

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 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 Alborno, *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 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 BIOCÊNCIAS 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 9

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

Data de submissão: 21/07/2025

Data de aceite: 08/08/2025

Justino Pirú Abílio

Departamento de Engenharia
Mecânica e Metalurgia
Faculdade de Engenharia e Tecnolgia
Universidade do Namibe, Angola
<https://orcid.org/0009-0005-2691-0875>

José Edson Pires Abílio

Departamento de Física e Astronomia
Faculdade de Ciências
Universidade do Porto, Portugal
<https://orcid.org/0009-0009-0866-6556>

Teresa Monteiro Seixas

Departamento de Física e Astronomia
Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal
Centro de Investigação da
Terra e do Espaço
Universidade de Coimbra (CITEUC)
Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-0043-6926>

Manuel António Salgueiro da Silva

Departamento de Física e Astronomia
Faculdade de Ciências
Universidade do Porto, Portugal
Centro de Investigação da
Terra e do Espaço
Universidade de Coimbra (CITEUC)
Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-7611-6056>

RESUMO: As tecnologias educativas são ferramentas cada vez mais presentes em diversas áreas do conhecimento, revelando-se poderosos recursos no ensino, na aprendizagem e na pesquisa. Estes meios, ao potenciarem a interatividade em sala de aula, apoiam o professor em tarefas específicas e atenuam as dificuldades na aquisição de conhecimentos científicos, nomeadamente através da simulação de ambientes reais. Apesar do seu elevado potencial, a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Física é, por vezes, limitada por diversos fatores, como o desinteresse, a apatia ou a falta de conhecimento, tanto por parte de alguns docentes como de estudantes. Neste contexto, o presente trabalho teve como principal objetivo otimizar o processo de ensino-aprendizagem da Cinemática em sala de aula, através da implementação e avaliação de uma estratégia didática baseada na utilização do software GeoGebra. Este programa permite a criação de simulações computacionais interativas e foi utilizado com enfoque no Liceu n.º 58/M “Welwitschia Mirabilis” – Namibe, em Angola. A metodologia adoptada incluiu uma pesquisa bibliográfica em diversas bases de dados, sem restrições quanto ao período temporal, com o objetivo de identificar contributos significativos e relevantes para a construção do conhecimento em Cinemática. A análise dos questionários aplicados a professores e estudantes, baseados numa escala de Likert, revelou que o GeoGebra é

amplamente considerado um recurso didático adequado para potenciar o processo de ensino-aprendizagem, em particular no ensino da Cinemática.

PALAVRAS-CHAVE: cinemática; simulação computacional; GeoGebra; ensino da física.

IMPACT OF GEOGEBRA ON KINEMATICS LEARNING. A CASE STUDY IN ANGOLA

ABSTRACT: Educational technologies are increasingly prevalent tools across various fields of knowledge, proving to be powerful resources in teaching, learning, and research. These resources, by enhancing classroom interactivity, support teachers in specific tasks and alleviate difficulties in acquiring scientific knowledge, particularly through the simulation of real environments. Despite its great potential, the use of technological resources in Physics lessons is sometimes limited by various factors, such as lack of interest, apathy, or insufficient knowledge, both on the part of some teachers and students. In this context, the present study aimed primarily to optimise the teaching and learning process of Kinematics in the classroom through the implementation and evaluation of a didactic strategy based on the use of GeoGebra software. This program allows for the creation of interactive computer simulations and was applied with a particular focus on Liceu No. 58M/“Welwitschia Mirábilis” – Namibe, Angola. The methodology adopted included a literature review conducted across various databases, without temporal restrictions, aiming to identify significant and relevant contributions to the development of knowledge in Kinematics. The analysis of questionnaires administered to teachers and students, based on a Likert scale, revealed that GeoGebra is widely regarded as an appropriate educational resource to enhance the teaching and learning process, particularly in the context of Kinematics.

KEYWORDS: kinematics; computational simulation; GeoGebra; physics education.

1. INTRODUÇÃO

Sendo a Física uma ciência experimental, não é alheia às novas tecnologias e, como tal, deve apoiar-se em práticas experimentais com recurso a computador, visto que não há ciência sem a prática dos seus princípios. De facto, segundo FREIRE (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la.

Os sistemas computadorizados estão hoje presentes de forma generalizada em praticamente todas as áreas da atividade humana, tendo sido progressivamente integrados no ambiente escolar. No contexto educativo, o seu papel ultrapassa a mera conversão de dados em informação: constituem instrumentos fundamentais de apoio ao ensino e à aprendizagem. Esta realidade demonstra que, aquilo que outrora foi considerado uma inovação, é atualmente uma ferramenta comum e indispensável (MAXIMIANO ET AL., 2012).

O professor tem a responsabilidade de ensinar e motivar o aluno a aprender por meio da utilização de metodologias e recursos pedagógicos inovadores, que garantam a sua participação ativa na aula e a sua interação com o conteúdo. Devido ao seu

potencial instrutivo, as Tecnologias de Informação e Comunicação são atualmente os recursos pedagógicos mais utilizados para atingir os objetivos do processo de ensino-aprendizagem (MORENO, 2017; SAILER ET AL., 2021).

Da mesma forma, as simulações computacionais permitem a realização de experiências que seriam perigosas, dispendiosas e/ou inviáveis num laboratório escolar (JIMOYIANNIS E KOMIS, 2001). Por esta razão, as simulações em computador são utilizadas como uma ferramenta educacional alternativa para ajudar os alunos a satisfazer as suas necessidades cognitivas e desenvolver uma compreensão funcional da Física (GUAMÁN ET AL., 2019; RUTTEN ET AL., 2012).

As simulações em computador são construídas a partir de modelos matemáticos para descrever com precisão os fenómenos ou processos em estudo. Atualmente, os softwares para criação de simulações computacionais estão cada vez mais disponíveis e ao alcance de professores e alunos através da Internet; entre esses softwares encontram-se o VPython, o Glowscript e o GeoGebra (KESSONGO ET AL., 2023).

Segundo CUNHA (2012), o insucesso dos alunos é considerado uma consequência do trabalho do professor. A ideia do ensino despertado pelo interesse do aluno passou a ser um desafio à competência do professor. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem e o professor, o gerador de situações estimuladoras para a aprendizagem. Por isso, o professor tem a responsabilidade de estimular a aprendizagem do aluno através de metodologias ativas e inovadoras que cativem a sua atenção para aprender, despertando-o para a curiosidade, o interesse, a vontade e o gosto.

Um dos recursos utilizados para alcançar estes resultados tem sido o uso de simulações computacionais. Assim, a aprendizagem significativa requer um esforço do aluno para interligar, de maneira não arbitrária e não literal, o novo conhecimento com a estrutura cognitiva existente. Quando a aprendizagem não é significativa, ou seja, não acontece de forma não literal e não arbitrária, designa-se por aprendizagem mecânica, onde ocorre pouca ou nenhuma interação entre o conhecimento novo e o prévio, dificultando a retenção de informação. No entanto, mesmo estes recursos continuam a ser pouco explorados nas aulas de Física, por diversas razões, entre as quais se destacam o desinteresse, a apatia ou o desconhecimento por parte de alguns professores (RUTTEN ET AL., 2012). No contexto educativo angolano, são ainda escassas as experiências documentadas sobre a utilização de recursos digitais no ensino da Física, nomeadamente no que diz respeito à aplicação do GeoGebra, cuja integração pedagógica permanece pouco estudada (KESSONGO ET AL., 2023).

No Liceu n.º 58/M “Welwitschia Mirabilis” - Namibe, o software GeoGebra foi introduzido experimentalmente nas aulas de Física, tendo-se obtido resultados académicos favoráveis. Este estudo-piloto foca-se principalmente na eficácia do uso do GeoGebra na aprendizagem da Cinemática.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ATIVIDADES PRÁTICAS REAIS E VIRTUAIS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA FÍSICA

Diversas publicações indicam que a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como simulações, animações, vídeos e visualizações, têm conquistado espaço no ensino da Física. Uma abordagem eficaz para utilizar as TIC num laboratório de aprendizagem de Física é através da combinação de um laboratório virtual com um ambiente real.

Um laboratório virtual pode ser definido como um ambiente online que oferece um conjunto de simulações de experiências e vídeos, permitindo aos alunos realizar experiências de forma virtual. Essa abordagem tem o potencial de apoiar e aprimorar a aprendizagem dos alunos por meio do uso de softwares educativos (DUMITRESCU ET AL., 2009).

