

O Ensino Aprendizagem face às Alternativas Epistemológicas 2



Adriana Demite Stephani
(Organizadora)

O Ensino Aprendizagem face às Alternativas Epistemológicas 2



Adriana Demite Stephani
(Organizadora)

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Geraldo Alves

Edição de Arte: Lorena Prestes

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Msc. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Msc. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Msc. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
 Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
 Prof. Msc. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
 Prof. Msc. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
 Prof^a Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
 Prof. Msc. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
 Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof^a Msc. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Prof^a Msc. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Prof^a Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Msc. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Msc. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual de Maringá
 Prof. Msc. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof^a Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Prof^a Msc. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
 (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

E59 O ensino aprendizagem face às alternativas epistemológicas 2
 [recurso eletrônico] / Organizadora Adriana Demite Stephani. –
 Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020.

Formato: PDF
 Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
 Modo de acesso: World Wide Web
 Inclui bibliografia
 ISBN 978-85-7247-954-7
 DOI 10.22533/at.ed.547202301

1. Aprendizagem. 2. Educação – Pesquisa – Brasil. 3. Ensino –
 Metodologia. I. Stephani, Adriana Demite.

CDD 371.3

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A coleção “Universidade, Sociedade e Educação Básica: intersecções entre o ensino, pesquisa e extensão” – contendo 52 artigos divididos em 2 volumes – traz discussões pontuais, relatos e reflexões sobre ações de ensino, pesquisa e extensão de diversas instituições e estados do país. Essa diversidade demonstra o importante papel da Universidade para a sociedade e o quanto a formação e os projetos por ela desenvolvidos refletem em ações e proposituras efetivas para o desenvolvimento social.

Diálogos sobre a formação de docentes de química e o ensino de química na Educação Básica iniciam o volume I, composto por 26 textos. São artigos que discutem sobre esse ensino desde a educação infantil, perpassando por reflexões e questões pertinentes à formação de docentes da área – o que pensam os licenciados e o olhar sobre polos de formação, bem como, o uso de diferentes recursos e perspectivas para o ensino. A esses primeiros textos, na mesma perspectiva de discussão sobre formas de ensinar, seguem-se outros sobre o ensino de matemática, geografia e ciências, tendo como motes para dessas discussões a ludicidade, interatividade, interdisciplinaridade e ensino a partir do cotidiano e da localidade. Dando sequência, o volume I também traz artigos que apresentam trabalhos com abordagens inovadoras para o ensino para pessoas com deficiências, com tabelas interativas, recursos experimentais e a transformação de imagens em palavras, favorecendo a inclusão. Fechando o volume, completam esse coletivo de textos, artigos sobre o comprometimento discente, a superação do trote acadêmico, o ensino de sociologia na atualidade, a relação da velhice com a arte, discussões sobre humanidade, corpo e emancipação, e, entre corpo e grafismo.

Composto por 26 artigos, o volume II inicia com a apresentação de possibilidades para a constituição de parceria entre instituições de ensino, aplicabilidade de metodologias ativas de aprendizagem em pesquisas de iniciação científica, a produção acadêmica na sociedade, a sugestão de atividades e estruturas de ambientes virtuais de aprendizagem e o olhar discente sobre sua formação. Seguem-se a estes, textos que discutem aspectos históricos e de etnoconhecimentos para o trabalho com a matemática, como também, um rol de artigos que, de diferentes perceptivas, abordam ações de ensino, pesquisa e extensão nos cursos de engenharia e de ciências na perspectiva da interdisciplinaridade. Contribuição para a sociedade é linha condutora dos demais textos do volume II que apresentam projetos que versam sobre estratégias para o combate ao mosquito da dengue, inertização de resíduo de barragem em material cerâmico, protótipo de automação de estacionamento, produção de sabão ecológico partir da reciclagem do óleo de cozinha, sistema fotovoltaico suprindo uma estação rádio base de telefonia celular, e, o controle digital

de conversores.

Convidamos o leitor para navegar por esses mares de leituras com tons e olhares diversos que apresentam o que as universidades estão discutindo, fazendo e apresentando a sociedade!

