

Américo Junior Nunes da Silva
(Organizador)

A educação enquanto fenômeno social:

Aspectos pedagógicos
e socioculturais

2

 **Atena**
Editora
Ano 2022



Américo Junior Nunes da Silva
(Organizador)

A educação enquanto fenômeno social:

Aspectos pedagógicos
e socioculturais

2

 **Atena**
Editora
Ano 2022



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo 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).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa



Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^ª Dr^ª Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^ª Dr^ª Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Prof^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins



A educação enquanto fenômeno social: aspectos pedagógicos e socioculturais 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Américo Junior Nunes da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24 A educação enquanto fenômeno social: aspectos pedagógicos e socioculturais 2 / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0091-2

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.912221205>

1. Educação. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Título.

CDD 370

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

Diante do atual cenário educacional brasileiro, resultado de constantes ataques deferidos ao longo da história, faz-se pertinente colocar no centro da discussão as diferentes questões educacionais, valorizando formas particulares de fazer ciência e buscando superar problemas estruturais, como a desigualdade social por exemplo. Direcionar e ampliar o olhar em busca de soluções para os inúmeros problemas postos pela contemporaneidade é um desafio, aceito por muitos professores/as pesquisadores/as.

A área de Humanas e, sobretudo, a Educação, vem sofrendo de trato constante nos últimos anos, principalmente no que tange ao valorizar a sua produção científica. O cenário político de descuido e de trato com as questões educacionais, vivenciado recentemente e agravado com a pandemia, nos alerta para a necessidade de criação de espaços de resistência. Este livro, intitulado “**A Educação enquanto fenômeno social: Aspectos pedagógicos e socioculturais**”, da forma como se organiza, é um desses lugares: permite-se ouvir, de diferentes formas, os diferentes sujeitos que fazem parte dos movimentos educacionais.

É importante que as inúmeras problemáticas que circunscrevem a Educação, historicamente, sejam postas e discutidas. Precisamos nos permitir ser ouvidos e a criação de canais de comunicação, como este livro, aproxima a comunidade das diversas ações que são vivenciadas no interior da escola e da universidade. Portanto, os inúmeros capítulos que compõem este livro tornam-se um espaço oportuno de discussão e (re)pensar do campo educacional, considerando os diversos elementos e fatores que o intercrossa.

Neste livro, portanto, reúnem-se trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, com o intuito de promover um amplo debate acerca das diversas problemáticas que permeiam o contexto educacional, tendo a Educação enquanto fenômeno social importante para o fortalecimento da democracia e superação das desigualdades sociais.

Os/As autores/as que constroem essa obra são estudantes, professores/as pesquisadores/as, especialistas, mestres/as ou doutores/as e que, muitos/as, partindo de sua práxis, buscam novos olhares a problemáticas cotidianas que os mobilizam. Esse movimento de socializar uma pesquisa ou experiência cria um movimento pendular que, pela mobilização dos/as autores/as e discussões por eles/as empreendidas, mobilizam-se também os/as leitores/as e os/as incentivam a reinventarem os seus fazeres pedagógicos e, conseqüentemente, a educação brasileira. Nessa direção, portanto, desejamos a todos e a todas uma provocativa leitura!

Américo Junior Nunes da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

INTERNACIONALIZAÇÃO DO ENSINO SUPERIOR: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O CONCEITO E SUA APLICAÇÃO NAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS

Nicoli Cavriani Doganelli

Diólia de Carvalho Graziano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9122212051>

CAPÍTULO 2..... 10

PRÁTICAS LÚDICAS, INCLUSÃO E ADEQUAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Moira da Silva Quadros Darian

Genigleide Santos dos Hora

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9122212052>

CAPÍTULO 3..... 15

DIFICULDADE DE APRENDIZAGEM E ENVOLVIMENTO PARENTAL: PERCEPÇÃO E PRÁTICA DE PROFESSORAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maraysa Paulino Figueiredo Fonseca

Paula Azevedo de Ávila

Renata Christian de Oliveira Pamplin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9122212053>

CAPÍTULO 4..... 28

HOMESCHOOLING NO BRASIL: ENTRE A INTENSIFICAÇÃO DAS DESIGUALDADES SOCIAIS E A NEGAÇÃO DO SERVIÇO/ENSINO PÚBLICO

Christianne Grazielle Rosa de Alcântara Belfort

Lucia Cristina dos Santos Rosa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9122212054>

CAPÍTULO 5..... 39

EXPERIMENTOS VIRTUAIS SIMULADOS PARA O ENSINO DE FÍSICA

Luciano Soares Pedroso

Giovanni Armando da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9122212055>

