evolução. Essa crescente complexidade do mundo contemporâneo exige abordagens pedagógicas

mais dinâmicas, que promovam o pensamento crítico, o protagonismo dos estudantes e a formação cidadã.

Para alcançar essa finalidade, é fundamental investir na formação inicial e continuada de professores, oportunizando, tanto na graduação quanto na pós-graduação, espaços sistemáticos para a realização de pesquisas, estudos e leituras críticas de referenciais teóricos e metodológicos.

É necessário rever as práticas pedagógicas, de modo a adotar metodologias que valorizem a participação ativa dos estudantes em seu próprio processo de aprendizagem. Nesse sentido, processos formativos de professores são imprescindíveis para prepará-los quanto às complexas demandas do século XXI (Moran, 2015).

O governo brasileiro investe em políticas públicas voltadas à formação inicial de professores, como é o caso do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID. Ele é executado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), órgão vinculado ao Ministério da Educação (Brasil, 2024). Dentre os seus objetivos e princípios, salienta-se o enriquecimento da formação teórico-prática de licenciandos, “[...] proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências pedagógicas de caráter inovador e interdisciplinar [...]” (Brasil, 2024, p. 2).

Foi neste contexto proporcionado pelo PIBID que surgiu a parceria entre bolsistas do PIBID de Licenciatura em Química e uma discente de pós-graduação/mestrado, para a realização de estudos da metodologia ativa WebQuest e do movimento CTS e seus desdobramentos no ensino, compreendendo-o, no campo da educação, por meio de diferentes denominações, como perspectiva CTS, abordagem CTSA, princípios CTSA.

A perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) surgiu como uma proposta inovadora que propõe conectar o conhecimento científico com as demandas sociais, econômicas, políticas e ambientais, buscando a formação de cidadãos críticos, éticos e engajados (Aikenhead, 2006).

No Brasil, somente no final do ano de 1980, os currículos de Ciências começaram a incorporar as discussões CTS, iniciando a reivindicação de um ensino de ciências que contribuísse para a compreensão da tecnologia e para a consolidação da democracia (Strieder, 2008).

As relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA, quando inseridas e trabalhadas durante o processo de ensino com conhecimentos científicos, promovem uma compreensão articulada e contextualizada, o que favorece mais sentido àquilo que se aprende de modo mais crítico e socialmente relevante.

Para a formação de um cidadão crítico, conforme presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), se propõe a discussão do conhecimento científico e

tecnológico no âmbito social, ambiental, na saúde humana e sua formação cultural, sendo essa então, a análise da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Brasil, 2018).

Pensando nisso, a proposta foi estudar e pesquisar uma metodologia que fosse possível construir uma ferramenta didática com foco em CTSA contendo recursos digitais e analógicos, para o professor ensinar e o aluno explorar, interagir, dialogar e aprender conteúdos de Radioatividade. A WebQuest foi a opção escolhida porque a sua aplicação permite, além do uso da internet, a inserção de vários recursos digitais e analógicos. Ou seja, a WebQuest “[...] é uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências” (Dodge, 1996, p. 1).

Na literatura há diferentes pesquisas com WebQuest (Figueiredo, M. C. *et al.*, 2018; Jacinto; Rocha; Figueiredo, 2018; Faraum; Cirino, 2020; Mattos *et al.*, 2022. No entanto, WebQuest com foco em CTSA ainda precisa ser mais desenvolvida e aplicada na educação (Couto, 2004; Souza; 2014; Llorens-Gámez; Serrano-Aroca, 2015).