Adriana Demite Stephani

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
OS CAMINHOS PERCORRIDOS PARA A CONSTITUIÇÃO DE UMA PARCERIA ENTRE INSTITUIÇÕES DE ENSINO	
Susimeire Vivien Rosotti de Andrade Adriana Stefanello Somavilla	
DOI 10.22533/at.ed.5472023011	
CAPÍTULO 2	10
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE – APLICABILIDADE DE METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM EM PESQUISAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA	
Ricardo Luiz Perez Teixeira Cynthia Helena Soares Bouças Teixeira Priscilla Chantal Duarte Silva Leonardo Lúcio de Araújo Gouveia	
DOI 10.22533/at.ed.5472023012	
CAPÍTULO 3	19
PETEE CEFET-MG CAMPUS NEPOMUCENO EVIDENCIANDO A PRODUÇÃO ACADÊMICA NA SOCIEDADE	
Ludmila Aparecida de Oliveira Samuel de Souza Ferreira Terra Iago Monteiro Vilela Sara Luiza da Silva Reginaldo Barbosa Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.5472023013	
CAPÍTULO 4	33
CANVAS FOR DEVELOPMENT OF ACADEMIC PROJECTS IN ENGINEERING: AN APPLICATION IN SOFTWARE ENGINEERING	
José Augusto Fabri Rodrigo Henrique Cunha Palácios Francisco de Assis Scannavino Junior Wagner Fontes Godoy Márcio Mendonça Lucas Botoni de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.5472023014	
CAPÍTULO 5	46
ESAE – ENSINO SISTEMÁTICO, ADAPTATIVO E EXPERIMENTAL: UMA NOVA ABORDAGEM INTERATIVA PARA GERENCIAR AMBIENTES DE APRENDIZAGEM NA ERA DIGITAL	
Juliana de Santana Silva Herman Augusto Lepikson Armando Sá Ribeiro Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.5472023015	

CAPÍTULO 6	58
INTERDISCIPLINARIDADE NO PROBLEMA DE AJUSTE DE CURVA À DADOS EXPERIMENTAIS	
<ul style="list-style-type: none"> Marcos Henrique Fernandes Marcone Caio Victor Macedo Pereira Fabiana Tristão de Santana Fágner Lemos de Santana 	
DOI 10.22533/at.ed.5472023016	
CAPÍTULO 7	70
LIDERANÇA E ENGENHARIA: MAPEAMENTO DE PERFIL EM EMPRESAS DO VALE DO PARAÍBA	
<ul style="list-style-type: none"> Michelle Morais Garcia Maria Auxiliadora Motta Barreto 	
DOI 10.22533/at.ed.5472023017	
CAPÍTULO 8	83
AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS TRANSVERSAIS EM DISCIPLINA INTEGRADORA EMPRESA-UNIVERSIDADE	
<ul style="list-style-type: none"> Maria Angélica Silva Cunha Maria Auxiliadora Motta Barreto 	
DOI 10.22533/at.ed.5472023018	
CAPÍTULO 9	95
A PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A DISCIPLINA DE BIOESTATÍSTICA EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA NO SUDESTE DO PARÁ, BRASIL	
<ul style="list-style-type: none"> Eric Renato Lima Figueiredo Leiliane dos Santos da Conceição Kivia Letícia dos Santos Reis Ana Cristina Viana Campos 	
DOI 10.22533/at.ed.5472023019	
CAPÍTULO 10	106
O <i>DESIGN THINKING</i> COMO METODOLOGIA DE PROJETO APLICADA AOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ENGENHARIA: O PROJETO “OPENFAB”	
<ul style="list-style-type: none"> Claudia Alquezar Facca Patrícia Antônio de Menezes Freitas Hector Alexandre Chaves Gil Felipe Perez Guzzo Ana Mae Tavares Bastos Barbosa 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230110	
CAPÍTULO 11	119
O ENSINO DE GENÉTICA EM INTERFACE COM A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA E A APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS	
<ul style="list-style-type: none"> Juliana Macedo Lacerda Nascimento Rosane Moreira Silva de Meirelles 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230111	