CAPÍTULO 6..... 50

O PAPEL DOS JOGOS E BRINCADEIRAS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM DA CRIANÇA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Djane Alves Victor

Alexsandra Felipe de Andrade

Maria Aldene da Silva Monteiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9122212056>

CAPÍTULO 7	62
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: VISÕES DE PROFESSORES DO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Adriana Torquato Resende	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9122212057	
CAPÍTULO 8	72
TUTORIA PERSONALIZADA POR MEIO DE VÍDEO NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	
Alessandra de Paula	
Ricardo Alexandre Deckmann Zanardini	
Ivoneite Ferreira Haiduke	
Roberto Candido Pansonato	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9122212058	
CAPÍTULO 9	77
TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TDICS) NA EDUCAÇÃO: OS PERIÓDICOS CIENTÍFICOS ELETRÔNICOS E SUA IMPORTÂNCIA PARA A INOVAÇÃO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM CURSOS DE GRADUAÇÃO	
Patricia Baldow Guimarães	
Flávio Leal	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.9122212059	
CAPÍTULO 10	87
LA INTENCIÓN EMPRENDEDORA Y LA FELICIDAD COMO FACTORES DETONANTES DE ÉXITO: CASO NIÑAS EMPRENDEDORAS	
Martha Silvia Torres Hidalgo	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120510	
CAPÍTULO 11	98
A IMPORTANCIA DO BRINCAR NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM (LUDOTERAPIA)	
Maria Gislaine Santana	
Maria Judilândia de Santana Ricaldes	
Renata Caroline dos Santos Lopes	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120511	
CAPÍTULO 12	108
A INFÂNCIA DE ERICO VERÍSSIMO: O PRAZER DA LEITURA	
Michele Ribeiro de Carvalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120512	
CAPÍTULO 13	119
USO DE PLANILHAS ELETRÔNICAS COMO FERRAMENTA PARA REDUÇÃO DA DISTÂNCIA TRANSACIONAL: PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA	
Lourdes Souza Utrilla da Silva	
Augusto Takerissa Nishimura	

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120513>

CAPÍTULO 14..... 128

A PROMOÇÃO DA CULTURA DA LEITURA NOS ALUNOS DO ENSINO PRIMÁRIO: O CASO DO PROGRAMA RODAS DE LEITURA DA BIBLIOTECA MUNICIPAL DA CIDADE DE MAPUTO

Aníbal João Mangué

Felipe André Angst

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120514>

CAPÍTULO 15..... 138

REFLEXIONES Y RELEVANCIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Mafaldo Maza Dueñas

Vanessa García González

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120515>

CAPÍTULO 16..... 152

O ENSINO DE CIÊNCIAS E AS CONTRIBUIÇÕES DA ABORDAGEM HISTÓRICO CRÍTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR SOB A PERSPECTIVA DA DISCIPLINA FÍSICA

Sandro Augusto Oliveira de Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120516>

CAPÍTULO 17..... 165

ATUAÇÃO INOVADORA DO GESTOR E APOIO AO COORDENADOR DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL EM PROJETOS TECNOLÓGICOS

Idamara Rodrigues de Quadros Vidal

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120517>

CAPÍTULO 18..... 170

A GESTÃO EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA DA PRÁXIS EDUCATIVA

Lidnei Ventura

Nataliê Andiará Be Cardoso

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120518>

CAPÍTULO 19..... 180

SERVIÇO SOCIAL E EDUCAÇÃO INFANTIL: CONTRIBUIÇÕES DOS ASSISTENTES SOCIAIS

Teresinha Gomes Fraga

Leonía Capaverde Bulla

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120519>

CAPÍTULO 20..... 188

COMO OS JOVENS DA GERAÇÃO Z APRENDEM

Tháís de Almeida Giuliani

Paulo Rurato

Ana Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.91222120520>

SOBRE O ORGANIZADOR.....	202
ÍNDICE REMISSIVO.....	203

EXPERIMENTOS VIRTUAIS SIMULADOS PARA O ENSINO DE FÍSICA

Data de aceite: 02/05/2022

Luciano Soares Pedroso

UFVJM – campus Diamantina/LEC/FIH
ORCID: 0000-0003-0714-2290

Giovanni Armando da Costa

UNIFAL – campus de Alfenas/MNPEF
ORCID: 0000-0003-0010-2624

RESUMO: O ensino de Ciências e em especial o ensino de Física na Educação básica apresenta pouca mudança ao longo do tempo. Nas duas últimas décadas, verifica-se um avanço do uso da Internet, computadores e smartphones no ambiente educacional no Brasil, onde apontam inovadoras possibilidades aos processos de ensino e aprendizagem. No ensino de Física, o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é utilizada em processos de medidas, elaboração de gráficos, avaliações, apresentações, modelagens, animações, vídeos e simulações. Nossa proposta, desenvolve-se em um ambiente com Experimentos Virtuais Simuláveis (EVS) que inclui conceitos de Física Geral, que pode ser utilizado em aula como complementação pedagógica. Os EVS diferem-se das simulações computacionais pois abarcam um viés metodológico pautado na experimentação. Cada EVS engloba imagens e gráficos que se aproximam de construções experimentais, orientações para os estudantes se aventurarem em forma de desafios e situações experimentais simuladas randômicas para cada usuário.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física,

Experimentos Virtuais Simuláveis.