Diante o exposto, a proposta da WebQuest com foco em CTSA tem o objetivo de desenvolver conceitos científicos de radioatividade para compreender as relações entre ciência, tecnologia e seus impactos à sociedade e ao meio ambiente, contribuindo para a formação de cidadãos aptos a agir e transformar o contexto em que estão inclusos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O MOVIMENTO CTS E O ENSINO CTSA

O movimento denominado de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) começou a ganhar força na década de 1970, impulsionado por críticas à educação tradicional, a qual era considerada distante da realidade social. Pesquisadores e educadores perceberam que ensinar ciência sem conexão com problemas reais tornava o aprendizado sem sentido (Gil-Pérez, 1998). A partir disso, surgiu a necessidade de aproximar o ensino do cotidiano dos estudantes e mostrar que ciência e tecnologia não são neutras, mas estão ligadas a questões sociais, econômicas, políticas e ambientais (Gil-Pérez, 1998). Por exemplo, em sala de aula, discutir o impacto da poluição ou das fontes de energia renovável permite que os alunos percebam a ciência como algo presente em seu dia a dia, e não apenas em livros ou fórmulas.

Esse movimento CTS fez parte de um contexto internacional de reformas em países como Estados Unidos e Reino Unido, em várias áreas, sobretudo no educacional, buscando aproximar o ensino de Ciências da realidade social, reconhecendo-a não de

forma isolada, mas sempre relacionada às demandas e desafios da sociedade (Santos; Schnetzler, 2010).

No campo da educação, na sigla do movimento CTS, foi inserida a letra A para garantir que os problemas, questões Ambientais sejam de fato trabalhados e evidenciados durante o processo de ensino e de aprendizagem contidos em componentes curriculares, o que fez emergir a sigla CTSA - Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente.

A abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) representa uma perspectiva educacional inovadora que busca superar as limitações do ensino tradicional, muitas vezes fragmentado dos conteúdos e distante do contexto ao qual os estudantes estão inseridos. Ela surge para incentivar uma formação científica que supere o simples acúmulo de informações, para que estudantes compreendam que a Ciência e a Tecnologia influenciam suas vidas, a sociedade e o meio ambiente em que vivem (Manassero; Vázquez; Acevedo-Díaz, 2003).

De acordo com Aikenhead (2006), a CTSA busca formar cidadãos críticos e conscientes, capazes de perceber os impactos sociais, éticos e ambientais devido às ações humanas e às inovações tecnológicas.

Essa educação inovadora incentiva os estudantes a refletirem criticamente, tomarem decisões éticas e se engajarem socialmente. Ao entenderem a ciência como prática social e histórica, os alunos aprendem a conectar conceitos científicos a situações reais de seu cotidiano, desenvolvendo uma compreensão do mundo ao seu redor (Aikenhead, 2006).

A conexão entre as disciplinas é outro pilar fundamental da CTSA, pois os desafios atuais, como mudanças climáticas, poluição, consumo sustentável e avanços tecnológicos, necessitam que diferentes áreas do conhecimento dialoguem entre si (Bybee, 2013).

Inseridos nesta dinâmica, os estudantes passam a desenvolver pensamento sistêmico, habilidades de análise crítica e capacidade de resolver problemas complexos. Na prática de sala de aula, podem investigar como problemas locais da comunidade afetam o ambiente escolar, promovendo reflexões sobre atitudes do cotidiano e como as escolhas impactam a sociedade.

Nesse sentido, a abordagem CTSA é uma estratégia eficaz para a educação científica, porque ao relacionar teoria, prática e contexto social, ela contribui para a formação de cidadãos, capazes de refletir sobre seu papel na sociedade e agir de maneira responsável, transformando conhecimento em ação e participação efetiva no mundo em que estão inseridos (Aikenhead, 2006; Manassero; Vázquez; Acevedo-Díaz, 2003).

Ao abordar a radioatividade em uma WebQuest com foco em CTSA, por exemplo, dentro de contextos práticos como seu uso na medicina, na indústria ou no monitoramento ambiental, os alunos são desafiados a refletir sobre a aplicabilidade dos conceitos em questões reais. A aprendizagem se torna mais relevante, pois o conhecimento deixa de ser algo distante e se transforma em uma ferramenta útil para a compreensão e resolução de problemas concretos. Além disso, ao perceberem a presença constante de fenômenos radioativos em suas vidas, os estudantes compreendem que a ciência não é um campo isolado, mas um conjunto de saberes interligados com as mais diversas áreas do conhecimento e com os desafios cotidianos da sociedade.