CAPÍTULO 12 129

A COMPETIÇÃO DE PONTES DE MACARRÃO PARA ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ENGENHARIA: UM INÍCIO AO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS

Cristiano Roberto Martins Foli
Daniela Albuquerque Moreira Madani
Eduardo Mikio Konigame
Fernando Silveira Madani
Frederico Silveira Madani
Joares Lidovino dos Reis Junior

DOI 10.22533/at.ed.54720230112

CAPÍTULO 13 139

OS USOS/SIGNIFICADOS DAS MATEMÁTICAS NO COTIDIANO DE UM PRODUTOR DE FARINHA À LUZ DA TERAPIA WITTGENSTEINIANA

Isnaele Santos da Silva
Simone Maria Chalub Bandeira Bezerra
Denison Roberto Braña Bezerra
Mário Sérgio Silva de Carvalho
Elizabeth Silva Ribeiro
Ivanilce Bessa Santos Correia
Thayane Benesforte Silva
Raimundo Nascimento Lima
Maria Almeida de Souza
Ismael Santos da Silva

DOI 10.22533/at.ed.54720230113

CAPÍTULO 14 152

GRANDEZAS E MEDIDAS: DA HISTÓRIA DA BALANÇA À CONTEXTUALIZAÇÃO CURRICULAR

João Pedro Mardegan Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.54720230114

CAPÍTULO 15 164

A IMPORTÂNCIA DO CICLO BÁSICO DAS ENGENHARIAS NA COMPREENSÃO DOS PROCESSOS DE UM SISTEMA MARÍTIMO DE PRODUÇÃO DE PETRÓLEO: UM EXEMPLO DE INTERDISCIPLINARIDADE

Hildson Rodrigues de Queiroz
Geraldo Motta Azevedo Junior
Flávio Maldonado Bentes
Marcelo de Jesus Rodrigues da Nóbrega
Franco Fattorillo

DOI 10.22533/at.ed.54720230115

CAPÍTULO 16 176

ATIVIDADES DE CONCEPÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS E PROCESSOS PELO ENGENHEIRO: A ETNOGRAFIA COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA

Brenda Teresa Porto de Matos
Marilise Luiza Martins dos Reis Sayão

DOI 10.22533/at.ed.54720230116

CAPÍTULO 17	191
PROJETO INTEGRADOR DO CURSO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE - INERTIZAÇÃO DE RESÍDUO DE BARRAGEM EM MATERIAL CERÂMICO	
<ul style="list-style-type: none"> Leila Figueiredo de Miranda Terezinha Jocelen Masson Antonio Hortêncio Munhoz Junior Alfonso Pappalardo Júnior 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230117	
CAPÍTULO 18	205
PROTOTIPAGEM DE UM SISTEMA DE AUTOMATIZAÇÃO DE TESTES HIDROSTÁTICOS COMO FERRAMENTA PARA ENSINO MULTIDISCIPLINAR E MULTI NÍVEL DE ENGENHARIA	
<ul style="list-style-type: none"> Filipe Andrade La-Gatta Álison Alves Almeida Letícia de Almeida Pedro Ivo Ferreira de Oliveira 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230118	
CAPÍTULO 19	215
PARKAPP – UM PROTÓTIPO DE AUTOMAÇÃO DE ESTACIONAMENTO UTILIZANDO INTERNET OF THINGS: RELATO DE EXPERIÊNCIA	
<ul style="list-style-type: none"> Paulo Vitor Barbosa Ramos Anrafel Fernandes Pereira Fernanda Silva Gomes Diego Silva Menozzi José Thomaz de Carvalho 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230119	
CAPÍTULO 20	227
ESTRATÉGIAS PARA O COMBATE AO MOSQUITO DA DENGUE: UMA MOBILIZAÇÃO COOPERATIVA EM UMA ESCOLA PÚBLICA	
<ul style="list-style-type: none"> Bernardo Porphirio Balado Thauane Cristine Cardoso de Souza William da Silva Hilário 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230120	
CAPÍTULO 21	236
PARQUE ZOOBOTÂNICO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE: UMA PROPOSTA DE ESPAÇO NÃO FORMAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	
<ul style="list-style-type: none"> Lívia Fernandes dos Santos Adriana Ramos dos Santos Danielly de Sousa Nóbrega 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230121	
CAPÍTULO 22	243
INFLUÊNCIA DA PROTOTIPAGEM 3D NO ENSINO DE CIÊNCIAS DOS MATERIAIS	
<ul style="list-style-type: none"> Gustavo Dinis Viana Paulo Eduardo Santos Nedochetko Ana Paula Fonseca dos Santos Nedochetko 	
DOI 10.22533/at.ed.54720230122	

