

# Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade

# 4

Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade

# 4

Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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. 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 Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Profª Drª 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  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
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  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Profª Drª 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. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª 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



# Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade 4

**Diagramação:** Camila Alves de Cremona  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Américo Junior Nunes da Silva  
André Ricardo Lucas Vieira

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

I62      Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade 4 / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-775-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.755211312>

1. Educação. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Vieira, André Ricardo Lucas (Organizador). III. 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](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)



**Atena**  
Editora  
Ano 2021

## 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

A obra “Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade”, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, com o intuito de promover um amplo debate acerca das diversas temáticas, ligadas à Educação, que a compõe.

Ao refletirmos sobre a Investigação Científica percebemos sua importância para a Educação, pois permite o desenvolvimento do potencial humano que os envolvidos mobilizam no processo de pesquisa; ou seja, é o espaço mais adequado para estimular a curiosidade epistemológica, conduzindo a aprendizagens que podem nascer de problemáticas postas pelas diversas questões cotidianas.

Depois da mobilização ocasionada pelas diversas inquietudes que nos movimentam na cotidianidade e ao aprendermos a fazer pesquisa, entendendo o rigor necessário, nos colocamos diante de objetos de conhecimentos que exigem pensar, refletir, explorar, testar questões, buscar formas de obter respostas, descobrir, inovar, inventar, imaginar e considerar os meios e recursos para atingir o objetivo desejado e ampliar o olhar acerca das questões de pesquisa.

Nesse sentido, os textos avaliados e aprovados para comporem este livro revelam a postura intelectual dos diversos autores, entendendo as suas interrogações de investigação, pois é na relação inevitável entre o sujeito epistemológico e o objeto intelectual que a mobilização do desconhecido decorre da superação do desconhecido. Esse movimento que caracteriza o sujeito enquanto pesquisador ilustra o processo de construção do conhecimento científico.

É esse movimento que nos oferece a oportunidade de avançar no conhecimento humano, nos possibilitando entender e descobrir o que em um primeiro momento parecia complicado. Isso faz do conhecimento uma rede de significados construída e compreendida a partir de dúvidas, incertezas, desafios, necessidades, desejos e interesses pelo conhecimento.

Assim, compreendendo todos esses elementos e considerando que a pesquisa não tem fim em si mesmo, percebe-se que ela é um meio para que o pesquisador cresça e possa contribuir socialmente na construção do conhecimento científico. Nessa teia reflexiva, o leitor conhecerá a importância desta obra, que aborda várias pesquisas do campo educacional, com especial foco nas evidências de temáticas insurgentes, reveladas pelo olhar de pesquisadores sobre os diversos objetos que os mobilizaram, evidenciando-se não apenas bases teóricas, mas a aplicação prática dessas pesquisas.

Boa leitura!

Américo Junior Nunes da Silva

André Ricardo Lucas Vieira



## SUMÁRIO


### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### LA EDUCACIÓN MEDIÁTICA EN EL AMBIENTE ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

Olivia Allende Hernández

Celia Bertha Reyes Espinoza

Liliana Eneida Sánchez Platas

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113121>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

#### O DESENVOLVIMENTO DAS COMPETÊNCIAS SOCIOEMOCIONAIS NA EDUCAÇÃO DO SÉCULO XXI

Anderson Bosco

Ana Cláudia Maciel de Moraes

Elisabethe Barbosa da Silva

Larissa Mayara Rodrigues


Luciana Fernandes Cimetta

Luís Fernando Ferreira de Araújo

Michele Fernandes Santos

Rose Mary Messias

Ruth de Oliveira Lima


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113122>

### **CAPÍTULO 3..... 27**

#### GENERALIZAÇÃO DE PADRÕES EM ATIVIDADES QUE ENVOLVEM SEQUÊNCIAS: UM ESTUDO A PARTIR DA ANÁLISE DE UMA COLEÇÃO DE LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Danrlei Silveira Trindade

Cátia Maria Nehring

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113123>

### **CAPÍTULO 4..... 42**

#### DISEÑO CURRICULAR DE LA ESPECIALIDAD EN DOCENCIA EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Elia Olea Deserti