O instrumento virtual é geralmente entendido como um sistema de observação e medição controlado por computador. A ocorrência do fenómeno físico é controlada e executada utilizando o teclado, rato e ecrã do computador, através de um programa informático. A compreensão mais ampla das instrumentações virtuais inclui também uma variedade de aplicações baseadas em computador para os processos de modelagem, simulações, animações e execução de medições (HAMED E ALIJANAZRAH, 2020). Existe uma variedade de softwares que são utilizados no processo de ensino-aprendizagem da Física, incluindo plataformas didáticas, aplicações e videoconferências; além de videojogos, telemóveis e redes sociais.

O GeoGebra, apesar de ser uma aplicação interativa de geometria, álgebra, estatística e cálculo concebida essencialmente para o processo de ensino-aprendizagem da matemática, constitui também uma ferramenta valiosa para o ensino das ciências da natureza desde o nível primário até ao nível superior (SOLVANG E HAGLUND, 2021).

2.2. SOFTWARE EDUCACIONAL GEOGEBRA

De acordo com SERRANO (2014), o nome GeoGebra resulta da junção das palavras Geometria e Álgebra, refletindo a essência deste software de Matemática

Dinâmica que integra conceitos de ambas as áreas numa única interface. Criado por Markus Hohenwarter em 2001, no âmbito da sua tese de doutoramento na Universidade de Salzburgo, o GeoGebra foi concebido como uma ferramenta versátil para o ensino da Matemática em todos os níveis de ensino, combinando recursos de geometria, álgebra, estatística, probabilidade e cálculo simbólico num ambiente integrado.

A escolha do GeoGebra como recurso didáctico justifica-se pela sua facilidade de utilização e aplicabilidade em diferentes níveis de ensino, favorecendo a aprendizagem visual, especialmente através de gráficos (SOARES, 2012). Por ser um software livre e intuitivo, permite construir simulações relacionadas com o movimento na Mecânica.

Entre os softwares educacionais, o GeoGebra destaca-se por ser gratuito e por integrar geometria, álgebra e cálculo, possibilitando a criação de simulações interactivas com objetos matemáticos diversos (JUANDI et al., 2021). No ensino da Física, facilita a ligação entre fenómenos físicos e as suas representações matemáticas, sendo útil mesmo para professores com conhecimentos básicos de programação (SARABANDO et al., 2014).

Segundo MACÊDO (2009), embora existam posições divergentes quanto ao uso de simulações computacionais no ensino da Física, reconhece-se, de forma geral, o seu contributo significativo para o processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente:

- **Motivação e atenção dos alunos:** as simulações despertam o interesse dos estudantes, tornando a aprendizagem mais envolvente.
- **Recolha eficiente de dados:** permitem que os alunos **recolham** uma grande quantidade de dados de forma rápida e eficaz.
- **Concretização de conceitos abstratos:** facilitam a compreensão de conceitos que, de outra forma, poderiam ser difíceis de entender.
- **Desenvolvimento do raciocínio crítico:** estimulam o aprimoramento das capacidades de análise e reflexão crítica.

Entre estes estudos, destacam-se os trabalhos realizados a nível internacional, tais como:

- **CARDOSO (2003):** utilizou o software *Interactive Physics* como ferramenta para promover a aprendizagem significativa de conceitos de Física;
- **BERNARDO (2015):** abordou a importância da simulação computacional como material potencialmente significativo para o ensino de Física;
- **SOUZA (2015):** analisou o uso de simulações computacionais no ensino de conceitos de Força e Movimento no 9.º ano do ensino básico;

- **DUTRA (2017)**: realizou um estudo sobre a utilização de experiências e simulações no ensino de Física, utilizando o software *Tracker* em conjunto com as plataformas *PhET* e *Quizizz*;
- **RIBEIRO (2019)**: desenvolveu simulações em GeoGebra para o ensino da Cinemática.

3. METODOLOGIA DO ESTUDO

Este estudo é de natureza descritiva e adota uma abordagem quantitativa, fundamentando-se nos métodos analítico-sintético e estatístico, além de integrar técnicas de ensino baseadas em simulações com GeoGebra. A metodologia é estruturada em diversas fases, servindo como uma estratégia eficaz para alcançar os objetivos pedagógicos nas escolas de Angola.

As informações foram obtidas através de um questionário aplicado aos alunos, seguindo um processo rigoroso que incluiu **planeamento, recolha, processamento, análise e resumo dos dados**. Na fase do planeamento, foram definidos os objetivos do estudo e elaborado o questionário, assegurando-se que as questões fossem relevantes e pertinentes ao contexto educacional. O questionário foi aplicado na fase da recolha das respostas ao questionário apresentado aos alunos, para garantir que as respostas refletissem a realidade do ambiente escolar.

Após a recolha, na fase do processamento, os dados foram organizados e limpos para eliminar quaisquer inconsistências, preparando-os para a análise, onde foram aplicados métodos estatísticos para interpretar os dados recolhidos, permitindo uma compreensão dos resultados. Finalmente, os resultados foram apresentados de forma clara e concisa, facilitando a extração de conclusões.

A população do estudo consistiu em 150 alunos do Liceu n.º 58/M “Welwitschia Mirabilis” – Namibe, Angola. A amostra foi composta por 36 alunos, selecionados aleatoriamente, garantindo que os dados fossem representativos.

3.1. INSTRUMENTOS E RECOLHA DE DADOS

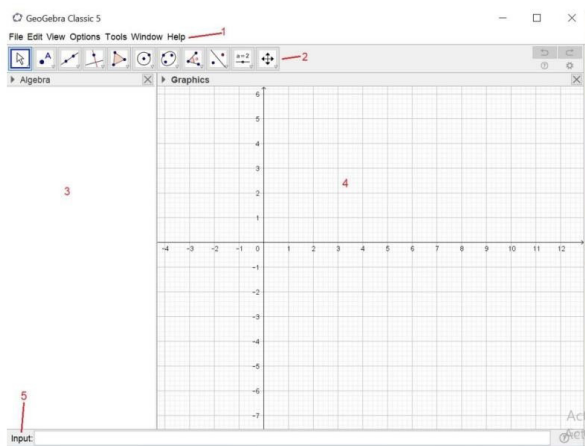
A escolha das técnicas depende do objetivo que se quer atingir, o qual, por sua vez, está ligado ao método de trabalho. Nesse sentido, a pesquisa em questão abordou diversas técnicas para recolha de dados bibliográficos, isto é, inquérito por questionário, análise documental e observações. Isso implicou o uso de uma variedade de instrumentos, como questionários, notas de campo e registos produzidos pelos participantes. Uma ênfase especial foi dada à triangulação de dados, um método

que “permite ao pesquisador utilizar três ou mais técnicas para ampliar o universo informacional em torno do objeto de pesquisa. Isso pode envolver a aplicação de técnicas como grupos focais, entrevistas e questionários”, conforme sugerem (MARCONDES & BRISOLA, 2014, p. 203).

4. ALGUMAS SIMULAÇÕES REALIZADAS NO LICEU Nº 58/M^WELWÍTSCHIA MIRÁBILIS” – NAMIBE COM RECURSO AO GEOGEBRA

Para instalar o software GeoGebra versão Classic 5, é necessário aceder ao link <https://www.geogebra.org/>. Esta versão é compatível com o sistema operacional Windows. O software educacional GeoGebra versão Classic 5 é constituído por cinco áreas principais de trabalho representadas na Figura 1: (1) Menu principal, (2) Barra de ferramentas, (3) Janela de álgebra, (4) Janela de exibição e (5) campo de entrada. Estas funcionalidades do GeoGebra permitem seleccionar pontos, retas, ângulos, bissetrizes, figuras geométricas, definir posições, configurar movimentos e escrever equações em formato LaTeX, além de importar ficheiros de texto e imagens.

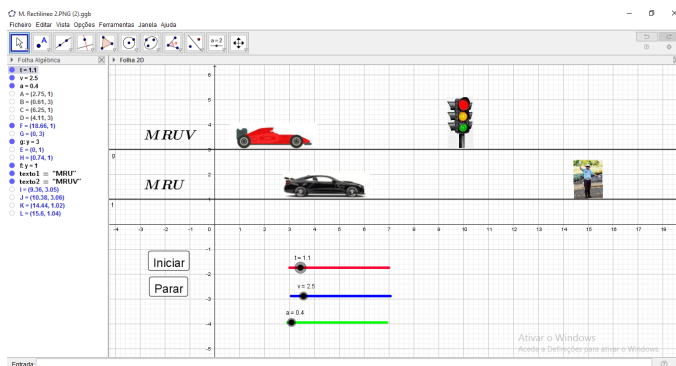
Figura 1. Interface do GeoGebra.



Visualização dos elementos da simulação

Na Figura 2, visualizam-se os parâmetros e as condições iniciais a considerar no estudo do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e no Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) com recurso ao GeoGebra.