CAPÍTULO 23	255
PROJETO “SABÃO ECOLÓGICO” - UM MÉTODO EDUCACIONAL PARA RECICLAGEM DO ÓLEO DE COZINHA NO IF SUDESTE MG, CAMPUS SÃO JOÃO DEL-REI	
Ana Cláudia dos Santos	
Raíra da Cunha	
Viviane Vasques da Silva Guillarduci	
DOI 10.22533/at.ed.54720230123	
CAPÍTULO 24	264
ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DE UM SISTEMA FOTOVOLTAICO SUPRINDO UMA ESTAÇÃO RÁDIO BASE DE TELEFONIA CELULAR	
Geraldo Motta Azevedo Junior	
Antonio José Dias da Silva	
Monique Amaro de Freitas Rocha Nascimento	
Daniel dos Santos Nascimento	
DOI 10.22533/at.ed.54720230124	
CAPÍTULO 25	276
CONTROLE DIGITAL DE UM CONVERSOR CC-CC EM MODO STEP-DOWN	
Alynne Ferreira Sousa	
Paulo Régis Carneiro de Araújo	
Clauson Sales do Nascimento Rios	
Victor Alisson Manguiera Correia	
DOI 10.22533/at.ed.54720230125	
CAPÍTULO 26	290
CULTURA NA ESCOLA. A QUADRILHA	
Luciene Guisoni	
DOI 10.22533/at.ed.54720230126	
SOBRE A ORGANIZADORA	293
ÍNDICE REMISSIVO	294

GRANDEZAS E MEDIDAS: DA HISTÓRIA DA BALANÇA À CONTEXTUALIZAÇÃO CURRICULAR

Data de aceite: 13/01/2020

João Pedro Mardegan Ribeiro

Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo (IFSC/USP), São Carlos – SP

RESUMO: O presente trabalho foi fundamentado com base em revisões bibliográficas em obras disponíveis em museus, bibliotecas, livros e artigos científicos disponíveis virtualmente. Este apresenta como fim uma análise teórico-metodológico acerca da importância dos aspectos das grandezas e suas unidades de medida no que diz respeito às práticas de ensino e aprendizado de matemática, e faz uma relação desta com a história da balança. Com base nos documentos curriculares oficiais brasileiros, e também em teóricos da área da matemática, foi feita uma análise crítica no que diz respeito a abordagens das Grandezas e Medidas na educação básica. Assim, as características do campo de pesquisa desenvolvido, assim como os documentos de orientação curriculares, livros didáticos e paradidáticos das escolas públicas, e os teóricos da área de educação, como Fiorentini e Lorenzato (2006), definem esta pesquisa como bibliográfica.

PALAVRAS-CHAVE: História da balança; educação matemática; revisão bibliográfica.

GREATNESS AND MEASUREMENTS: FROM BALANCE HISTORY TO CURRICULAR CONTEXTUALIZATION

ABSTRACT: The present work was based on bibliographical reviews of works available in museums, libraries, books and virtually scientific articles. This paper presents as a theoretical and methodological analysis about the importance of the aspects of the quantities and their units of measurement in relation to the teaching and learning practices of mathematics, and makes a relation of this with the history of the balance. Based on the official Brazilian curriculum documents, as well as mathematical theorists, a critical analysis was made with regard to the approaches of the Greatness and Measures in basic education. Thus, the characteristics of the research Field developed, as well as the curricular guidance documents, textbooks and paradigmatic books of public schools, and education theorists such as Fiorentini and Lorenzato (2006), define this research as bibliographic.