2.2. DEFINIÇÕES DE WEBQUEST

A WebQuest, criada por Dodge em 1995, surgiu como uma proposta para dar mais sentido ao uso da internet na educação. Diferente de uma pesquisa solta, em que o estudante corre o risco de se perder nas informações, ela organiza o caminho a ser seguido. Esse percurso é estruturado com objetivos definidos, etapas claras, referências indicadas e critérios de avaliação, o que ajuda o aluno a investigar de forma mais consciente (Dodge, 1995). Dessa maneira, a WebQuest não se limita a juntar informações, mas estimula a reflexão e a construção do conhecimento de forma crítica e colaborativa.

Desde sua criação, a WebQuest tem sido utilizada em diversos contextos educacionais, desde o ensino básico até a formação superior, demonstrando a sua ampla aplicação e potencial para atender às necessidades atuais que possam aproximar a teoria da prática (Dodge, 1995). Sua permanência ao longo do tempo demonstra que continua sendo uma proposta pedagógica relevante para responder às demandas atuais da sala de aula.

Segundo Soares (2009), uma WebQuest completa deve conter componentes essenciais que garantem a sua eficácia pedagógica. Entre eles estão: a introdução, que contextualiza o tema e desperta o interesse dos alunos; a tarefa, que apresenta os objetivos a serem alcançados; o processo, que organiza as etapas de investigação; os recursos, que reúnem referências confiáveis; a avaliação, que estabelece critérios para a sua aplicação; e a conclusão, que resume os aprendizados e promove a análise do percurso investigativo tomado pelo aluno.

Essa organização não se limita à estruturação da atividade, pois contribui para o desenvolvimento de competências relacionadas à autonomia intelectual e ao trabalho colaborativo. Para Dodge (1995), a WebQuest favorece uma aprendizagem significativa,

estimulando a consciência crítica e a cooperação entre os estudantes. Nesse sentido, pode ser compreendida atualmente como uma proposta alinhada às demandas educacionais contemporâneas.

A WebQuest se apoia nos princípios do construtivismo, especialmente na teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003), que valoriza a relação entre o conhecimento prévio do aluno e os novos saberes que ele vai construindo, favorecendo a compreensão do conteúdo e conectando a sua experiência à prática vivida em sala de aula.

Corroborando com as ideias de Cajazeiro (2023), a metodologia ativa integrada à abordagem CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, permite que os estudantes não só aprendam conteúdos científicos e tecnológicos, mas também reflitam sobre suas aplicações na sociedade, permitindo obter um olhar mais crítico e contextualizado da ciência, essencial para a formação de cidadãos ativos diante dos desafios contemporâneos.

Exemplos práticos dessa integração incluem WebQuests que abordam temas como mudanças climáticas, uso sustentável dos recursos naturais, avanços tecnológicos e seus possíveis impactos sociais. Pois, em atividades, os estudantes são convidados a pesquisar, analisar dados, discutir diferentes perspectivas e desenvolver propostas fundamentadas para problemas reais, promovendo a interdisciplinaridade (Silva; Figueiredo, 2014).

No entanto, a implementação da WebQuest conectada à abordagem CTSA também apresenta desafios, como a necessidade de formação continuada dos professores, o acesso adequado à tecnologia e recursos digitais, e a adaptação dos conteúdos para que sejam relevantes para o público em questão. Superar essas barreiras demanda políticas públicas e planejamento educacional que valorizem metodologias ativas e a integração entre o tema (Modelski; Giraffa; Casartelli, 2019).

A WebQuest potencializada pela abordagem CTSA configura-se como uma estratégia educativa capaz de desenvolver competências cognitivas e socioemocionais de forma integrada, aproximando a educação científica da realidade social, contribuindo para a formação de indivíduos (Silva; Figueiredo, 2014; Cajazeiro, 2023).