Erika Vanessa Kassab Castillo

Mariana Sosa Arias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113124>

### **CAPÍTULO 5..... 51**


#### EXPERIÊNCIAS EM RADIOLOGIA BÁSICA NO ENSINO BASEADO EM PROBLEMAS MODIFICADO (EPBM)

Plauto Christopher Aranha Watanabe

Giovani Antônio Rodrigues

Fernanda Botelho Martins


Marcelo Rodrigues Azenha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113125>

**CAPÍTULO 6..... 79**

OS EXERCÍCIOS ESPIRITUAIS DE INÁCIO DE LOYOLA COMO uma REFERÊNCIA PARA A FORMAÇÃO CONTINUADA DO EDUCADOR


Juarez Francisco da Silva  
Paulo Sergio Orti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113126>

**CAPÍTULO 7..... 88**

RESGATANDO O CONHECIMENTO POPULAR SOBRE PLANTAS MEDICINAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS


Katherine Sá Rodrigues  
Willian César de Castro Faria  
Anderson Altair Pinheiro de Macedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113127>

**CAPÍTULO 8..... 101**

A BIBLIOTECA VAI A SALA DE AULA: PROTAGONISMO JUVENIL NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO E FRUIÇÃO DAS ARTES


Adriana Alves Barbosa  
Maria do Rosário Soares Lima  
Milene Medeiros de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113128>

**CAPÍTULO 9..... 112**

APRENDIZAJE –SERVICIO EN LA IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICA PÚBLICA PARA LA INFANCIA


Leticia López

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7552113129>

**CAPÍTULO 10..... 121**

TP(A)CK, FORMAÇÃO DE PROFESSORES, EAD: UMA RELAÇÃO EM CONSTRUÇÃO...

Paula Andréa de Oliveira e Silva Rezende  
Nedia Maria de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131210>

**CAPÍTULO 11..... 135**

RELATO DE EXPERIÊNCIA: ENSINO DE ASTRONOMIA - UM INSTRUMENTO DE MOTIVAÇÃO DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ludmila Siqueira Moura


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131211>

**CAPÍTULO 12..... 140**

O INQUÉRITO POR QUESTIONÁRIO ENQUANTO PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

Maria Filomena Pestana Martins Silva Coelho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

**CAPÍTULO 13..... 152**

MOTIVACIONES HACIA LA FORMACIÓN DOCENTE EN ESTUDIANTES NORMALISTAS  
RECIÉN ADMITIDOS: UN ESTUDIO EPISTOLAR

José Francisco Acuña Esquer

Emigdio Germán Martínez Vázquez

Rubayyath Gildebar do Escamilla Flores

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

**CAPÍTULO 14..... 164**

OS SEGREDOS DA QUÍMICA, ESCONDIDOS NA HISTÓRIA DA FOTOGRAFIA

Henrique Faria Paula

Jacqueline Santos Shimohira

Nirvana July Rodrigues Mota

Karla Amâncio Pinto Field's

Raquel Aparecida Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

**CAPÍTULO 15..... 175**

ENTRE “TODA UNA MUJER” Y “MUY POCA MUJER” O SOBRE LA FUNCIÓN DE LOS  
(DES)INTENSIFICADORES EN LA CATEGORIZACIÓN Y EN LA FORMULACIÓN DE  
ESTEREOTIPOS

Lino Martínez Rebolgar

Saúl Hurtado Heras

Guadalupe Melchor Díaz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

**CAPÍTULO 16..... 187**

A EXPÉRIENCIA DA LOJA DA AGRICULTURA FAMILIAR NAS ESTRATÉGIAS DE  
COMERCIALIZAÇÃO PARA O SETOR EM GOIÂNIA-GO


Sara Duarte Sacho

Warde Antonieta da Fonseca Zang

Joachim Werner Zang

Wilson Mozena Leandro

Luiza Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>




**CAPÍTULO 17..... 200**

UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA NO ESTUDO  
PROBLEMATIZADOR DO EFEITO FOTOELÉTRICO E FOTOVOLTAICO