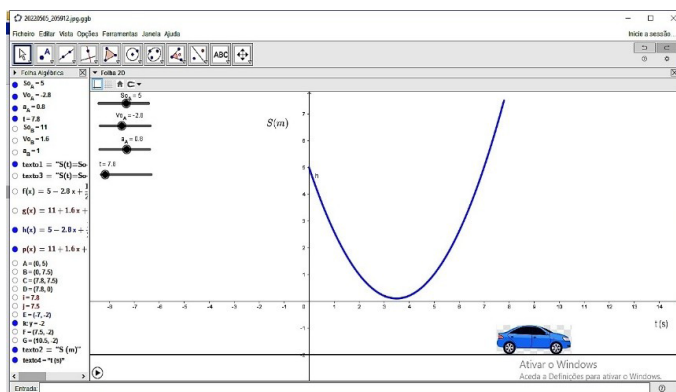
Figura 2. Visualização do MRU e MRUV com o Software GeoGebra.



Simulação nº 1: Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

Na simulação do MRUV, observa-se o gráfico Posição-Tempo a formar uma parábola, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3. Simulação da posição versus tempo no Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) com o Software GeoGebra.

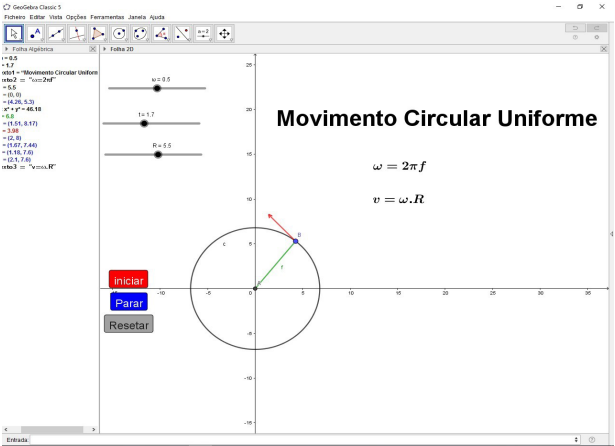


Simulação nº 2: Simulação do Movimento Circular Uniforme

No caso do Movimento Circular Uniforme (MCU), a trajetória da partícula é uma circunferência. Neste tipo de movimento, estão envolvidas as grandezas físicas frequência, período e velocidade angular.

Na simulação do MCU, observa-se o gráfico Posição-Tempo a formar uma circunferência, conforme apresentado na Figura 4.

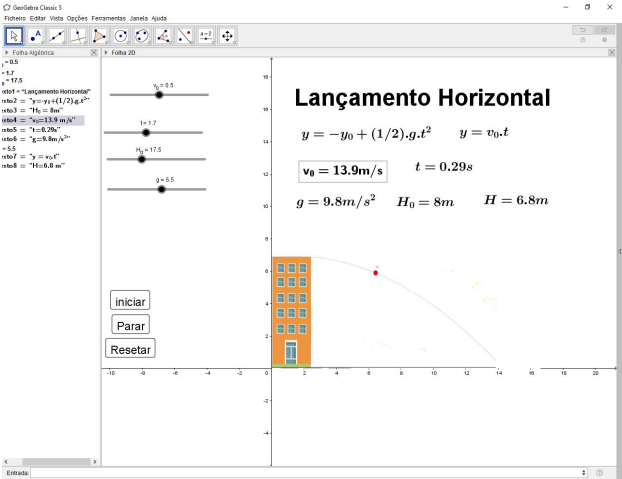
Figura 4. Simulação da trajetória de uma partícula no Movimento Circular e Uniforme (MCU) com o Software GeoGebra.



Simulação nº 3: Lançamento Horizontal

O lançamento horizontal de um projétil resulta da composição de dois movimentos simultâneos e independentes: a queda livre (movimento vertical) e o movimento horizontal. No movimento de queda livre, o corpo move-se sob ação da força gravitacional, com uma aceleração constante. No movimento horizontal, a aceleração é nula, o corpo move-se em movimento retilíneo e uniforme, conforme se ilustra na simulação da Figura 5.

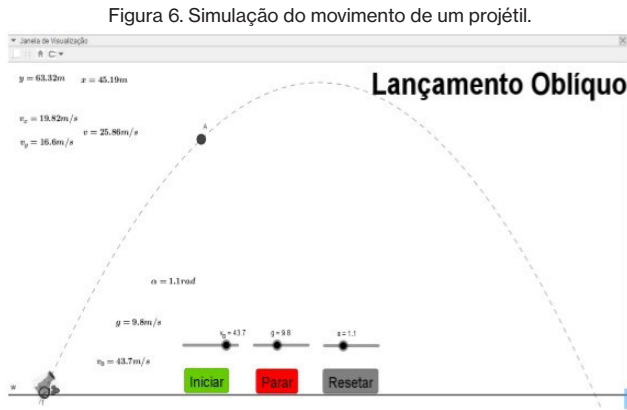
Figura 5. Simulação do lançamento horizontal.



Simulação nº 4: Lançamento oblíquo

O movimento de um projétil (corpo) lançado obliquamente, é um caso especial de movimento bidimensional, realizado nos planos vertical e horizontal. O corpo é lançado

com uma velocidade inicial que forma um ângulo em relação à horizontal; deste modo, o movimento do corpo na vertical realiza-se sob a ação da aceleração gravítica. Alguns exemplos de movimento de projétil são o movimento de uma bola após ser arremessada, o movimento de uma bala após ser disparada e o movimento de uma pessoa a saltar de uma prancha de mergulho, conforme apresentado na Figura 6.



5. QUESTIONÁRIOS APRESENTADOS AOS PROFESSORES E AOS ESTUDANTES SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA CINEMÁTICA

5.1. QUESTIONÁRIO - PROFESSORES

Nesta secção, inclui-se o questionário aplicado aos professores da disciplina de Física, da 11ª classe, do liceu nº 58/M "Welwitschia Mirabilis, em Namibe, Angola, em 2024. O questionário inicia-se com uma introdução contextual do GeoGebra, seguindo-se uma recolha de dados demográficos dos professores envolvidos no estudo (Parte I), e um conjunto de questões relacionadas com o ensino da Cinemática e a utilização do software GeoGebra na sala de aula (Parte II). As diferentes partes do questionário são apresentadas a seguir:

Caro Professor,

Nos últimos anos, tem-se alcançado importantes avanços no aperfeiçoamento do processo de ensino - aprendizagem da Física, em particular, no uso das simulações computacionais, de modo a estimular o interesse dos estudantes. Na perspetiva de melhorar o ensino da Cinemática, com o auxílio do Software GeoGebra, é convidado a responder a um questionário que visa diagnosticar o estado atual do ensino e da

aprendizagem do tema em epígrafe, no que tange às atividades experimentais virtuais. Agradece-se já a sua máxima colaboração, honestidade científica e sinceridade ao responder às questões abaixo. O questionário é anónimo.

Para responder a cada questão, basta que assinale com um X em frente da opção que pretende escolher ou o valor numérico apropriado.

Parte I- Identificação do corpo docente

- A. Sexo: Masculino () Feminino ()
- B. Idade _____
- C. Tempo de Serviço _____
- D. Habilitações: Bacharel () Licenciado () Mestre () PhD (). Há quanto tempo leciona a disciplina de Física? _____

Parte II – QUESTÕES DIRECIONADAS AOS PROFESSORES

- 1. Como avalia qualitativamente o grau de aprendizagem da Cinemática por parte dos alunos?**

Mal	
Razoável	
Bom	
Muito Bom	
Excelente	

- 2. Qual a metodologia o professor utiliza para lecionar o conteúdo sobre a Cinemática?**

Teórica	
Prática	
Teórico-prática	
Simulação computacional	
Outras formas	

- 3. Com que frequência tem atingido os objetivos usando a metodologia citado?**

Nunca	
Raras vezes	
Várias vezes	
Muitas vezes	

- 4. É importante a abordagem do conteúdo sobre a Cinemática no Programa de Ensino-Aprendizagem (PEA) de Física?**

Extremamente importante	
Muito importante	
Importante	
Sem importância alguma	
Indiferente	

- 5. Tendo em conta o contexto global atual, considera importante o uso de aulas baseadas em simulações computacionais?**

Extremamente importante	
Muito importante	
Importante	
Sem importância alguma	
Indiferente	

- 6. Considera que as simulações computacionais podem ajudar na aprendizagem dos conteúdos sobre a Cinemática?**

Ajudam muito	
Ajudam razoavelmente	
Ajudam pouco	
Não ajudam	
Indiferente	

7. Tem utilizado o software GeoGebra para a realização de simulações computacionais nas aulas de Física?

Nunca	
Raras vezes	
Várias vezes	
Muitas vezes	

8. Considera que as potencialidades do software GeoGebra aumentam a eficácia da aprendizagem da Cinemática?

Discordo fortemente	
Discordo	
Não concordo nem discordo	
Concordo	
Concordo plenamente	

Muito obrigado pela sua participação!