KEYWORDS: Scale history; mathematical education; literature review.

1 | INTRODUÇÃO

Este trabalho é parte de um dos projetos desenvolvidos pelo grupo de Educação

Matemática do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo. O projeto de nome: Os aspectos históricos no ensino das grandezas e suas medidas na Educação Básica foi realizado por três agendes, uma professora da USP, um aluno de Iniciação científica e uma professora da rede pública responsável pelas ilustrações, e foi financiado pela Pró-Reitoria de Graduação da USP. Em linhas gerais, o projeto aborda uma investigação histórica acerca das Grandezas e suas unidades de medida, com ênfase na história da balança.

De fato, temos que a balança hoje exerce um papel substancial no dia a dia, uma vez que torna o processo comercial mais eficiente, e está presente também dentro dos laboratórios científicos a fim de fazer uma abordagem mais eficaz, e de certo, significativa dos dados experimentais. De fato, observa-se hoje que os aspectos da medição estão de maneira substancial integrados ao nosso dia a dia, mas estes também contribuíram no processo histórico de evolução da humanidade.

Considerando os aspectos gerais, pode-se afirmar que fazer uma contextualização entre a História da Ciência com o conteúdo conceitual em sua forma bruta, auxilia no processo gradual de construção do conhecimento pelos alunos, de modo que possibilita a formação de um espírito crítico e faz com que o conhecimento, teorias e práticas científicas sejam desmistificadas, ocorrendo assim, o que se denomina de desmistificação da ciência.

O presente capítulo tem como finalidade expor o resultado de uma pesquisa acerca dos aspectos históricos das grandezas e suas unidades de medida com ênfase na histórica da balança, e como uma abordagem científica e cultural destes contribui significativamente no processo de ensino e aprendizado das mais distintas áreas do conhecimento na educação básica. O campo de pesquisa desenvolvido, integrado a documentos curriculares oficiais brasileiros, seja de orientação de conteúdo e práticas, como também os livros didáticos e paradidáticos das escolas públicas, e teóricos da educação, classificam esta pesquisa como bibliográfica.

2 | A SUBJETIVIDADE DO ALUNO E AS PERSPECTIVAS NA EDUCAÇÃO

Uma das tarefas mais difíceis para o professor hoje, em todas as áreas do conhecimento, é, de fato, despertar no aluno o interesse em querer aprender. Não são poucos os casos de relatos de professores em que percebemos que é dito que os alunos estão cada vez mais desinteressados em aprender, e ainda mais, criam aversão a conteúdos frente a abordagens específicas. O poder está na mão dos professores. De fato, o professor é o detentor da mais profunda filosofia da escola, é ele quem pode potencializar o aluno frente a perspectivas de conteúdos conceituais, procedimentais, e atitudinais integradas a sua disciplina.

Questões referente a perspectivas da subjetividade no processo de ensino e

aprendizado podem ser compreendidas com base nos trabalhos de três grandes teóricos, Paulo Freire, David Ausubel, e Jean Piaget. Paulo Freire busca uma diretriz que denota que o aluno deve aprender para a realidade, uma vez que de fato, a construção do saber vêm atrelado com a perspectiva de vivência do aluno, e que a apropriação do conhecimento é feita de forma gradual e construtiva. Nesta mesma linha, tem-se o modelo construtivista, muito difundido por Jean Piaget, que acrescenta que se o aluno busca o saber, a garantia de uma aprendizagem significativa aumenta, já que de fato, o conteúdo será potencialmente relevante para ele.

Já a teoria da aprendizagem significativa, conhecida por muitos estudos de David Ausubel, enfatiza que o professor, mediador no processo de ensino e aprendizado, deve levar em conta o que o aluno já sabe, e a partir deste princípio criar uma ponte entre o saber primário e o saber real das ciências, uma vez que a mudança conceitual, ou em outras palavras, o aumento de ganho conceitual deve ser realizado de maneira gradual e potencialmente revelador, para que assim o conhecimento tenha onde se encaixar na realidade do aluno. Unificando o pensamento destes três grandes teóricos da área de educação e psicologia, percebe-se que para eles os laços entre a subjetividade e a educação estão cada vez mais atrelados devido a mudanças nas características temporais e culturais da sociedade, assim, o conteúdo ensinado pelo professor deve ser de ordem significativa para o aluno, para que assim ele consiga criar uma ponte entre o saber adquirido em sala, com sua realidade de inserção.

Quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e o seu trabalho pode criar um mundo próprio, seu Eu e as suas circunstâncias (FREIRE, 1979, p 30-31)

Uma vez que a velocidade de apropriação do conhecimento é diretamente dependente do sujeito da ação e que varia conforme o perfil de cada um, respeitar a subjetividade no que diz respeito aos parâmetros da Educação é um dever de quem trabalha em ambientes formativos. Os alunos apresentam perfis que os diferem dos demais, assim, um conjunto de alunos, ou seja, as turmas, também apresentam distinções, com isso a didática docente deve estar entrelaçada com o perfil dominante desta turma e as particularidades que nela tem.

Uma forma de chamar a atenção dos alunos dos mais distintos perfis subjetivos é por meio da contextualização. A contextualização no que diz respeito às ciências exatas como a física, química e a matemática é levar para a sala de aula pressupostos que diz respeito à História e Filosofia das Ciências. Abordar a história da ciência não é somente transformar a aula das ciências em uma aula de história padrão, mas sim, desmistificar a ciência, e ensinar aos alunos a sua natureza em suas mais distintas formas.

3 | A EDUCAÇÃO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DAS GRANDEZAS E MEDIDAS

A matemática, considerada uma das linguagens universais, está presente em todas as práticas das relações humanas, e foi substancial para o processo de evolução da sociedade como um todo, em outras palavras, ela interliga todos os processos da práxis humana. Uma vez considerada uma linguagem universal, é importante que o professor de matemática consiga criar momentos de potencial nos alunos, despertando nestes o interesse em participar das interações com os conteúdos inerentes a esta área para que assim, o sujeito objetivo da inferência, consiga fazer uma apropriação do conhecimento que o faça, quando inserido ativamente na sociedade, uma interação e construção da sociedade de maneira substancial.

De fato, os conteúdos que tangem a área de matemática são de extrema relevância, uma vez que explica o mundo a nossa volta, e insere nos alunos conhecimentos que possibilitam a interação com a sociedade de forma crítica e pontual. Toda a filosofia da matemática requer uma análise mais humanizada no que diz respeito a sua inserção e contribuição com o mundo das práticas e interações. Qualquer atividade exercida, seja a qualquer hora do dia, os pressupostos matemáticos, mesmo que básico, estão presente, e se faz necessário. O cidadão não é ativo e independente se não conhece a matemática.

Um dos grandes desafios que norteiam a educação matemática é, de fato, fazer uma interação da matemática com os alunos para desenvolver competências nestes, necessárias para o exercício pleno da cidadania. Uma vez que para o aluno aprender, é de suma importância que os professores potencializem nos alunos a habilidade pela leitura, a escrita e que estas interajam com o conteúdo matemático, para que assim eles consigam compreender como funciona a sociedade e criem valores que a fundamentam.

Analisando os documentos curriculares oficiais da matemática, de fato, observa-se que os conteúdos inerentes à matemática do ensino fundamental trata de ações que realizamos no dia a dia, todavia, devido a forma e estética da abordagem feita pelo professor, o conteúdo pode acabar se tornando algo muito abstrato, difícil e confuso, o que faz com que os alunos criem aversão a estes conteúdos. Com esta perspectiva em mente, tem-se que abordar aspectos inerentes à história da matemática integradas a conteúdos desta área em aulas, pode potencializar o processo de aquisição do conhecimento, e também tornar a aula de matemática algo mais interessante, já que de fato, haverá compreensão da importância de aprender tais princípios matemáticos.