Everton Cavalcante

Mateus Patrício Barbosa Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131212>

<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>207</b>
<i>DESIGN SPRINT</i> APLICADO AO ESTUDO CRÍTICO DE <i>CLAIM</i> COSMÉTICO	
Carla Aparecida Pedriali Moraes	
Francisco Felinto da Silva Junior	
Priscila Praxedes-Garcia	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131218">https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131218</a>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>213</b>
DRENAGEM LINFÁTICA MANUAL: PROPOSTA DE UM GUIA DESCRITIVO ILUSTRADO	
Jackeline Tiemy Guinoza Siraichi	
Roberta Ramos Pinto	
Juliana Gomes Fernandes	
Reinaldo Celso Moura	
Tatiana Romani Moura	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131219">https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131219</a>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>224</b>
IDENTIFICANDO A REPRESENTATIVIDADE DAS ESTRUTURAS DE UMA GARRAFA TÉRMICA NOS PROCESSOS DE TROCA DE CALOR COM O AMBIENTE	
Luciano Soares Pedroso	
José Antônio Pinto	
Thalles Abreu Mezêncio	
João Paulo de Araújo Cruz	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131220">https://doi.org/10.22533/at.ed.75521131220</a>	
<b>SOBRE OS ORGANIZADORES</b> .....	<b>241</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>242</b>

# CAPÍTULO 17

## UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA NO ESTUDO PROBLEMATIZADOR DO EFEITO FOTOELÉTRICO E FOTOVOLTAICO

*Data de aceite: 01/12/2021*

*Data de submissão: 17/09/2021*

**Everton Cavalcante**

Departamento de Física – Universidade  
Estadual da Paraíba  
Campina Grande – PB  
<http://lattes.cnpq.br/6335518464536959>

**Mateus Patrício Barbosa Pereira**

Escola Cidadã Integral Manoel Medeiros de  
Araújo  
Vista Serrana – PB  
<http://lattes.cnpq.br/4493181430040065>

**RESUMO:** Neste trabalho apresentamos uma proposta voltada para o ensino de Física Moderna e Contemporânea, mais especificamente, para os efeitos fotoelétrico e fotovoltaico. Ele tem como objetivo principal, o desenvolvimento de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) que contemple o ensino do efeito fotoelétrico e fotovoltaico em escolas de ensino básico. Desenvolvemos as atividades fundamentadas nas teorias de aprendizagem significativa sobre as unidades de ensino. Onde propomos um modelo de sequência didática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Física, Unidade de Ensino, Efeito Fotovoltaico.

### POTENTIALLY SIGNIFICANT TEACHING UNIT IN THE PROBLEMATIZING STUDY OF THE PHOTOELECTRIC AND PHOTOVOLTAIC EFFECT

**ABSTRACT:** In this work, we have been present a proposal aimed at teaching Modern and Contemporary Physics, more specifically, for photoelectric and photovoltaic effects. Its main objective is to develop a Potentially Significant Teaching Unit (UEPS) that includes the teaching of photoelectric and photovoltaic effects in elementary schools. We develop activities based on meaningful learning theories about teaching units. Moreover, we propose a didactic sequence model.

**KEYWORDS:** Physics Teaching, Teaching Unit, Photovoltaic Effect.

### 1 | INTRODUÇÃO

O ensino de ciências, em especial o ensino de Física, vem sofrendo constantes mudanças ao longo dos tempos. Cada episódio vivenciado na ciência traz consigo uma marca característica do período vivenciado também pela sociedade, seja ele um momento de descobertas, de conflitos, dominação de poder, etc. Nesse sentido, faz-se necessário destacar o papel fundamental do desenvolvimento científico, o qual é marcado por muitos desafios, conflitos e descobertas. No presente trabalho faremos uma abordagem superficial de uma pesquisa de mestrado que teve como fruto ou produto, uma Unidade de Ensino Potencialmente

Significativa (UEPS) sobre o Efeito Fotoelétrico e Fotovoltaico.

Nosso principal objetivo com essa pesquisa é apresentar mais uma proposta de atividade que pode ser usada por professores, alunos e público em geral, que pretenda inserir o ensino de Física Moderna em seu programa de ensino.