5.2. QUESTIONÁRIO - ESTUDANTES

Na Tabela 1, apresenta-se o questionário aplicado aos estudantes, incluindo onze questões sobre a utilização do software GeoGebra.

Tabela 1. Questões apresentadas aos estudantes envolvidos no estudo, sobre a utilização do software GeoGebra.

#	Questões
1	O GeoGebra é um software fácil de se aceder?
2	O GeoGebra é um software fácil de utilizar?
3	O uso do software GeoGebra aumenta a concentração na aula?
4	O uso do software GeoGebra aumenta o interesse pela aprendizagem?
5	Aprender a usar o software GeoGebra torna a aula mais interativa?
6	O software GeoGebra incentiva o gosto pelas tecnologias educativas?
7	Aprendendo com o software GeoGebra torna a aula mais competitiva?
8	O software GeoGebra aumenta a motivação e a atenção dos estudantes?
9	O software GeoGebra reduz o tédio em sala de aula, tornando a aula mais alegre?

10	O software GeoGebra melhora a compreensão de fenómenos abstratos?
11	O software GeoGebra contribui para a consistência da aprendizagem dos conteúdos da Cinemática?

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DIRIGIDO AOS PROFESSORES

Nas Figuras 7 e 8 apresentam-se os resultados relativos ao grau académico e tempo de serviço dos professores envolvidos no questionário.

Figura 7. Grau académico.

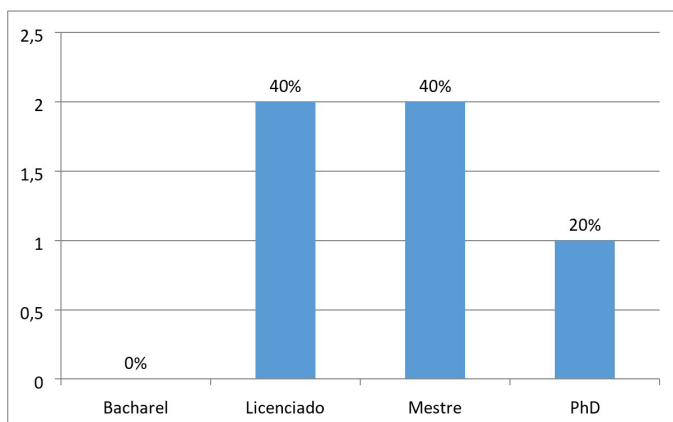
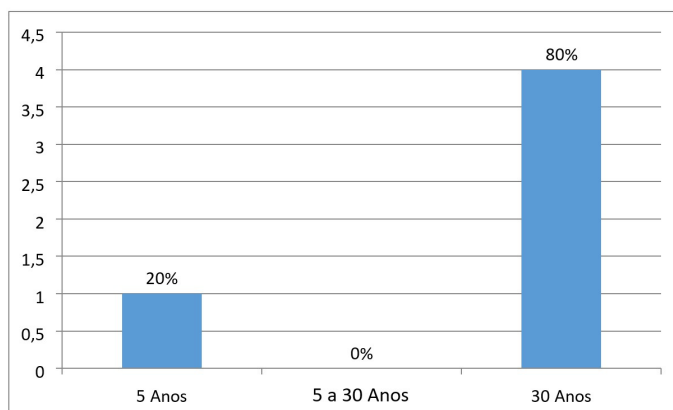


Figura 8. Tempo de serviço dos professores.



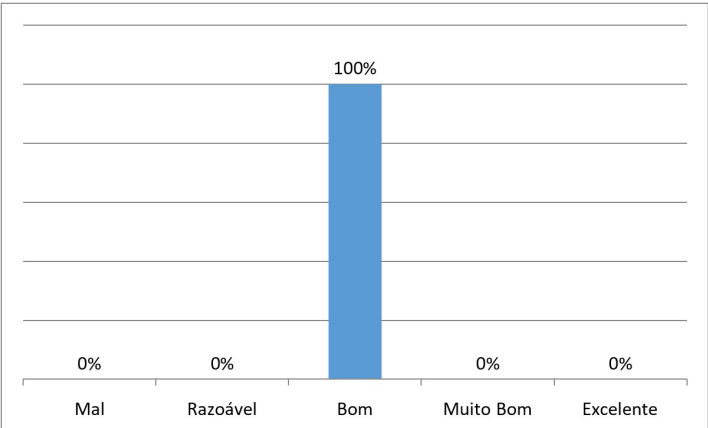
Relativamente à parte I do questionário, que se refere à identificação dos professores, especialmente em relação ao tempo de serviço e ao grau académico,

observámos que a experiência de trabalho dos professores varia consideravelmente. Exceto um professor que leciona há 5 anos, os demais possuem entre 6 e 30 anos de experiência (ver Figura 8). Quanto ao “Grau académico”, 40% dos professores são mestres, formados em instituições de Angola, com a exceção de um que possui formação em Engenharia Mecânica na Universidade Central “Marta Abreu” de Las Villas, em Espanha. 40% dos professores são licenciados, e 20% possuem doutoramento. Face a estes dados, podemos afirmar que estes profissionais estão plenamente capacitados para desempenhar as suas funções como docentes do Ensino Secundário.

Na Figura 9, mostram-se as respostas dos professores à 1ª Questão, numa escala de Likert, variando desde “Mal” a “Excelente”, tendo como valor intermédio o “Bom”.

1ª Questão: Como avalia qualitativamente o grau de aprendizagem da Cinemática por parte dos estudantes?

Figura 9. Grau de aprendizagem da Cinemática por parte dos alunos.

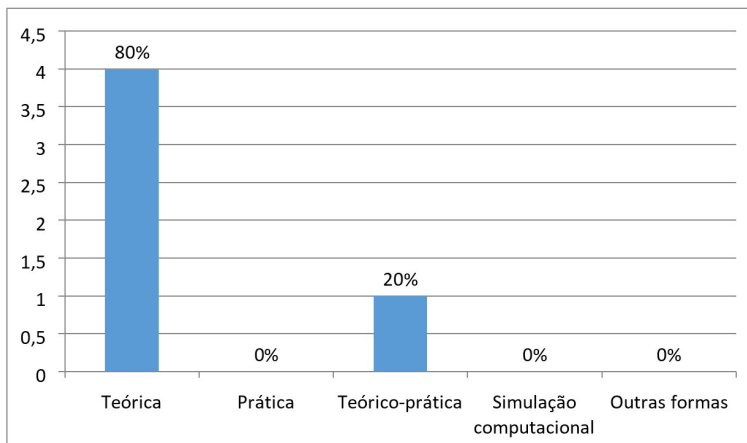


Todos os professores (100%) envolvidos na resposta à 1ª Questão afirmaram que o grau de aprendizagem da Cinemática pelos seus estudantes é “Bom” (Figura 9). No entanto, discordamos dessa avaliação, pois, na nossa perspetiva, ela não espelha a realidade dos nossos estudantes. Muitos deles, por exemplo, demonstram dificuldade em distinguir o Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), bem como confundem conceitos basilares como posição, velocidade e aceleração. Considerando a qualificação académica e a experiência pedagógica do corpo docente, os resultados observados superam significativamente o esperado, não se encontrando motivos que justifiquem um resultado relativamente tão otimista.

Na Figura 10 mostram-se as respostas dos professores à 2ª Questão.

2ª Questão: Qual é a metodologia usada pelo professor para lecionar a Cinemática?

Figura 10. Metodologia que o professor utiliza para lecionar o conteúdo programático sobre a Cinemática.



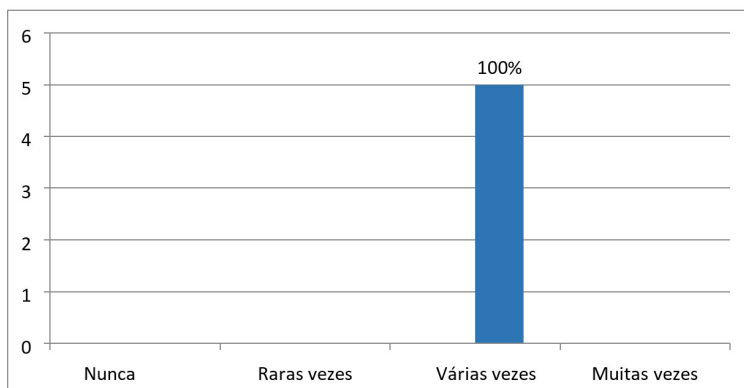
80% dos professores inquiridos afirmaram que o método aplicado nas suas aulas para o ensino da cinemática é predominantemente teórico, focando-se na exposição de conteúdos. Os restantes 20% dos professores referiram que adicionam um pouco de prática às aulas teóricas, transformando-as em aulas teórico-práticas. Em relação à resolução de exercícios, esta abordagem é praticada nas aulas teórico-práticas (20%) (Figura 10).