ABSTRACT: The teaching of Science and especially the teaching of Physics in Basic Education shows little change over time. In the last two decades, there has been an advance in the use of the Internet, computers and smartphones in the educational environment in Brazil, where they point to innovative possibilities for teaching and learning processes. In Physics teaching, the use of Information and Communication Technologies (ICTs) is used in measurement processes, graphing, evaluations, presentations, modeling, animations, videos and simulations. Our proposal is developed in an environment with Simulating Virtual Experiments (EVS) that includes concepts of General Physics, which can be used in class as a pedagogical complement. EVS differ from computer simulations because they embrace a methodological bias based on experimentation. Each EVS encompasses images and graphics that approximate experimental constructions, guidance for students to venture out in the form of challenges, and randomized simulated experimental situations for each user.

KEYWORDS: Teaching Physics, Simulating Virtual Experiments.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e em especial o ensino de Física nas escolas de educação básica apresenta características que ao longo do tempo muito pouco tem mudado. Predomina ainda o ensino desvinculado da realidade das

pessoas, descontextualizado historicamente, pautado na memorização e ministrado em uma concepção tradicionalista, na qual o professor, na condição de “sujeito do processo”, em aulas expositivas apresenta e explica os conteúdos. Geralmente o estudante não consegue resolver situações que lhe é apresentada, utilizando-se de conteúdos trabalhados na escola. Como consequência constata-se o desencanto pela Ciência, a sensação de inutilidade daquilo que fora estudado, o desinteresse e a decepção em perceber que a Ciência estudada nas aulas é divorciada da sua realidade.

Nesse contexto, aproximadamente nas duas últimas décadas, verifica-se no Brasil um avanço do uso da Internet e dos computadores e smartphones no ambiente educacional (CARDOSO & DICKMAN, 2012). Esses recursos apontaram inovadoras possibilidades aos processos de ensino e aprendizagem, propiciando aos professores a oportunidade de buscarem um novo modo de ensinar e às escolas de inovarem-se, rompendo estruturas desatualizadas. Em relação ao ensino de Física, o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) tem uma aplicação muito diversificada, sendo utilizada em processos de medidas, elaboração de gráficos, avaliações, apresentações, modelagens, animações, vídeos e simulações. (MEDEIROS e MEDEIROS, 2002)

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nossa compreensão sobre o processo de aprendizagem do estudante fundamenta-se nas ideias de Ausubel (2010) que tem sido referenciada em muitos trabalhos que consideram as TICs no ensino e aprendizagem, sobretudo no ensino de Física. Essa teoria é associada por vários autores com as teorias construtivistas cognitivistas. Moreira (2010, p. 152), por exemplo, considera que Ausubel é:

[...] um representante do cognitivismo e, como tal, propõe uma explicação teórica do processo de aprendizagem, segundo o ponto de vista cognitivo, embora reconheça a importância da experiência afetiva. Para ele, aprendizagem significa organização e integração do material na estrutura cognitiva

De fato, para Ausubel (2010), aprendizagem significativa é um processo no qual uma nova informação é entrelaçada a um ponto relevante na estrutura cognitiva do estudante.

Nesse sentido podemos supor que certo conteúdo previamente armazenado sobre os conceitos de Física do Ensino Médio, conteúdo abordado em nossa proposta, representará uma forte influência no processo de aprendizagem de um estudante, sendo necessárias três condições para objetivação da aprendizagem significativa: (a) a predisposição do aprendiz para se relacionar com o conteúdo apresentado; (b) a ocorrência de um conteúdo mínimo na estrutura cognitiva do estudante; (c) O material a ser utilizado deve ser potencialmente significativo

Acredita-se, que outros recursos mediadores da aprendizagem são fundamentais no processo de aquisição de conceitos, destacando-se aqui o uso da experimentação no

ensino de Física (HOSOUME, 1997; ARAÚJO e ABIB, 2003), com seus diferentes enfoques e finalidades. A partir da década de 2010, com a popularização do uso do computador nos ambientes de trabalho, residências e no ambiente escolar de uma forma ainda mais efetiva, diversos estudos têm sido feitos sobre a importância das TICs no ensino em geral e, principalmente, o uso de Laboratórios Virtuais Simuláveis (LVS) no ensino de Física.