O problema que nos levou a realizar tal pesquisa, surge de um interesse próprio dos autores em analisar a conversão direta de energia solar em energia elétrica, usando materiais alternativos, ou seja, materiais de fácil aquisição e de custos relativamente baixos. Esse problema deu base ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de um dos autores, intitulado *“Usando o LED na produção de energia limpa e renovável: construção de mini placas solares fotovoltaicas”*, que trata da conversão direta de energia solar em energia elétrica usando LEDs.

Fazendo uma análise mais detalhada sobre o trabalho e associando o mesmo a uma proposta de ensino, vimos que seria importante fazer algumas alterações nas ideias iniciais, pois as mesmas não apresentavam detalhes e sequências de ensino que pudessem ser utilizadas por outros docentes que almejassem trabalhar o tema em sua sala de aula. Nesse sentido, fizemos algumas pesquisas e estudos e vimos que a UEPS seria uma importante sequência didática que poderia ser usada para embasar nosso estudo e proposta de atividade de ensino, que poderia ser potencialmente significativa.

A UEPS é uma estratégia de ensino defendida por M. A. Moreira, que define basicamente oito passos ou momentos que devem ser seguidos por docentes que buscam desenvolver um ensino potencialmente significativo, sobre determinado tema ou conteúdo. A proposta é fundamentada na Aprendizagem Significativa que teve seus estudos elaborados por D. Ausubel. Falando sobre o ensino brasileiro e seus desafios, Moreira defende sua proposta de UEPS, fundamentando-se na ideia de que *“só há ensino quando se tem aprendizagem”*, e que *“o ensino é o meio e a aprendizagem é o fim”*. Segundo o teórico, essa ideia está distante da realidade observada nas escolas brasileiras, o ensino muitas vezes está distante daquilo que se pretende, ou seja, a aprendizagem. O que se vê, segundo o pesquisador, é uma “grande perda de tempo”.

Assim Moreira (2011), afirma:

As teorias de aprendizagem sugerem outras abordagens. Os resultados da pesquisa básica em ensino também, mas nem umas nem outros chegam às salas de aula. Não se trata aqui de culpar psicólogos educacionais, educadores, pesquisadores, professores e alunos, mas o fato é que o modelo da narrativa é aceito por todos – alunos, professores, pais, a sociedade em geral – como “o modelo” e a aprendizagem mecânica como “a aprendizagem”. Na prática, uma grande perda de tempo. (MOREIRA, 2011, p.2).

Nessa perspectiva, observa-se que o pesquisador apresenta grande preocupação e críticas ao modelo de ensino praticado e aceito por docentes, discentes e sociedade no geral, o qual está centrado na ideia de aprendizagem mecânica. Assim, o teórico critica também as práticas de sala de aula, as quais estão distantes daquilo que é abordado

e defendido pelas teorias de aprendizagem, defendendo o uso das UEPS como uma estratégia de ensino que pode ser potencialmente significativo, desde que seja considerado alguns fatores estabelecidos por Ausubel (1963; 1968; 2000). Moreira (2011) define as Unidades de Ensino Potencialmente Significativas como:

[...] seqüências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica, que podem estimular a pesquisa aplicada em ensino, aquela voltada diretamente à sala de aula. (MOREIRA, 2011, p.2).

Acreditamos que a proposta de ensino aqui apresentada é uma importante estratégia metodológica, uma vez que essa propõe a utilização de uma seqüência didática baseada em uma teoria de aprendizagem que é estudada e defendida até os dias atuais, e que tem seu potencial defendido por muitas pesquisas na área de ensino de ciências, em especial, no ensino de Física. Nesse sentido, torna-se de grande valor prático nas salas de aula de ensino médio.

O artigo está estruturado da seguinte forma: Na seção II apresentamos a metodologia utilizada na pesquisa. Destacando nossos objetivos e a estrutura da seqüência didática em detalhes. Já na seção III apresentamos nossas considerações finais e perspectivas.