Este método tradicional de ensino-aprendizagem é um dos fatores significativos que contribui para o desinteresse dos estudantes nas aulas de Física, o que, por sua vez, diminui a sua capacidade de compreensão dos fenómenos estudados. Esta situação evidencia a necessidade de incorporar simulações computacionais, como o GeoGebra, que se apresenta como uma alternativa viável para tornar as aulas mais interativas e atrativas.

Na Figura 11, mostram-se as respostas dos professores à 3ª Questão.

3ª Questão: Com que frequência tem atingido os objetivos usando o método citado?

Figura 11. A frequência para atingir os objetivos usando os métodos acima referidos.

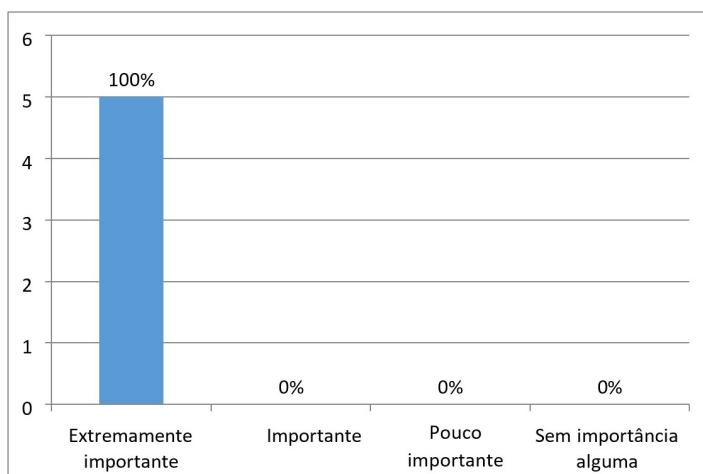


Inerente à terceira questão relativa à frequência com que os professores têm atingido os objetivos usando o método citado, 100% dos professores inquiridos responderam que têm atingido várias vezes os objetivos usando o método teórico e o teórico-prático (Figura 11). No entanto, constata-se que ainda muitos estudantes apresentam debilidades no capítulo da Cinemática, devido à falta de visualização dos fenômenos, algo difícil de concretizar usando apenas métodos teóricos.

Na Figura 12, apresentam-se as respostas dos professores à 4ª Questão.

4ª Questão: É importante a abordagem do conteúdo sobre a Cinemática no PEA de Física?

Figura 12. Importância da abordagem do conteúdo sobre a Cinemática no PEA de Física.



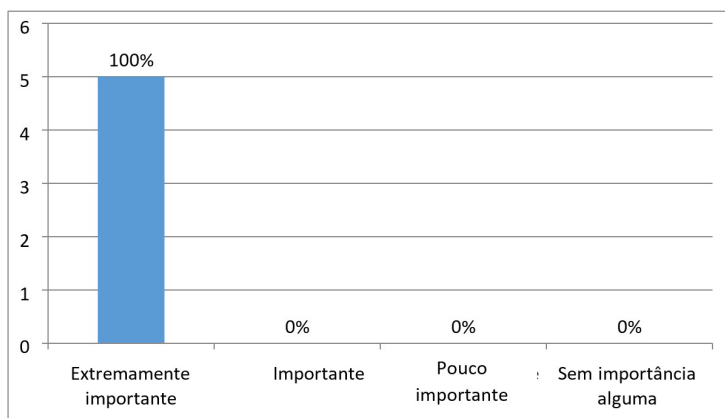
Relativamente à quarta questão, que aborda a importância da Cinemática no Processo de Ensino-Aprendizagem (PEA) de Física, 100% dos inquiridos consideraram-na “extremamente importante” (numa escala de Likert que ia de “extremamente importante” a “sem importância alguma”) (Figura 12).

Este resultado corresponde aos objetivos do PEA, tanto que a Cinemática constitui um tema inicial para a compreensão de outros temas da Física, como, por exemplo a Dinâmica.

Na Figura 13, apresentam-se as respostas dos professores à 5ª Questão.

5ª Questão: Tendo em conta o contexto global atual, considera importante o uso de aulas baseadas em simulações computacionais?

Figura 13. Importância da utilização de aulas baseadas em simulações computacionais no atual contexto global.



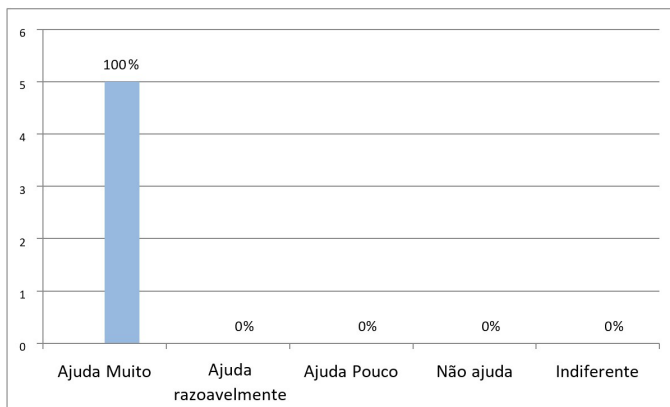
A quinta questão apresentada na Figura 13 aborda a importância da utilização de aulas baseadas em simulações computacionais no atual contexto global. A totalidade dos professores (100%) afirmou que tal é de “extrema importância”, considerando o atual desenvolvimento científico e tecnológico (Figura 13).

A Educação não pode, de facto, estar alheia a este progresso, devendo antes acompanhá-lo e utilizá-lo em benefício da sociedade. (KHAN, 2007; SMETANA & BELL, 2012; RUTTEN et al., 2012; SENGUPTA et al., 2013)

Na Figura 14, apresentam-se as respostas dos professores à 6ª Questão.

6ª Questão: Considera que as simulações computacionais podem ajudar na aprendizagem dos conteúdos sobre a Cinemática?

Figura 14. Como as simulações computacionais podem ajudar as aprendizagens dos conteúdos sobre Cinemática.



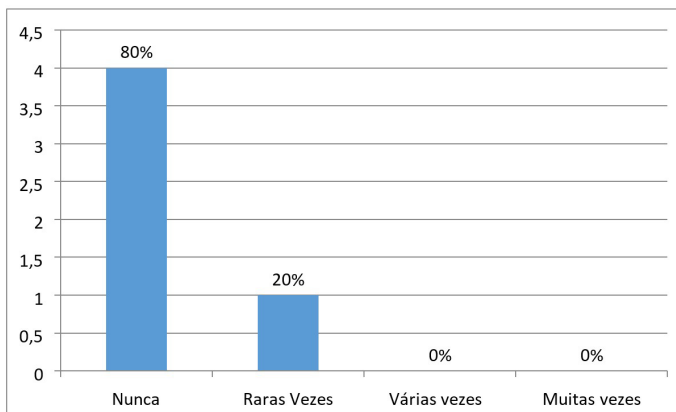
Relativamente à sexta questão, que pergunta: “Considera que as simulações computacionais podem ajudar na aprendizagem dos conteúdos sobre a Cinemática?”, os professores responderam a 100% que “ajuda muito” (Figura 14).

Salientaram ainda que as simulações ajudam a visualizar os fenómenos estudados e aproximam os estudantes das experiências reais, para além de lhes permitir variar os parâmetros velocidade, aceleração e tempo, observando rapidamente os seus efeitos.

Na Figura 15, apresentam-se as respostas dos professores à 7ª Questão.

7ª Questão: Tem utilizado o software GeoGebra para a realização de simulações computacionais na leção das aulas de Física?

Figura 15. Uso do GeoGebra na leção das aulas de Física.