Para Smetana e Bell (2012, p.134):

As animações interativas, construídas a partir da modelagem de situações físicas de interesse pedagógico, tem se mostrado adequadas para introduzir o estudante em conteúdo nos quais ele não está familiarizado. Pode-se criar uma representação real ou ideacional de um fenômeno físico, apresentar aos estudantes as características do fenômeno para a observação, além de serem sensíveis aos critérios individuais, onde o aprendiz pode agir na modificação das condições iniciais e observar as respostas, relacionar grandezas e outros atributos pertinentes ao fenômeno físico. (Tradução dos autores)

Por sua vez, Araujo e Veit (2004, p. 9) asseveram que:

... as simulações computacionais com objetivos pedagógicos dão suporte a atividades exploratórias caracterizadas pela observação, análise e interação do sujeito com modelos já construídos. A modelagem computacional aplicada ao ensino de Física é desenvolvida em atividades expressivas, caracterizadas pelo processo de construção do modelo desde sua estrutura matemática até a análise dos resultados gerados por ele.

METODOLOGIA

Em nossa proposta, desenvolve-se um ambiente com Experimentos Virtuais Simuláveis (EVS) contendo simulações envolvendo conceitos de Física Geral, que pode ser utilizado em sala de aula como complementação pedagógica à prática do professor, visando proporcionar uma aprendizagem significativa. Partindo da hipótese que os EVS podem provocar mudanças conceituais no estudante, possibilitando-lhe a evolução do senso comum para um conhecimento mais estruturado, desenvolveu-se cerca de 30 EVS, que abarcam a grande maioria dos conceitos de Física estudados ao longo do Ensino Médio.

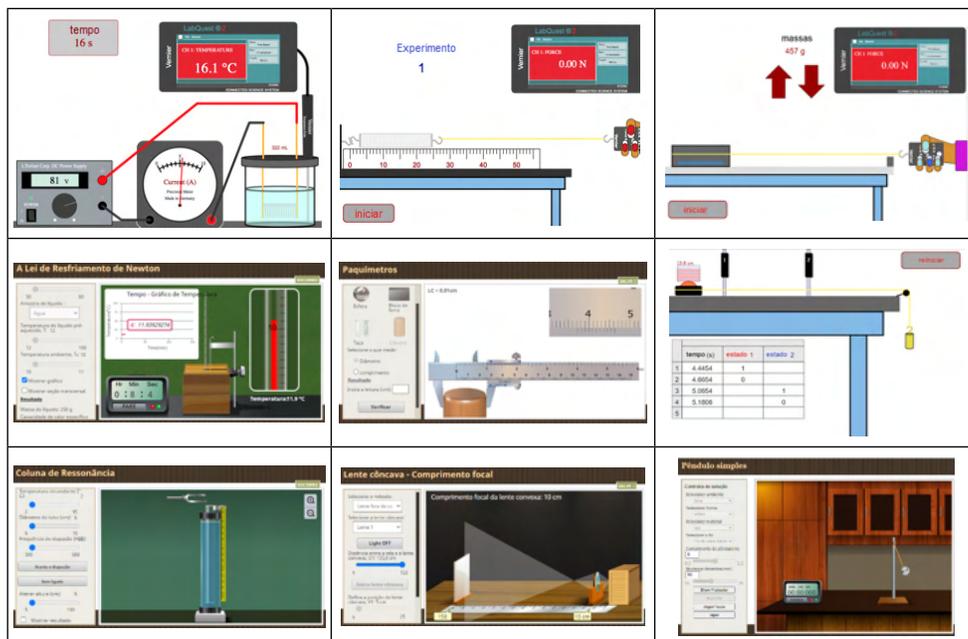
Convidou-se um grupo de 32 estudantes pertencentes ao Ensino Médio de várias escolas públicas dos mais variados estados brasileiros. A adesão ao projeto foi realizada por meio de uma carta/e-mail endereçada ao estudante que é participante do Programa Mentores da OBMEP no ano de 2020.

A escolha dos conteúdos/conceitos tratados nos EVS apresenta, de forma geral, um grau de dificuldade muito alto, pois os estudantes costumam confundir conceitos, associando grandezas mesmo quando uma não interfere na outra, usando uma grandeza no lugar de outra e, também, porque as situações que envolvem esses temas são muitas vezes complexas de serem demonstrados em aulas experimentais ou mesmo desprendem

de aparatos de alto investimento financeiro.