Tendo em vista os parâmetros supracitados, há espaço ao que se refere à

História da matemática. Abordar esta em sala de aula fundamenta que a matemática foi, e ainda é, um dos pilares da evolução da humanidade, uma vez que sustenta cada vez mais o desenvolvimento científico e tecnológico. Visto isso, os parâmetros das grandezas e suas unidades de medida, vieram, dentro da história da matemática, como uma ferramenta que tornou a base para que padrões mais eficientes no comércio, na produção de bens de consumo, e no desenvolvimento científico fossem mais expandidos e enaltecidos frente a sua importância e significância.

O homem primitivo começou a fazer as primeiras medidas para o uso em atividades agrícolas, e ao passar do tempo, estes perceberam que estas eram fundamentais, especialmente para as atividades comerciais. Com o avanço da ciência e tecnologia, as grandezas e suas respectivas unidades de medida, mostraram-se de suma importância para análises mais concisas no que diz respeito a quantificação dos dados. Sendo assim, os conteúdos inerentes aos aspectos das Grandezas e Medidas trazem grandes contribuições, já que possuem diversas relações com as mais distintas áreas das atividades humanas.

4 | UMA VISÃO DE SIGNIFICÂNCIA ACERCA DOS PARÂMETROS DAS GRANDEZAS E SUAS UNIDADES DE MEDIDA

Kula (2012), Silva (2004) e Crease (2013) fazem uma discussão em seus trabalhos acerca da importância da medição como fator substancial para o desenvolvimento da humanidade, como também interligam aspectos da comunicação, considerando que pesos, escalas e medidas estão de maneira substancial integradas à nossa vida. Desenvolvem também a história da invenção da rede mundial de pesos, instrumentos de medição e balanças, da qual muitas atividades e transações diárias dependem nos dias de hoje.

Crosby (1999), discute que a evolução e inovação nos meios de medição deu aos europeus uma perspectiva de uma abordagem mais quantitativa da realidade e que contribuiu e deu subsídio para a exploração e conquista de novas terras. Hogben (1958), Caraça (1984), Boyer (1994), Eves (1995) e Lima e Moises (1998) também discutem sobre a importância dos aspectos matemáticos correlacionados as grandezas e medidas. De fato, atravessando os séculos, desde o nascimento da civilização, a história da matemática nos mostra que desde os povos mais antigos, os seres humanos vêm improvisando e criando meios de medição para atender as necessidades temporais. Hoje, quase todos os países do mundo adotam um Sistema Internacional de Unidades, denominado SI, que facilita a comparação entre os objetos de análise.

Tendo em vista as análises teóricas, percebe-se que a evolução dos processos de medição ocorreu tendo em vista as perspectivas regionais e locais de cada povo

devido à necessidade da contagem de certos objetos e bens comuns a sobrevivência. A construção histórica dos conceitos matemáticos nos parâmetros correlacionados as perspectivas do ensino e aprendizado, ao longo dos séculos, veio por meio das necessidades humanas estabelecidas ao longo da história, e alguns conteúdos continuam fazendo parte da grade curricular porque fazem parte da necessidade de aprendizado para uma construção gradual da sociedade. Desta forma, tem-se que a matemática contribui de maneira eficiente para a solução de problemas relevantes para o convívio social (Moura, 2001).

De fato, a matemática pode ser compreendida como uma grande manifestação cultural diversificada, uma vez que ao longo do processo de evolução histórica da sociedade, ela vem integrando valores, costumes e crenças. No que diz respeito aos aspectos das grandezas e suas unidades de medida, Pires (2000, p.32) destaca que estas apresentam grande relevância social, uma vez que estamos diariamente envolvidos em situações onde devemos mensurar o tempo, a temperatura, o comprimento, a massa e capacidade. Com isso em mente, este tema proporciona uma vasta gama de abordagens de situações com as quais podemos e conseguimos articular diversos campos da matemática.

No início de uma abordagem sobre o tema Grandezas e Medidas, o estudante logo pode associar com atividades do seu dia a dia, uma vez que a vida é uma constante medida. Seja na área de humanas, naturais e exatas, nas Artes e nas biológicas, usamos os parâmetros das Grandezas e medidas para muitas atividades. Logo, os aspectos históricos do ensino das grandezas e suas unidades de medida podem ser abordados em sala de aula para que este conteúdo tenha uma contextualização com processos humanos e também de aplicabilidade.