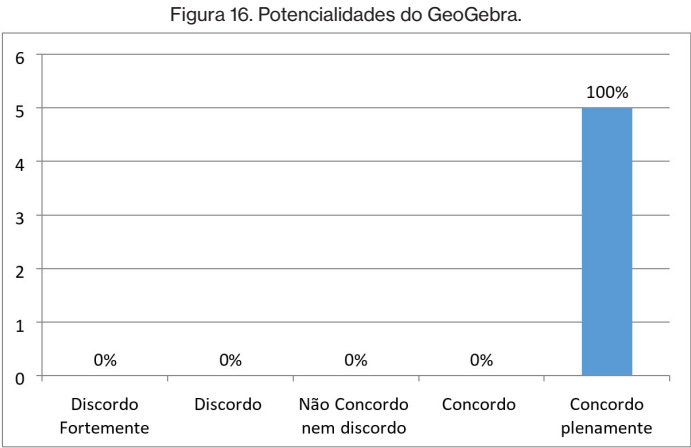


Quanto à sétima e penúltima questão, patente na Figura 15, que inquiriu sobre a frequência de uso do software GeoGebra para a realização de simulações computacionais em aulas de Física, verificámos que 80% dos respondentes nunca o utilizaram e 20%

usam-no raras vezes. Um dos principais motivos identificados para esta baixa adesão é o desconhecimento generalizado da ferramenta. Assim sendo, torna-se evidente a necessidade de promover e massificar o uso da simulação computacional, de forma a aprimorar o processo de ensino-aprendizagem nas nossas escolas.

Na Figura 16, apresentam-se as respostas dos professores à 8ª Questão.

8ª Questão: Considera que as potencialidades do software GeoGebra aumentam a eficácia da aprendizagem da Cinemática?



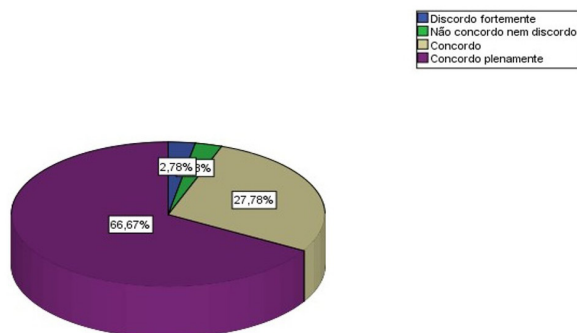
Finalmente, a oitava e última questão, que questionava se as potencialidades do software GeoGebra aumentam a eficácia da aprendizagem da Cinemática, 100% dos inquiridos responderam que “concordam plenamente” (Figura 16), justificando que as aulas se tornariam mais interativas e motivadoras, facilitando assim a melhoria do Processo de Ensino-Aprendizagem (PEA), que é um dos principais objetivos do nosso trabalho.

6.2. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DIRIGIDO AOS ESTUDANTES DA 11ª CLASSE DO LICEU Nº 58/M”WELWÍTSCHIA MIRÁBILIS” - NAMIBE

Nas Figuras 17 a 27 apresentam-se os resultados das questões colocadas aos estudantes sobre a utilização do software GeoGebra, sob a forma de gráficos circulares.

Questão 1: O GeoGebra é um software fácil de aceder?

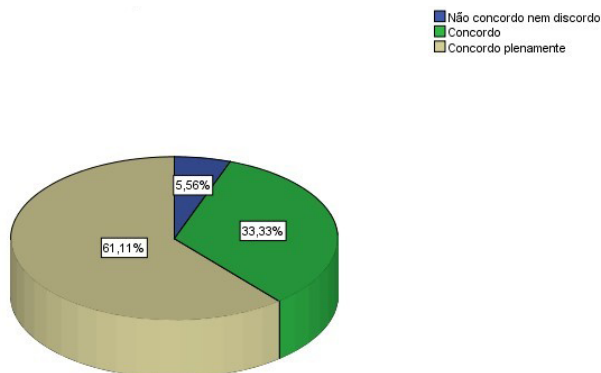
Figura 17. O GeoGebra é um software fácil de aceder?



No que se refere à primeira questão, as respostas dos estudantes foram as seguintes: 24 estudantes (66,7%) responderam “Concordo Plenamente”, 1 estudante (2,8%) respondeu “Não concordo nem discordo”, 10 estudantes (27,8%) responderam “Concordo” e 1 estudante (2,8%) respondeu “Discordo Fortemente”, como se pode observar na Figura 17.

Questão 2: O GeoGebra é um software fácil de utilizar?

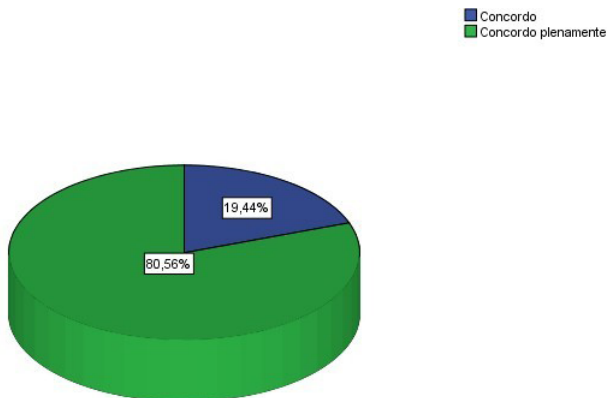
Figura 18. O GeoGebra é um software fácil de utilizar?



Como vemos na Figura 18, e no que diz respeito à segunda questão, a maioria dos estudantes (22 num total de 36, equivalentes a 61,1%) respondeu que “concordo plenamente” que o GeoGebra é um software fácil de utilizar. Isto deve-se ao facto de a interface do software ser composta por poucas ferramentas, tornando-o de simples manipulação. Doze estudantes (33,3%) responderam que “concordo”, e dois estudantes (5,6%) responderam “Não concordo nem discordo”.

Questão 3: O uso do software GeoGebra aumenta a concentração na aula?

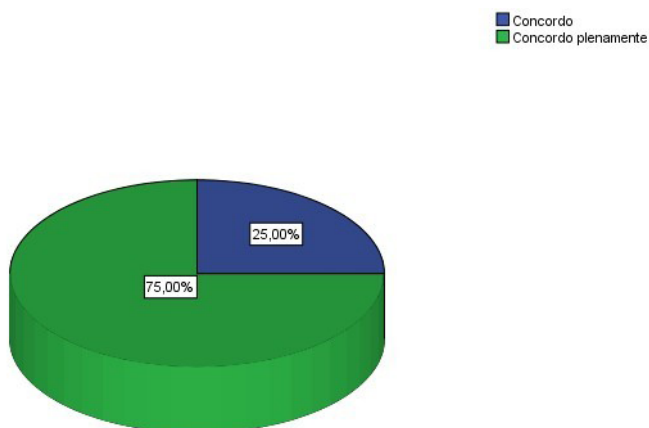
Figura 19. O software aumenta a concentração?.



Relativamente à terceira questão, sobre se o uso do software GeoGebra aumenta a concentração na aula, 7 estudantes (19,4%) responderam “concordo” e 29 estudantes (80,6%) responderam “concordo plenamente”. Na nossa opinião, isto deve-se ao facto de o GeoGebra ser um software interativo (ver Figura 19).

Questão 4: O uso do software GeoGebra aumenta o interesse pela aprendizagem?

Figura 20. O uso de software Geogebra aumenta o interesse pela aprendizagem?

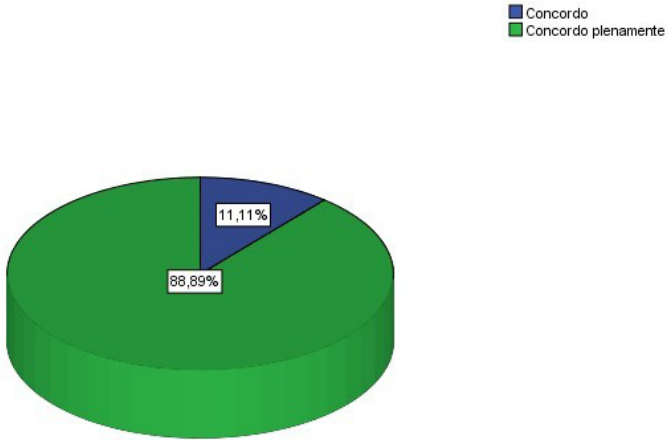


Na quarta questão, os estudantes foram questionados se o uso do software GeoGebra aumentava o interesse pela aprendizagem. 9 estudantes (25%) responderam “concordo”, e 27 estudantes (75%) “concordo plenamente”, conforme se ilustra na Figura 20. Na nossa opinião, tal deve-se ao facto de a simulação computacional colmatar a

falta de laboratórios de física e permitir a visualização dos fenómenos estudados nas aulas teóricas.

Questão 5: Aprender a usar o software GeoGebra torna a aula mais interativa?