Desse modo, a pesquisa realizada tem como objetivo principal determinar se o uso de EVS que envolvem o estudo de variados temas de Física do Ensino Médio são capazes de provocar mudanças conceituais nos estudantes, permitindo-lhes a construção de novos conhecimentos em uma perspectiva de aprendizagem significativa.

Na fase inicial da intervenção, enviou-se aos estudantes o repositório dos EVS via link e, acompanhando os respetivos EVS, uma Sequência Didática (SD) para apoiá-los. O quadro abaixo ilustra um recorte do Repositório de EVS.



Quadro 01: Recorte do repositório de EVS.

Fonte: Elaborada pelos autores

CONSTRUÇÃO DO REPOSITÓRIO DE EVS

Utilizou-se o *software Easy Java Simulations na compilação de Java Script (js)* em função de seus inúmeros recursos que permitem construir simulações que se aproximam de um fenômeno físico, com alto grau de interatividade e aporte de uma biblioteca de arquivos que possibilitam alterar as questões propostas aos estudantes em cada momento que este manipula os experimentos virtuais. Embora com esse *software* o usuário possa criar suas simulações, optou-se por solicitar aos estudantes que interagissem com simulações previamente elaboradas e com SD adequadas aos conteúdos em questão. Isto porque o intuito da pesquisa é avaliar a capacidade que os EVS têm de provocar mudanças

conceituais nos estudantes.

O diálogo representado pela figura 1a possibilita ao estudante conhecer sobre os conceitos que ele necessitará no momento de iniciar o EVS. A figura 1b representa o EVS Força Gravitacional em um Balde. Quando o estudante se sente preparado em acionar o seu funcionamento ele clica em “iniciar” e escolherá entre 6 tipos de líquido a ser colocado no balde e 6 tipos de planetas e satélites onde o experimento será conduzido. Após a escolha, o líquido vai preenchendo o balde – sem o controle do estudante - até que ele clique no “sensor Vernier”. Momento antes de clicar no sensor Vernier, ele deve anotar o volume de líquido atingido conforme a graduação contida no balde. Após clicar no sensor Vernier surgirá uma imagem em destaque conforme a figura 1c indicando o valor da força de sustentação do balde, graduada em newtons. Vale destacar que esse valor indicado em newtons oscila em torno de um pequeno desvio padrão inserido no momento da programação/compilação do EVS.

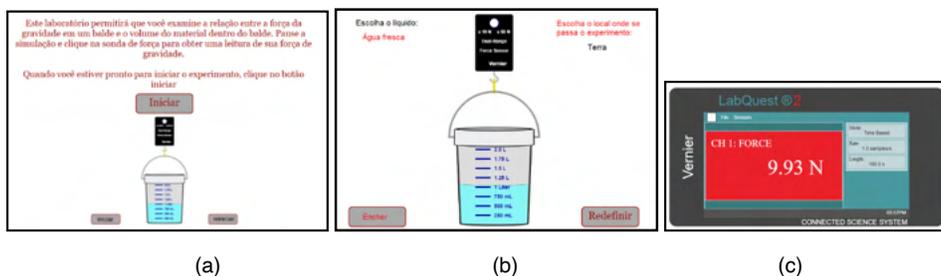


Figura 1: (a) Diálogo proposto no EVS “Força Gravitacional em um Balde”. (b) Representação do EVS com seus botões de escolha e acionamento. (c) Representação do sensor Vernier com o valor indicado da força de sustentação do balde conforme escolhas do estudante.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Com esses dados em mãos, o estudante é capaz de encontrar o valor da aceleração gravitacional do planeta/satélite escolhido no momento inicial. Para encontrar a aceleração gravitacional, ele deverá “descobrir” que será necessário realizar uma consulta, via web ou livro, da densidade do líquido escolhido por ele.

Este tipo de EVS possui um destaque individualizador. O estudante deve escolher o líquido e o local de realização do experimento, mas não possui controle na vazão do líquido para dentro do balde, tornando o EVS um experimento virtual simulado com alto grau de interação, iconicidade e granularidade que o abastece de conceitos científicos com um viés experimental e de descoberta, mesmo sendo realizado virtualmente.

Na figura 2, o EVS evidenciado possui uma perspectiva de quiz pois o estudante deve escolher o ambiente (entre 6 disponíveis), se a massa do sólido está submersa do (ar, água da torneira ou água salgada), escolher o tipo de sólido (bloco de ferro ou bloco de cobre), qual o percentual do sólido estará submerso no líquido escolhido, realizar a leitura

no dinamômetro (que não possui um valor exato – cabendo ao estudante a escolha do valor mais adequado, conforme sua leitura); efetuar a leitura da balança digital; proceder aos cálculos da perda de peso e do empuxo recebido pelo bloco, digitar o valor nos campos apropriados e receber o retorno (acerto ou erro) do EVS.