O professor, nesse contexto, deixa de ser apenas um transmissor de conhecimentos para assumir o papel de mediador, orientando investigações, o diálogo e estimulando o engajamento dos alunos no processo de construção individual e coletiva do saber científico.

3. PASSOS DE ELABORAÇÃO DA WEBQUEST COM FOCO EM CTSA

A elaboração de uma WebQuest com foco em CTSA requer um planejamento metodológico criterioso, pois precisa integrar elementos estruturais da metodologia com os objetivos educacionais do enfoque CTSA. Nos próximos subitens são descritos os passos de elaboração.

3.1. PRIMEIRO PASSO: DEFINIÇÃO DO TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO

O primeiro passo na elaboração da WebQuest consistiu na definição do tema “Radioatividade”, considerando sua relevância para o trabalho da proposta CTSA e sua aderência ao currículo proposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para estudantes do Ensino Médio.

Ou seja, para a formação de um cidadão crítico, se propõe a discussão do conhecimento científico e tecnológico no âmbito social, ambiental, na saúde humana e sua formação cultural, sendo essa então, a análise da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Brasil, 2018).

Diante do exposto, o tema radioatividade com a abordagem CTSA permite discussões que vão desde aspectos científicos fundamentais até questões controversas que envolvem a energia nuclear, medicina nuclear, acidentes radioativos e seus impactos socioambientais. Para isso, a problematização foi organizada a partir de questões relevantes para a sociedade que permitem a conexão do conhecimento científico sobre radioatividade com situações reais enfrentadas pela sociedade contemporânea. Somado a isso, realizou-se os estudos de um produto educacional, um guia didático para a construção da WebQuest (Poli, 2022).

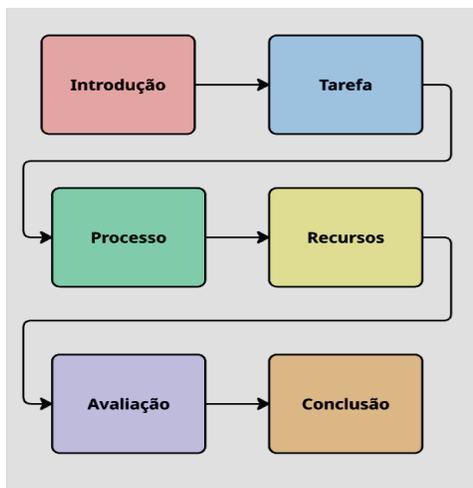
Corroborando com Santos e Mortimer (2002), é importante a discussão de questões de âmbito social e os impactos positivos ou negativos decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos, para traçar objetivos que possibilitem uma educação científica em que os alunos se posicionem criticamente.

3.2. SEGUNDO PASSO: ESTRUTURAÇÃO DOS ELEMENTOS DA WEBQUEST

A WebQuest escolhida foi do tipo longa, pois a sua aplicação necessita de no mínimo quatro aulas, podendo ainda se estender para um mês, dependendo do planejamento do professor e das especificidades do componente curricular.

No modelo clássico de Dodge (1995), a WebQuest é composta por cinco elementos fundamentais (Figura 1).

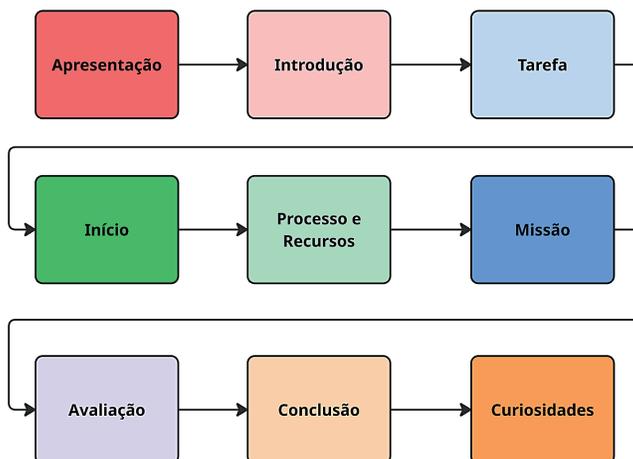
Figura 1 – Cinco elementos fundamentais da WebQuest de Dodge.