## 2 I METODOLOGIA

O objetivo principal desse trabalho é o de ensinar como se dá o processo de conversão de energia solar em energia elétrica, a luz dos efeitos fotoelétricos e fotovoltaicos, para estudantes do Ensino Médio. Para fins práticos, nosso trabalho usa como pano de fundo a teoria de aprendizagem significativa proposta por Moreira, conhecida como Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Tais tipos de seqüências didáticas são estruturas sob uma certa cronologia de ação. Abaixo apresentamos uma seqüência proposta por nós autores. Em seguida tecemos alguns comentários.

### 2.1 *Problemas iniciais: De que é feita a luz?*

No início da aplicação da UEPS em sala de aula, propomos apresentar a proposta de trabalho a ser desenvolvida e os objetivos almejados. Após isso, pode-se pedir que os estudantes escrevam ou desenhem em um papel como eles imaginam que seja constituída a luz, ou seja, de que é formada a luz. Após todos os estudantes terem apresentado suas ideias iniciais, pode-se pedir que eles desenhem ou descrevam o caminho percorrido pela luz desde o sol até os nossos olhos, solicitando que eles descrevam, de acordo com suas explicações dadas para a constituição da luz, por que não conseguimos ficar observando muito tempo a luz do sol, ao meio dia, por exemplo. Ao final, os estudantes deverão entregar todo material produzido nessa aula ao professor. Caso algum estudante prefira apresentar seus argumentos de forma dissertativa, o professor deverá então gravar o relato de cada estudante e arquivar esses relatos em local adequado para ser analisado posteriormente.



Essa etapa será desenvolvida em uma aula.

## **2.2 Situações-problema: Como a luz solar consegue gerar energia necessária para fazer funcionar uma calculadora, se não existe “nada” conectando o sol a esse dispositivo?**

Nessa aula, inicia-se a atividade mostrando o funcionamento de uma calculadora que opera com uma pilha de 1,5 volts e/ou um carrinho do kit de Robótica Educacional *Oeco Energy*<sup>1</sup>. Pode-se usar como fonte de energia, uma mini placa solar utilizada nos kits de robótica disponíveis nas escolas da rede estadual da Paraíba. Essa mini placa solar poderá ser substituída por as mini placas solares que serão construídas na etapa 5 dessa sequência. Preferimos usar as mini placas solares disponíveis nos kits de robótica, pois acreditamos que isso poderá motivar os estudantes a buscarem formas alternativas para construir suas próprias placas solares. Após apresentar a atividade, os estudantes serão questionados sobre como é possível fazer funcionar um aparelho com energia solar se não existe nenhum condutor que conecte o sol a esse dispositivo? Os questionamentos devem ser tais, que os estudantes reflitam sobre seu modelo de constituição da luz, desenvolvidos na aula anterior. Pretende-se desenvolver essa etapa em duas aulas.

## **2.3 Aprofundando conhecimento: Nessas aulas serão trabalhados os conceitos de espectro eletromagnético e radiação**

Inicialmente será apresentado aos estudantes um vídeo de 5 minutos, intitulado, “Quer de desenho? Espectro eletromagnético”<sup>2</sup> da Universidade Veiga de Almeida (UVA). Após a apresentação do vídeo, os estudantes serão instigados sobre dúvidas e curiosidades que surgiram durante a apresentação do vídeo. Nessa etapa será feita uma discussão em sala (em grande grupo), onde o professor deverá gravar os relatos apresentados pelos estudantes. Após isso, o professor deve apresentar em slides, imagens e textos aspectos da natureza da radiação eletromagnética. Numa aula seguinte, será apresentado em forma de mapa conceitual e textos, alguns episódios históricos que marcaram o desenvolvimento dos estudos sobre a radiação eletromagnética. O professor deverá apresentar o mapa conceitual após a leitura dos textos, explicando-o detalhadamente, afim de que os estudantes compreendam sua importância. Numa aula seguinte, será entregue material para leitura aos discentes e ao final da aula, pedir que eles elaborem um mapa conceitual sobre os diferentes tipos de radiação eletromagnética e suas características, levando-se em consideração o seu modelo de luz proposto na aula inicial. Essa etapa será desenvolvida em três aulas.