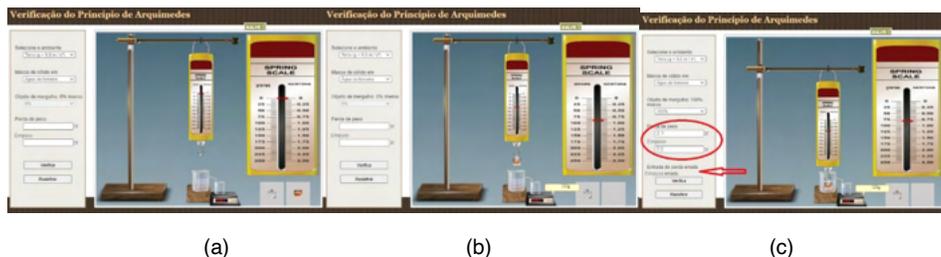


Figura 2: (a) Representação do EVS “Verificação do Princípio de Arquimedes” com seus campos de escolha. (b) Representação do EVS “Verificação do Princípio de Arquimedes” após algumas escolhas realizadas pelo estudante. (c) Representação do EVS “Verificação do Princípio de Arquimedes” após digitar os valores da perda de peso e do empuxo recebido, bem como o retorno dado pelo EVS após o estudante clicar em “verifica”.

Fonte: Elaborada pelos autores

Assevera-se que todos os EVS foram acompanhados de sua respectiva SD onde os estudantes foram instigados a responder algumas questões acerca dos conceitos envolvidos, bem como das trilhas a serem seguidas para que alcançassem uma aprendizagem significativa dos assuntos tratados.

DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA METODOLÓGICA

O desenvolvimento da proposta se deu aplicando-se inicialmente ao grupo de estudantes um pré-teste (L1) de forma virtual – via Google Forms. A seguir, receberam o link do repositório dos EVS, juntamente com suas SDs. Os estudantes tiveram 21 dias para manipular os EVS e responder às questões contidas nas SDs. Após cerca de 30 dias da entrega das SDs, os estudantes foram submetidos a um novo teste – pós-teste (L2).

Como as respostas dadas ao pré-teste e ao pós-teste continham justificativas, julga-se importante ao invés de simplesmente classificá-las como corretas ou incorretas, proceder a uma análise de conteúdo conforme pressupõe Bardin (2010). Segundo a autora, há três etapas básicas nos trabalhos com a análise de conteúdo: (a) pré-análise: organização de todos os materiais que serão utilizados para a coleta dos dados, assim como outros materiais que podem ajudar a entender melhor o fenômeno; (b) descrição analítica: nesta etapa o material reunido que constitui o corpus da pesquisa é mais bem aprofundado, sendo orientado em princípio pelas hipóteses e pelo referencial teórico; (c) interpretação referencial: é a fase de análise propriamente dita.

RECORTE DE UMA QUESTÃO PROPOSTA NO REPOSITÓRIO DOS EVS

Nos levantamentos L1 e L2 da intervenção, os estudantes eram submetidos a questões interativas alicerçadas pelos EVS. Para este trabalho, acrescenta-se o recorte de apenas uma dessas questões.

Título da questão: Conservação da Energia no Plano Inclinado. Orientação contida na questão: “Neste experimento você verá um carrinho Vernier Dynamics que se move ao longo de um plano inclinado. Seu trabalho é prever a distância que ele percorrerá antes de parar momentaneamente. Trate isso como um sistema sem atrito. Lembre-se que o carrinho sozinho tem massa de 500 gramas. Quando estiver pronto para iniciar o experimento, clique no botão “Iniciar” e, quando terminar o cálculo, clique em “Fim” para enviar seus resultados. A figura 3 ilustra a situação.

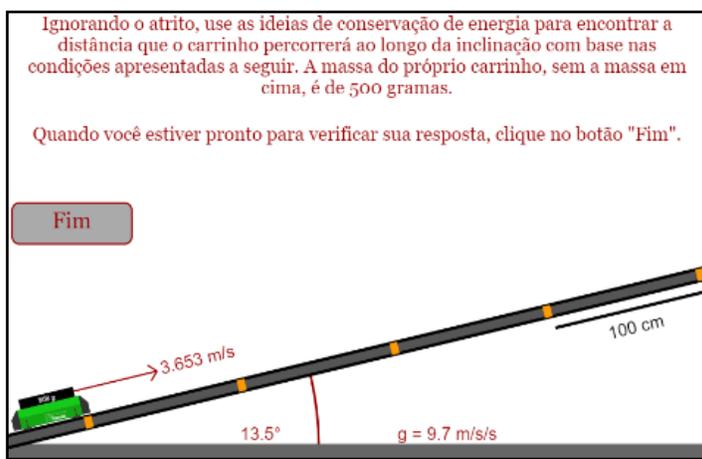


Figura 3: Tela da questão relacionada aos conceitos de conservação de energia em um plano inclinado.