Fonte: Autoria própria.

A WebQuest elaborada, além dos elementos fundamentais, foi estruturada de forma complementar a fim de enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem (Figura 2).

Figura 2 – Elementos contidos na WebQuest com foco em CTSA.



Fonte: Autoria própria.

A “WebQuest com foco em CTSA: explorando a radioatividade” está hospedada na plataforma *Google Sites* e pode ser acessada integralmente pelo link: <https://sites.google.com/view/radioatividadectsa?usp=sharing>.

3.3. TERCEIRO PASSO: INTRODUÇÃO CONTEXTUALIZADA

A introdução foi elaborada com o objetivo de apresentar o estudante para a temática da radioatividade, apresentando afirmações e perguntas relacionadas ao tema, visando despertar o interesse e estabelecer conexões entre seus conhecimentos iniciais e os conhecimentos científicos a serem mobilizados durante a execução da proposta.

3.4. QUARTO PASSO: DEFINIÇÃO DA TAREFA INVESTIGATIVA

A tarefa foi proposta como uma atividade de investigação orientada que desafia os estudantes a assumirem o papel social de cientistas para analisar questões controversas relacionadas à radioatividade. Esta abordagem permite que os alunos compreendam a complexidade das relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e desenvolvam habilidades de argumentação e tomada de decisão fundamentadas.

3.5. QUINTO PASSO: PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO ESTRUTURADO

O processo foi elaborado em etapas sequenciais que orientam os estudantes na coleta, análise e síntese de informações, a fim de proporcionar a sua formação cidadã.

3.6. SEXTO PASSO: SELEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS RECURSOS

Os recursos digitais foram criteriosamente selecionados priorizando fontes confiáveis e diversificadas que apresentem diferentes perspectivas sobre a radioatividade, em sua maioria foram selecionados vídeos do *YouTube* de diferentes criadores dentre eles instituições científicas, organizações internacionais, cientistas e professores com conteúdos como documentários, simuladores, aulas e materiais interativos que permitem uma compreensão multidimensional do tema, além de artigos científicos de revistas acadêmicas e produtos educacionais sobre o tema.

3.7. SÉTIMO PASSO: CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ALINHADOS AO CTSA

Os critérios de avaliação foram estabelecidos considerando, além da compreensão de conceitos científicos, a capacidade de análise crítica, argumentação científica e proposição de soluções das implicações tecnológicas, sociais e ambientais da radioatividade.

Durante todo o processo de desenvolvimento, foram observados os princípios fundamentais da educação CTSA. A WebQuest foi elaborada para trabalhar a compreensão do conjunto entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, desenvolvendo

o pensamento crítico dos estudantes assim possibilitando sua participação democrática em questões sociocientíficas.

A abordagem adotada busca superar a visão tradicional do ensino de ciências, centrada exclusivamente na transmissão de conceitos, para desenvolver uma educação científica que forme cidadãos capazes de tomar decisões fundamentadas sobre questões que envolvem ciência e tecnologia em suas vidas pessoais e na sociedade (Santos; Mortimer, 2002).

4. IMPLEMENTAR A WEBQUEST COM FOCO EM CTSA

A implementação de uma WebQuest com foco em CTSA requer uma metodologia estruturada e sistematizada, que considere os aspectos técnicos da ferramenta digital e os objetivos pedagógicos das aulas. Para isso, é preciso articular os princípios da investigação orientada, característicos da WebQuest, com os objetivos formativos da perspectiva CTSA, que visa desenvolver nos estudantes a capacidade de compreender e avaliar criticamente as interações complexas entre conhecimento científico, desenvolvimento tecnológico, transformações sociais e impactos ambientais (Aikenhead; Ryan, 1992).