---

1 Kits de Robótica educacional entregue pela Secretaria de Estado da Educação da Paraíba a todas as escolas de rede estadual paraibana. Imagem disponível em: <<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/89/48/ca/8948ca08a-088663c5b009e42d3645350.jpg>> , acesso em 12/10/17.

2 Disponível em:<<https://youtu.be/3po0Ek5aPKE>> , acesso em 13/10/17.

## 2.4 *Reconstruindo conceitos*

Nessa aula será retomada a discussão da aula anterior, em que foram apresentados alguns episódios históricos que marcaram o estudo da natureza da luz. Aqui deve-se introduzir as primeiras experiências que trataram sobre a emissão de partículas em placas iluminadas ou atingidas por certa radiação. Deve-se conduzir o “debate” até as ideias apresentadas por A. Einstein em 1905, que apresenta uma explicação coerente para o efeito fotoelétrico e para a natureza da luz.

Numa aula seguinte, apresentar um vídeo de 6 minutos intitulado “Efeito Fotoelétrico<sup>3</sup>” uma dublagem de um episódio do desenho pica pau. Após apresentação do vídeo, deve-se abrir o espaço para arguições e perguntas dos discentes e docentes. Retomando a aula o professor deverá apresentar um artigo que trata sobre o efeito fotoelétrico<sup>4</sup> solicitando que os estudantes leiam em grupo de dois componentes, fazendo anotações e grifando partes que não entenderam. As dúvidas e questionamentos devem ser tratadas em uma aula seguinte, em que os alunos formarão um grande grupo e discutirão sobre o artigo apresentado. Essa discussão deverá ser gravada pelo professor. Essa etapa será de três ou quatro aulas.

## 2.5 *Aplicando conhecimentos*

Nessa etapa, o professor deverá iniciar a aula com a apresentação de um vídeo<sup>5</sup> de 8 minutos, mostrando a dualidade onda-partícula que explica a natureza da luz e de outras partículas e radiações. Após a apresentação do vídeo, será feita uma atividade avaliativa em que os estudantes serão indagados por meios de questões abertas e com foco em evidências de aprendizagem significativa. Essa atividade deverá ser anunciada previamente na aula que a antecede. Numa aula seguinte, será apresentada uma simulação computacional sobre o efeito fotoelétrico<sup>6</sup>. Essa simulação deve ser feita no laboratório de informática da escola, caso não tenha computadores disponíveis pra todos os estudantes, o professor deve formar grupos para que todos participem ativamente. Ao passo que se realiza a atividade de simulação, o professor deve apresentar alguns problemas que devem ser resolvidos pelos estudantes ou equipes. Os problemas devem tratar sobre o efeito fotoelétrico (questões abertas), para que o professor possa encontrar evidências de aprendizagem significativa. A última aula dessa etapa deve ser a confecção das mini placas solares fotovoltaicas. Uma proposta de confecção está disponível no drive<sup>7</sup>. Essa etapa deverá ser de três aulas.

3 Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=1GW90HdW8Sw>>, acesso em 13/10/17.

4 Uma aula sobre o efeito fotoelétrico no desenvolvimento de competências e habilidades. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol3/Num1/a08.pdf>>, acesso em 12/10/17.

5 Mecânica Quântica: O experimento da fenda dupla! Disponível em: <<https://youtu.be/1GW90HdW8Sw>>, acesso em 12/10/13.

6 Disponível em: <[https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/legacy/photoelectric](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/photoelectric)>, acesso em 13/10/17.

7 <<https://drive.google.com/file/d/0B61Y0jNmTOTrZUI4OE1oeW5qUTA/view?usp=sharing>>, acesso em 13/10/17.

## **2.6 Integrando conceitos e diferenciando progressivamente**

Nessa etapa da sequência, buscaremos responder ao questionamento feito na primeira aula, solicitando dos alunos que descrevam ou desenhem como eles acham que é formada a luz, ou seja, a natureza da luz, agora interagindo com uma placa metálica (efeito fotoelétrico). Nessa etapa os estudantes devem apresentar também as vantagens e/ou desvantagens do seu modelo de luz proposto inicialmente, e se esse modelo era compatível com a ideia que se tem sobre a natureza da luz atualmente. Os estudantes serão também instigados a construir uma cidade denominada de “cidade sustentável” onde seus prédios, casas e instituições serão abastecidos pela energia elétrica proveniente da energia solar captada nas mini placas solares confeccionadas. Essa etapa será de duas aulas.