Fonte: Elaborada pelos autores

Após os cálculos, considerando a situação proposta, e aqui chama-se a atenção pois para cada estudante o EVS simula uma situação diferente em relação a massa, inclinação, aceleração gravitacional local e velocidade inicial, dentre 20 configurações programadas, o estudante deve clicar em “Fim” e será direcionado, conforme a figura 4, a uma caixa de diálogo onde deve digitar seu nome e o resultado do cálculo conforme a configuração proposta na questão.



Figura 4: Caixa de diálogo onde o estudante deve digitar seu nome e o valor da distância percorrida pelo carrinho até entrar em repouso, conforme a configuração da questão

Fonte: Elaborada pelos autores

Após a digitação do nome e resultado, o estudante deve enviar ao EVS sua resposta clicando em “Enviar”. Assim, o EVS construirá o gráfico das energias potencial gravitacional e cinética enquanto o carrinho se desloca ao longo do plano inclinado, conforme a figura 5.

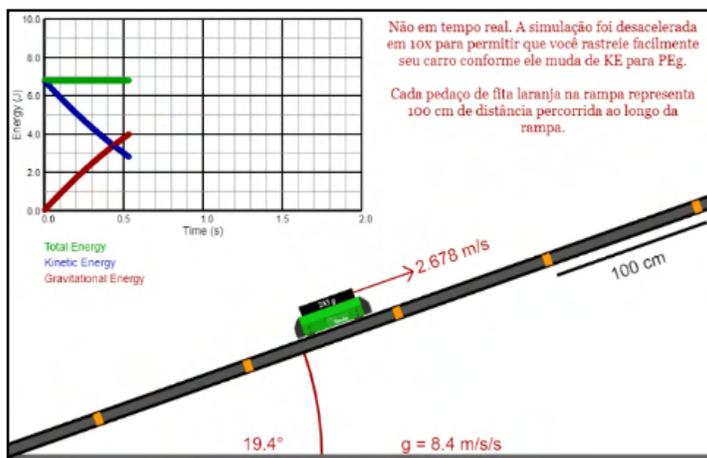


Figura 5: Representação gráfica da conservação da energia concomitante ao movimento do carrinho.

Fonte: Elaborada pelos autores

Após o término do movimento do carrinho, o EVS abre uma caixa de diálogo indicando o resultado do experimento conforme as respostas do estudante. O EVS fornece o valor da velocidade inicial, da energia cinética, da energia potencial gravitacional, da altura vertical percorrida pelo carrinho e do deslocamento do carrinho ao longo do plano inclinado, além

da previsão do deslocamento calculada e digitada pelo estudante, acompanhado de seu nome e de uma frase estratificando o percentual de acerto que se encontra em torno do resultado exato do EVS – erro percentual. Cabe salientar que o EVS não está interessado no resultado correto do deslocamento do carrinho ao longo do plano inclinado e sim uma aproximação ao redor do resultado correto, a para isso, o EVS fornece ao estudante o erro percentual de sua resposta.

O gráfico abaixo certifica os resultados obtidos no L1 e no L2 ao longo da intervenção para este EVS com os 32 estudantes.

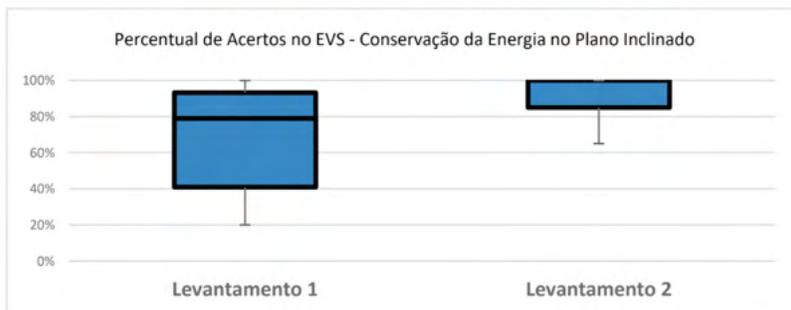


Figura 6: Comparativo percentual entre L_1 e L_2 .