Para uma implementação bem-sucedida da WebQuest via CTSA, realize uma sequência metodológica que contemple o diagnóstico inicial - análise do perfil dos estudantes, verifique o que sabem a respeito dos conceitos científicos, investigue quais recursos tecnológicos digitais e analógicos existem no colégio, incluindo a verificação da conectividade à internet, funcionalidade dos equipamentos e acessibilidade dos recursos digitais selecionados, determine a quantidade de horas-aula para desenvolver toda a WebQuest. Por fim, realize o feedback, avaliando o aprendizado dos alunos e a sua prática pedagógica com a utilização da ferramenta.

A implementação deve ser iniciada com uma sessão de introdução, na qual os estudantes são apresentados à metodologia WebQuest, aos objetivos da atividade e um contato inicial ao tema a ser estudado. Neste momento, os estudantes são apresentados ao problema de investigação, sendo possível delimitar se o trabalho será realizado em grupos ou de forma individual. Para dar continuidade a esse momento, eles devem ser incentivados a compartilhar seus conhecimentos prévios sobre o tema.

O processo investigativo deve ser acompanhado pelos educadores, que assumem o papel de mediadores da aprendizagem, realizando intervenções pedagógicas pontuais, quando necessário, para orientar a coleta de informações, facilitar a análise crítica dos dados e estimular a reflexão sobre as implicações das relações CTSA nos conhecimentos construídos.

A execução da tarefa constitui a fase central da implementação da WebQuest, momento no qual os estudantes aplicam efetivamente os conhecimentos construídos durante o processo de aprendizagem. Nesta etapa, cada grupo/estudante desenvolve seu trabalho, consolidando suas aprendizagens por meio da elaboração dos materiais para demonstrar sua compreensão crítica das questões CTSA relacionadas ao tema abordado. A diversidade de perspectivas representadas enriquece o processo de aprendizagem e promove uma visão plural do tema estudado.

A avaliação foca no desenvolvimento das competências CTSA, incluindo a capacidade de análise crítica de questões sociocientíficas, a compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, e as habilidades de tomada de decisão fundamentada nas evidências científicas.

Ao final do processo, é realizada uma atividade para consolidar os saberes adquiridos durante a participação na WebQuest, considerando a perspectiva dos estudantes. Essa atividade fornece informações importantes para o aperfeiçoamento da metodologia, sua adaptação a diferentes contextos educacionais e promove uma reflexão ativa dos estudantes em relação a todo o processo de estudo realizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da WebQuest com foco em CTSA representa uma estratégia pedagógica promissora para superar as limitações do ensino tradicional de Ciências, que frequentemente se caracteriza pela separação dos conteúdos e pela distância do contexto social dos estudantes.

Conforme proposto neste capítulo, a integração metodológica entre a investigação orientada, característica da WebQuest, e os princípios formativos da educação CTSA oferece possibilidades reais para o desenvolvimento de uma educação científica mais significativa e socialmente comprometida.

A elaboração evidenciou também que a metodologia proposta contribui positivamente para tornar a aprendizagem mais significativa, e a conexão entre as disciplinas constitui outro pilar fundamental da CTSA, pois os desafios atuais necessitam que diferentes áreas do conhecimento dialoguem entre si.

Almeja-se com essa proposta subsidiar trabalhos futuros, com a aplicação, avaliação e análise da “WebQuest com foco em CTSA: explorando a radioatividade”, inspirando novas construções ou adaptando essa. Pois há vários temas científicos que contribuem para a construção de currículos de ciências mais contextualizados, interdisciplinares e socialmente relevantes.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen S.; RYAN, Alan G. The development of a new AIKENHEAD, G. S. Science-technology-society as reform in science education. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (ed.). **Handbook of research on science education**. New York: Routledge, 2006. p. 977-992.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). *Science Education*, v. 76, n. 5, p. 477-491, 1992.

AUSUBEL, D. P. **Teoria da aprendizagem significativa**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Programa Nacional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID**: edital nº 10/2024. Brasília, DF: CAPES, 2024.

BYBEE, R. W. The teaching of science: 21st century perspectives. *Science Education*, 2013.