## **2.7 Avaliando qualitativamente**

Nessa etapa será feita uma avaliação qualitativa individual, em que iremos analisar as possíveis evidências de aprendizagem ou não. Solicitaremos que os estudantes falem sobre as atividades realizadas, gravando cada relato apresentado. Será realizada também uma avaliação individual com questões abertas com ênfase para o tema estudado. Pretende-se utilizar apenas uma aula.

## **2.8 Avaliação da UEPS**

Nessa etapa da sequência, faremos uma avaliação final da proposta de ensino, a partir dos relatos, depoimentos coletados durante todas as etapas da sequência, como também, dos mapas, desenhos e atividades realizadas. Buscaremos destacar algumas evidências de aprendizagem que justificarão (ou não) a importância de tal abordagem no ensino do efeito fotoelétrico. A UEPS só será considerada exitosa se houver tais evidências de aprendizagem.

## **3 | CONCLUSÃO**

Como vimos na seção anterior, foi proposta uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para uma introdução problematizadora dos conceitos de fenômenos fotoelétricos e fotovoltaicos em salas de aula do ensino médio no Brasil. O trabalho descrito nesse artigo foi desenvolvido como um projeto no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF).

Naturalmente cabe ao professor afiná-lo aos conceitos teóricos mais modernos do conteúdo. Avaliando a eficiência de sua aplicabilidade e aceitação por parte do alunado. No entanto, já é notória sua consistência enquanto proposta de sequência didática. Uma vez que aproxima a rotina de sala de aula da máxima da aprendizagem significativa: Onde não há ensino sem aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. **Educational psychology – a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston. 1968. 685p.

AUSUBEL, D.P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. 2000. 212p.

CAVALCANTE, M. A. et al. **Uma aula sobre o efeito fotoelétrico no desenvolvimento de competências e habilidades**. Física na Escola, v. 3, n. 1, 2002. Disponível em: < <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol3/Num1/a08.pdf>>, acesso em: 12/10/17.

MOREIRA, M. A. **A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a investigação nessa área**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. 2004. 107p.

MOREIRA, M. A. **Aprendizaje significativo: teoría y práctica**. Madrid: Visor. 2002. 100p.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação na sala de aula**. Brasília: Editora da UnB. 2006. 185p.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. 2005. 45p.

MOREIRA, M.A. e MASINI, E.F.S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes. 1982. 112p.

MOREIRA, M.A. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. 2011. 22p.

PEREIRA, M. P. B. **Usando o LED na produção de energia limpa e renovável: construção de mini placas solares fotovoltaicas**. Patos: Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas – UEPB. 2017. 35p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Actores 112, 113, 114, 115, 116, 118, 119

Agricultura familiar 92, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199

Agroecologia 187, 189, 190, 191, 197, 198, 199

Álgebra 27, 28, 29, 30, 40, 41

Alunos 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 40, 41, 52, 58, 60, 61, 62, 66, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 89, 91, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 121, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 135, 136, 137, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 201, 204, 205, 207, 210, 211

Aprendizado ativo 207, 212

Aprendizagem cooperativa 101, 102, 103, 105, 107, 108, 110, 111

### C

Ciudadanía 4, 112, 113, 116, 119, 120

Comercialização direta 187, 189, 190, 192, 196, 197, 199

Competências socioemocionais 13, 14, 18, 24

Conhecimento 13, 15, 16, 17, 21, 23, 24, 32, 38, 52, 53, 58, 67, 70, 71, 72, 79, 85, 88, 89, 90, 98, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 122, 124, 125, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 135, 137, 138, 141, 150, 166, 167, 168, 169, 170, 203