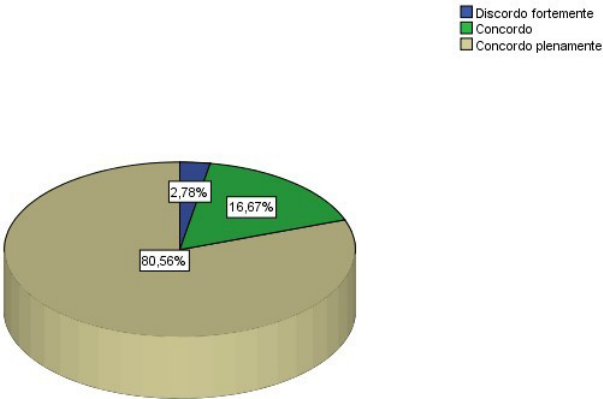
Figura 21. Aprender a usar o software GeoGebra torna a aula mais interativa?



A quinta questão pergunta aos estudantes se aprender a usar o GeoGebra torna a aula mais interativa. 4 estudantes (11,1%) responderam “concordo”, e 32 estudantes (88,9%) responderam “concordo plenamente” (ver Figura 21). Isto acontece porque estamos numa era bastante digitalizada, e a interatividade constitui uma habilidade e uma aprendizagem significativa, importante para a socialização das pessoas inseridas num determinado contexto.

Questão 6: O software GeoGebra incentiva o gosto pelas tecnologias educativas?

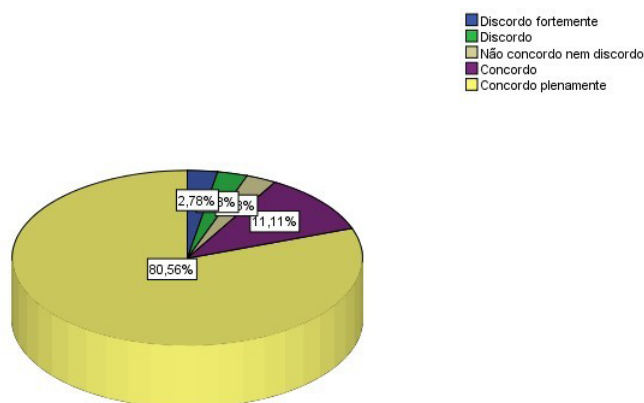
Figura 22. O software Geogebra incentiva o gosto pelas tecnologias educativas?



De acordo com a Figura 22, na sexta questão do questionário, os estudantes foram questionados se o software GeoGebra incentivava o gosto pelas tecnologias educativas. 1 estudante (2,8%) disse “discordo fortemente”, 6 estudantes (16,7%) responderam “concordo”, e 29 estudantes (80,6%) “concordo plenamente”. Isto porque as aulas ministradas tradicionalmente promovem desinteresse nos estudantes, enquanto o uso da simulação computacional incentiva o gosto pelo uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação).

Questão 7: Aprendendo com o Software torna a aula mais competitiva?

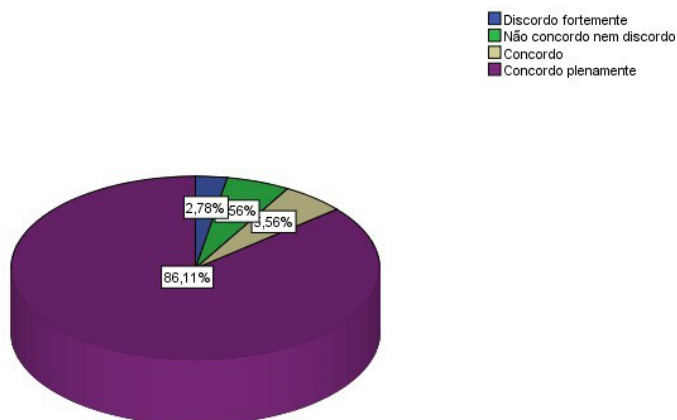
Figura 23. Aprendendo com o Geogebra torna a aula mais competitiva?



A sétima questão perguntava se o software GeoGebra tornava a aula mais competitiva. 1 estudante (2,8%) respondeu “discordo fortemente”, 1 estudante “não concordo nem discordo”, e 1 estudante respondeu “discordo”, porque o termo “competição” pode ter uma conotação negativa. 4 estudantes (11,1%) responderam “concordo”, e 29 estudantes (80,6%) “concordo plenamente”, uma vez que as aulas se tornam mais desafiadoras quando realizadas em grupo (ver Figura 23).

Questão 8: O software GeoGebra aumenta a motivação e a atenção dos estudantes?

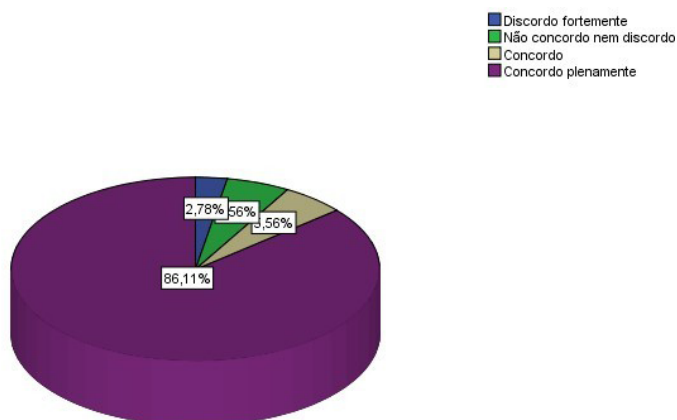
Figura 24. O software aumenta a motivação e a atenção dos estudantes?



Relativamente à oitava questão, que perguntava se o software GeoGebra aumentava a motivação e a atenção dos estudantes, e tratando-se de aulas com auxílio da tecnologia: 2 estudantes (5,6%) responderam “concorda”, 31 estudantes (86,1%) responderam “concorda plenamente”, 5,6% responderam “não concordo nem discordo”, e 1 estudante (2,8%) afirmou “discordar fortemente” (ver Figura 24).

Questão 9: O software GeoGebra reduz o tédio em sala de aula, tornando a aula mais alegre?

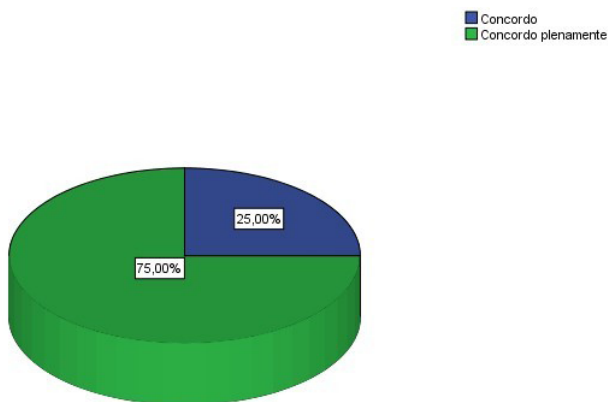
Figura 25. O software GeoGebra reduz o tédio em sala de aula, tornando a aula mais alegre?



Quanto à nona questão, que perguntava se o software GeoGebra reduzia o tédio em sala de aula, tornando-a mais alegre, 10 estudantes (27,8%) responderam “concordo” e 26 estudantes (72,2%) “concordo plenamente” (ver Figura 25).

Questão 10: O software GeoGebra melhora a compreensão de fenómenos abstratos?

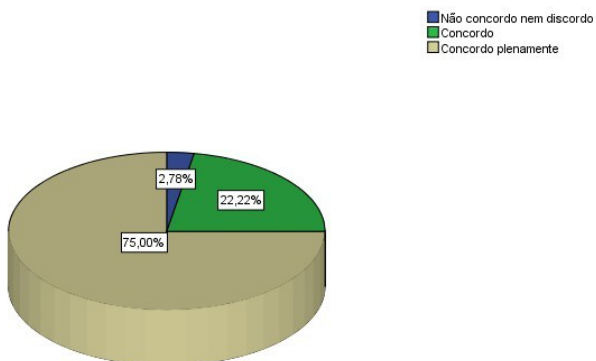
Figura 26. O software GeoGebra melhora a compreensão de fenómenos abstratos?



Na décima questão, que questiona se o software GeoGebra melhora a compreensão de fenómenos abstratos: 9 estudantes (25%) responderam “concordo” e 27 estudantes (75%) responderam “concordo plenamente” (Figura 26).

Questão 11: O software GeoGebra contribui para a consistência da aprendizagem dos conteúdos sobre a Cinemática?

Figura 27. O software GeoGebra contribui para a consistência da aprendizagem dos conteúdos sobre Cinemática?



A Figura 27 ilustra que a décima primeira questão se colocou aos estudantes, sobre se o software GeoGebra contribuiu para a consistência da aprendizagem dos conteúdos sobre Cinemática. 1 estudante (2,8%) respondeu “Não concordo nem discordo”, 8 estudantes (22,2%) responderam “Concordo” e 27 estudantes (75%) responderam “Concordo plenamente”.