Fonte: Elaborada pelos autores

Percebe-se, que o gráfico do tipo Boxplot da figura 6, assinala um ganho percentual significativo sobre a compreensão do experimento virtual relacionado à conservação da energia no plano inclinado reduzindo, de forma significativa, a dispersão das respostas do L1 para o L2. A aglutinação das respostas em torno de 100% corretas no L2 indicam a qualidade e a potencialidade do material e constitui-se como uma ferramenta cognitiva facilitadora para que se tenha aprendizagem significativa dos conceitos envolvidos. Este ganho está relacionado à manipulação da SD5 que acompanha o EVS5 (Conservação de energia no Plano Inclinado) como se vê na pequena amostra dos relatos abaixo.

As informações (L2SD4E6) significa Levantamento 2, Sequência Didática 4 respondida pelo Estudante 6.

Ao subir a EC do carrinho diminui e a EPG aumenta conforme a inclinação do plano, mas essa redução ou esse aumento não é linear pois obedece a uma equação de 2º grau. A velocidade inicial do carrinho é fundamental para calcular seu deslocamento. ($L_2SD_5A_8$)

Isso depende muito da inclinação do plano. ($L_1SD_5A_{30}$)

Bom, toda energia será conservada ao longo do deslocamento pois não tem atrito entre o carrinho e o plano inclinado. Enquanto uma energia aumenta a outra diminui, mas a soma delas continua a mesma pois o sistema é conservativo. Usei equações do movimento junto com aquelas da energia

para calcular o deslocamento do carro. ($L_2SD_5A_{30}$)

Os EVS ao serem empregues para melhorar a atenção, apoiar o raciocínio e auxiliar a visualização e interpretação de fenômenos articulados a elementos dessas intervenções contida no EVS colaboram para a ocorrência de aprendizagem significativa por tenderem a estimular o estabelecimento de relações intencionais entre os conceitos a serem assimilados e a estrutura cognitiva, além de facilitar a criação de subsunçores. Quanto aos aspectos da aprendizagem significativa ressalta-se o conflito cognitivo, a aprendizagem conceitual, a motivação, a construção coletiva do conhecimento, o papel dos EVS e a complementaridade entre desafio e criação de hipóteses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta proposta de ensino de Física utilizou-se estratégias que possibilitassem a utilização de EVS como ferramenta para a promoção da aprendizagem significativa de conceitos de Física. Confirmou-se o que a literatura defende no que diz respeito à importância dos conceitos prévios do estudante para a realização do processo ensino-aprendizagem de forma significativa a partir de conjunto de situações-problema exploradas via EVS de modelos, ambientados em páginas HTML5.

A utilização dos EVS com alto grau de interatividade, como aquelas demonstradas no quadro 1, e ambientadas em arquivo HTML5 mostrou-se um viés metodológico adequado para operacionalização das atividades de sondagem, investigação e construção de conceitos. Nas condições em que foram realizadas as atividades – via remota, percebeu-se que o domínio conceitual e a capacidade de aplicação ou abstração dos conceitos dos estudantes em situações diversas não coexistem no mesmo nível cognitivo, mas que são complementares, pois diante da constatação dos índices dos escores obtidos nos dois levantamentos, considerando as SDs, tendem a refletir um bom ganho conceitual desses estudantes quando o aspecto focado é o percentual de “respostas certas” no L2 em relação ao L1.

Neste momento é que se faz necessário e importante destacar o papel dos recursos gráficos, das escolhas de objetos e locais, dos cálculos possíveis que viabilizaram a verificação e constatação de resultados e da modificação de ambientes e manipulação de variáveis de maneira intuitiva e com alto grau de interatividade.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T., ABIB, M. L. V. S., - Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 25, 2, p. 176-194, Junho de 2003.

ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. Uma Revisão da literatura sobre Estudos Relativos a Tecnologias Computacionais no Ensino de Física. **Revista ABRAPEC**, v. 4, n.3, p. 5-18, maio/ago, 2004.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HA- NESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2010.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.

CARDOSO, S. O. O., DICKMAN, A. G. **Simulação computacional aliada à teoria da aprendizagem significativa: uma ferramenta para o ensino e aprendizagem do efeito fotoelétrico**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 29, n. Especial 2, p. 891- 934, 2012.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. Questões Epistemológicas nas iconicidades de representações visuais em livros didáticos de Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 1, n. 1, p. 103-117, jun. 2002.

SMETANA, L. K., BELL, R. L. **Computer Simulations to Support Science Instruction and Learning: A critical review of the literature**. International Journal of Science Education, Abingdon, Volume 34, Issue 9, Pages 1337-1370, 2012.

A educação enquanto fenômeno social:

Aspectos pedagógicos
e socioculturais



-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

2

A educação enquanto fenômeno social:

Aspectos pedagógicos
e socioculturais

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br

2