Currículo docencia educación superior 42, 43

### D

*Design sprint* 207, 208, 210

Discurso 127, 175, 176, 178, 181, 184, 185

Diseño curricular 42, 43, 44, 45, 47, 48, 50

Drenagem linfática manual 213, 214, 217, 219, 222, 223

### E

Educação 13, 14, 15, 18, 23, 26, 27, 29, 33, 37, 38, 39, 40, 41, 52, 57, 75, 79, 88, 89, 90, 91, 97, 100, 104, 106, 107, 108, 109, 111, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 143, 149, 150, 151, 164, 166, 167, 193, 197, 203, 212, 213, 214, 219, 222, 223, 226, 240, 241

Educação à distância 121, 130, 132

Educação de jovens e adultos 88, 89, 100, 241

Educación digital 1

Educación mediática 1, 3, 6, 10, 12

Efeito fotovoltaico 200  
Eficiência térmica 224  
Ensino-aprendizagem 14, 52, 66, 75, 121, 125, 129, 133, 227, 240  
Ensino de Física 200, 205, 224, 239  
Ensino de Química 164, 166, 167, 174  
Ensino superior 108, 142, 143, 207, 241  
Escola 13, 15, 16, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 33, 41, 88, 90, 92, 97, 98, 101, 102, 103, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 123, 124, 125, 128, 129, 131, 132, 135, 136, 137, 164, 166, 167, 173, 191, 200, 204, 206  
Especialidad en docencia 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49  
Estereótipos 175, 176  
Experimentação de baixo custo 224

## **F**

Fenomenologia 79, 82, 83, 86  
Formação de professores 41, 121, 125, 127, 131, 132, 133, 241  
Fotografia 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174

## **G**

Garrafa térmica 224, 226, 227, 228, 229, 231, 232, 233, 236, 239  
Guia descritivo ilustrado 213, 214, 219, 222

## **H**

Hermenêutica 79, 82, 84, 87  
Herramientas tecnológicas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11

## **I**

Iniciação científica 66, 67, 135, 136, 138, 139  
Inquérito por questionário 140, 141, 149  
Institucionalización 112, 113, 114, 115, 116, 117, 119  
Instrumentos de recolha de dados 140, 149  
Investigação em educação 140, 149, 150, 151

## **L**

Leitura 33, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 169, 203, 214, 219, 226

## **M**

Metodologias ativas 207, 212  
Motivação 14, 80, 101, 106, 110, 135, 136, 137, 139

Mulheres 92, 109, 175, 187, 190, 191, 192, 193, 194, 215, 217, 218, 222

## O

Olimpíada de astronomia 135

## P

Paradigma pragmático 140, 142, 149

Pensamento algébrico 27, 28, 29, 30, 32, 33, 39, 41

Plantas medicinais 88, 89, 90, 91, 92, 98, 100

Práticas pedagógicas 52, 89, 122, 123, 124, 126, 129, 130, 136, 207

Processo 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119

Processo de ensino e aprendizagem 23, 38, 106, 121

Professores 13, 14, 15, 16, 20, 25, 29, 41, 60, 67, 71, 72, 74, 81, 82, 85, 88, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 121, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 201, 207, 209, 210, 241

Protagonismo-juvenil 101

Psicologia 79, 81, 83, 86, 87, 108

## Q

Qualidade de vida 23, 127, 213, 214

## R

Radiografia Bitewing 51

Radiografia Interproximal 51, 53, 68, 69, 70

Regularidades 27, 28, 29, 30, 31, 38, 39

Representações semióticas 27, 29

Revelação por oxirredução 164

## S

Semântica 175, 176

Sexismo 175, 176

## T

TDIC 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133

Técnica radiográfica interproximal 51, 53, 64, 65

Teologia 79, 82, 86

Termodinâmica 224, 240

Termômetro digital de baixo custo 224, 226, 240



TP(A)CK 121, 122, 123, 124, 125, 129, 130, 131, 132


Tratamento de dados 140


## **U**


Unidade de ensino 200, 202, 205


# Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade

# 4

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)


 @atenaeditora


 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)





# Investigação científica, teoria e prática da educação na contemporaneidade

# 4

 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

 [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

 @atenaeditora

 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