7. CONCLUSÕES

A constante evolução do processo de ensino-aprendizagem da Física requer a adoção de novas ações pedagógicas integradas, que garantam a qualidade do ensino desta ciência. Essas ações devem incluir a utilização de diversas tecnologias educativas, como o software GeoGebra.

Os dados obtidos por meio dos resultados do inquérito aplicado permitem concluir que o software educacional GeoGebra facilita a transmissão do conhecimento por parte do professor e a apropriação deste conhecimento de forma eficiente e significativa pelos alunos. Observou-se uma tendência crescente entre os alunos inquiridos em apoiar o uso do GeoGebra nas aulas de Física, destacando-se a sua acessibilidade e facilidade de uso, que são consideradas essenciais.

Além disso, o GeoGebra não apenas aumenta a concentração dos alunos, mas também favorece a interação com o objeto de estudo. O software estimula o gosto pelas tecnologias educacionais, despertando motivação e atenção, o que torna as aulas mais dinâmicas e divertidas. A sua utilização contribui para uma melhor compreensão de fenômenos abstratos, especialmente em tópicos como Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

É fundamental que o programa GeoGebra seja amplamente divulgado entre os professores de Física de outras escolas no município de Moçâmedes, bem como em todo o país, para permitir que os seus alunos explorem fenômenos físicos e adquiram conhecimentos de forma eficiente e significativa.

8. LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Entre as limitações do estudo, destacam-se as características da pesquisa descritiva e o reduzido número de computadores disponíveis em sala de aula. Futuramente, planeia-se realizar um estudo com coordenadores de Física e professores de outras escolas do município de Moçâmedes, com o objetivo de obter informações sobre o nível de conhecimento que possuem acerca das potencialidades do GeoGebra na aprendizagem da Física. Além disso, pretende-se realizar atividades de formação dirigidas a professores sobre a utilização do GeoGebra no ensino da Física, para que possam implementar essa ferramenta nas suas aulas.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, N. A importância da simulação computacional como material potencialmente significativo para o ensino da Física. *Revista Brasileira do Ensino da Física*, 24 (2), 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-47442002000200002> . Acesso em 11 abril 2016.

CARDOSO, L. A utilização do Software Interactive Physics como instrumento de promoção da aprendizagem significativa de conceitos de Física. *Revista Brasileira do Ensino da Física*, 30 (3), 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172008000300017>. Acesso em 09 set 2008.

CUNHA, B. Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. 2ª Ed. Química Nova. São Paulo, Brasil. 34,(2), 92-98, 2012. Disponível em:https://www.academia.edu/118295880/Jogos_no_Ensino_de_Qu%C3%ADmica_Considera%C3%A7%C3%B5es_Te%C3%B3ricas_para_sua_Utiliza%C3%A7%C3%A3o_em_Sala_de_Aula?auto=download. Acesso em 20 Maio 2023.

DUMITRESCU, C., OLTEANU, R. L., GORGHU, L. M., GORGHU, G., & STATE, G. Using virtual experiments in the teaching process. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 1(1), 776-779, 2009. Disponível em: DOI 10.1016/J.SBSPRO.2009.01.138 Acesso em :21 jan 2024.

DUTRA, E. A utilização de experimentos e simulações no ensino de Física com o uso do Software Tracker com as plataformas PHET e QUIZ. *Bagé, Brasil*. 4(9),2017. Disponível em : <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i9.4019> . Acesso em :02 fev 2022.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia. Rio de Janeiro: Paz e Terra. Pérez Porto, J. & Merino, M. (2021). Definição de tecnologia educacional. 1997 <https://definicion.de/tecnologia-educativa/>. Acesso em: 19 fev. 2023.

GUAMÁN G, DAQUILEMA CUÁSQUER, B. A., & ESPINOZA GUAMÁN, E. E.. El pensamiento computacional en el ámbito educativo. *Sociedad & Tecnología*, 2(1), 59– 67, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.51247/st.v2i1.69>. Acesso em: 02 fev 2022.

HAMED, G., & ALJANAZRAH, A. The effectiveness if using virtual experiments on students' learning in the general physics lab. 19(1), 977-996 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.28945/4668> .Acesso em :04 abril 2023.

JIMOYIANNIS, A. & KOMIS, V. Simulações computacionais no ensino e aprendizagem de física: um estudo de caso sobre a compreensão dos alunos sobre o movimento de trajetória. *Informática e Educação, Revista Vitruviana Cogitações*. 36(2), 183-204, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/rvc.v4i3.70679>. Acesso em: 02 dez 2023.

JUANDI, D., KUSUMAH, Y. S., TAMUR, M., PERBOWO, K. S. & WIJAYA, TT. Uma meta- análise da década do software de aprendizagem matemática assistida GeoGebra: o que aprender e para onde ir? *Helyon*, 7(5), 39-53. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06953>. Acesso em: 01 jan 2025.

KESSONGO, J; MAYER, J; MIGUEL, M. El software GeoGebra en el aprendizaje de la Física. *Colégio nº 1730-Lubango. Angola. Sociedad & Tecnología*, 6(2), 221-234. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.51247/st.v6i2.368>. Acesso em: 04 fev 2024.

KHAN, S. Model-based inquiries in chemistry. *Science Education*, 91(6), 877-905. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.20226>. Acesso em 30 mai 2025.

MACÊDO, J. D. Simulações computacionais como ferramenta auxiliar ao ensino de conceitos básicos de eletromagnetismo: Elaboração de Um Roteiro de Atividades para Professores do Ensino Médio. 2009. 136 f (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Ensino de Física)-Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte). 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2012v29nesp1p562> .Acesso em: 01 fev 2023

MAXIMIANO-MARCELO, Rosemeiry de Castro Prado et al. O GeoGebra e o ensino da Física: aprender a aprender. In: Actas de la Conferencia Latinoamericano de GeoGebra, Uruguay. 2012. p. 365-372.

MORENO, M. Vantagens de estudar com novas tecnologias. Universia.es. (2017). Disponível em: <http://noticias.universia.es/cienciatecnologia/noticia>. Acesso em: 23 set 2017.

RIBEIRO, A. Desenvolvimento de simulações em GeoGebra para o ensino da Cinemática. Produto Educacional Mestrado em Ensino de Física. São Luís, Brasil. 2019. Disponível em <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/3520>. Acesso em: 05 ago 2023.

RUTTEN, N., VAN J, W, & VAN DER V. Os efeitos de aprendizagem de simulações de computador no ensino de ciências. *Computação e Educação*, 58(1), 136-153. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>. Acesso em 22 maio 2023

SAILER, M., MURBÖCK, J., & FISCHER, F.. Digital learning in schools: What does it take beyond digital technology?. *Teaching and Teacher Education*, v. 103, p. 103346. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>. Acesso em 22 abr 2024.

SARABANDO, C; CRAVINO, J. P.; SOARES, A. A. Contribution of a computer simulation to students' learning of the physics concepts of weight and mass. *Procedia Technologies*, 13(1), 112-121. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.02.015>. Acesso em 05 nov. 2024.

SENGUPTA, P., Kinnebrew, J. S., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. Integrating computational thinking with K-12 science education through interactive simulations and games. *Science*, 340(6140), 164-168. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1230485>. Acesso em 30 mai 2025.

SERRANO, S. A. Utilização do GeoGebra na construção de Instrumentos. *Relógio de Pêndulo e Engrenagens*, 11p. Rio de Janeiro, Brasil. 2014. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_974771c3e81f40441b23f3259c5ebbeb?lng=en. Acesso em 10 abril 2024.

SMETANA, L. K., & Bell, R. L. Computer Simulations in Science Education: A Meta-Analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(2), 133-172. (2012). Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.605182>. Acesso em 30 mai 2025.

SOARES, L. H. Tecnologia computacional no ensino de matemática: o uso do GeoGebra no estudo de funções. *Revista Do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, 1(1), LXVI – LXXX, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8923>. Acesso em 23 ago 2023.

SOLVANG, L. & HAGLUND, J. Como o GeoGebra pode apoiar a educação física no ensino médio: uma revisão. *Educação Física*, 56(5), 05-50. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac03fb>. Acesso em 28 jun. 2023.

SOUZA, G. Uso de simulações computacionais no ensino de conceitos de Força e Movimento no 9º ano do ensino fundamental. Rio de Janeiro, Brasil. 2015. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/4227>. Acesso em 05 nov 2024.

TUMA, F. O uso de tecnologia educacional para ensino interativo em conferências. *Anais de Medicina e Cirurgia*, (62), 231-235. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.01.051>. Acesso em 30 jul 2024.

APÊNDICE A

Imagens de estudantes participantes na investigação, obtidas no Liceu nº 58/M “Welwitschia Mirabilis” – Namibe, Angola.



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

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