CAJAZEIRO, W. S. A abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e o uso de metodologias ativas para o ensino de Biologia na Educação Básica. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 5, n. 1, 2023. Disponível em: <https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/1317>. Acesso em: 26 ago. 2025.

DODGE, B. Webquest: uma técnica para aprendizagem na rede internet. Tradução: Jarbas Novelino Barato. WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning. **The Distance Educator**. v. 1, n. 2, 1995. Disponível em: https://www.dm.ufscar.br/~jpton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

FARAUM, D. P.; CIRINO, M. M. Webquest x Webexercises: Uma Análise das Produções de Estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química Utilizando a Taxonomia Digital de Bloom. **Ciência & Educação** (Bauru), 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/LMSrQ5xGngfxHGjy7jHwnfL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2024.

FIGUEIREDO, M. C. *et al.* Recursos tecnológicos no ensino. In: XIX ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 19., Salvador, Ba, 2018. **Anais [...]**. Bianaual, Volume 1, Número 40. Salvador: UFBA, 2018. Disponível em: <http://www.xixendipe.ufba.br/>. Acesso em: 30 ago. 2025.

GIL-PÉREZ, D. El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 18, p. 69-90, 1998. Disponível em: <https://rieoei.org/rie/article/view/1092>. Acesso em: 24 ago. 2025.

JACINTO, S.; ROCHA, Z. F. D. C.; FIGUEIREDO, M. C. Usabilidade de uma WebQuest para o ensino de propriedades coligativas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 1, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/4742>. Acesso em: 30 ago. 2025.

MANASSERO, M.; VÁZQUEZ, A.; ACEVEDO-DIAZ, J. A. *Cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnología y sociedad (COCTS)*. Palma de Mallorca: Universidad de las Islas Baleares, Departamento de Psicología, 2003. Disponível em: <https://bit.ly/COCTS-Manual>. Acesso em: 25 ago. 2025.

MATTOS, J. M. M. *et al.* Website "Quimiensina": uma ferramenta potencializadora para o ensino de química mediante a abordagem de sala de aula invertida. In: SILVA, C. B.; BANDEIRA, G. M. S.; FREITAS, P. G. de. (org.). **Diálogos em educação**: olhares multidisciplinares sobre a aprendizagem. Rio de Janeiro: e-Publicar, 2022. Cap. 28, p. 331-341. Disponível em: <https://ppgle.umasul.edu.br/>

wp-content/uploads/2024/03/Dialogos-em-educacao-olhares-multidisciplinares_compressed-Karleyby-Allanda.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. M. M.; CASARTELLI, A. de O. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 45, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/qGwHqPyjqbw5JxvSCnkVrNC/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

MORAN, J. Ml. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 25-45. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: 27 ago. 2025.

POLI, C. T. **Guia didático**: aprenda passo a passo como elaborar uma aula invertida utilizando uma WebQuest. Produto educacional PPGEN – Mestrado Profissional em Ciências Sociais, Humanas e da Natureza. 2022. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jsui/bitstream/1/29284/2/guidadidaticometodologias_produto.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfp5jqRL/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 22 ago. 2025.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 2010.

SIQUEIRA, G. C. *et al.* CTS e CTSA: em busca de uma diferenciação. **Revista Texto & Contexto – Ciências Humanas**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/14128/8394>. Acesso em: 22 ago. 2025.

SILVA, E. C.; FIGUEIREDO, V. S. WebQuest: novos caminhos para inovar na metodologia para a Educação Ambiental a partir das tecnologias digitais. *Ambiente & Educação*, v. 19, n. 1, p. 131-150, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/download/4197/3322/15078>. Acesso em: 26 ago. 2025.

SOARES, E. P. G. WebQuest: metodologia de pesquisa orientada apoiada pelas tecnologias digitais que favorece o processo de ensino-aprendizagem. **Olhares & Trilhas**, Universidade Federal de Uberlândia, 2009. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olharesetrilhas/article/download/14735/12992/91384>. Acesso em: 26 ago. 2025.

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 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
Estatística 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

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



EDITORIA
ARTEMIS

2025