5 | UMA ANÁLISE TEÓRICO-METODOLÓGICO DOS DOCUMENTOS CURRICULARES OFICIAIS BRASILEIROS

O desenvolvimento dos conceitos de grandezas e suas respectivas unidades de medida é indicado nos documentos curriculares oficiais brasileiros, seja nos PCNs (Brasil, 1998), como também no Currículo do Estado de São Paulo (São Paulo, 2012). No que tange a perspectivas históricas dos conceitos de grandezas e medidas e suas aplicações na Educação há falta de referenciais sobre este tema. De fato, uma boa visão histórica acerca da matemática, como das ciências em geral, mostra ao aluno que ela foi, e é construída por problemas de uma ordem prática, oriunda de necessidades temporais da sociedade. Olhar a matemática com uma visão humanística favorece a uma contribuição significativa no que se refere a perspectivas de ensino e aprendizado em matemática.

Tendo em vista os elementos supracitados, estas perspectivas entram em

parceria com o que é dito nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), uma vez que este indica que é importante relacionar etapas da história da matemática com a evolução da humanidade, uma vez que ultrapassa a esfera social e forma um panorama global sobre o desenvolvimento e a evolução dos conceitos que serão aprendidos. No currículo do Estado de São Paulo (São Paulo, 2012), é citado que é contando histórias que os significados são construídos, já que ainda que seja possível ensinar os conteúdos conceituais tais como eles são apresentados aos alunos, é de suma importância considerar que eles se transformam, já que possuem uma história, e é por meio dos pressupostos históricos que adquirimos uma compreensão mais visível acerca dos significados dos conceitos mais fundamentais.

Referente aos aspectos das medidas, quantificações, grandezas e escolas, é citado nos PCN (Brasil, 1988) sobre a importância dos alunos aprenderem a selecionar, e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, e também representar dados, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados, usando de maneira efetiva os aspectos das grandezas e suas unidades de medida.

Já nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental da área de matemática, referente aos aspectos das grandezas e medidas, há um bloco expandido que infere sobre a importância desta para o contexto social do aluno, e como o conhecimento destes contribui para a construção da sociedade. Tendo em vista a vida em sociedade, os parâmetros que norteiam as grandezas estão substancialmente integradas a quase todas as atividades humanas, sendo assim, desempenham um papel muito importante no currículo de matemática.

Por fim, também nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1988), no que se refere às atividades desenvolvidas nesta área, é destacado a contribuição que estas podem trazer referente à compreensão de conceitos relativos ao espaço e também as formas. E assim, os aspectos das grandezas podem levantar contextos muito rico para o trabalho com os significados dos números, tal como das operações que pode ser integradas a aspectos históricos. E também há uma abordagem acerca da importância de proporcionar aos alunos experiências que permitam que estes ampliem sua compreensão sobre os aspectos de medição, percebendo que as medidas são muito importantes para descrever e comparar fenômenos que nos rodeiam.

6 | HISTÓRIA DA BALANÇA

As sociedades primitivas não tinham muita necessidade de pesar objetos, deste modo, se precisavam de um artigo uma da outra, elas recorriam à troca direta. Na antiguidade não havia a facilidade de pesagem que temos nos dias de hoje. Ou

seja, eles trocavam os bens conforme a comparação entre eles, sem utilizar padrões de peso bem definidos. Com base nos parâmetros descritos na literatura, tem-se que a primeira maneira que os homens antigos utilizavam para medir, e de certa maneira, quantificar os objetos, eram simples, utilizavam partes do próprio corpo como instrumento. Com isso, percebe-se que os povos comparavam a massa de dois objetos equilibrando-os um em cada mão, e para determinar o peso, utilizavam a sensação que cada objeto causava em seus braços. Esta foi a primeira forma de pesagem, denominada comparação corpórea, já que se baseava na sensação que cada objeto causava em cada indivíduo.

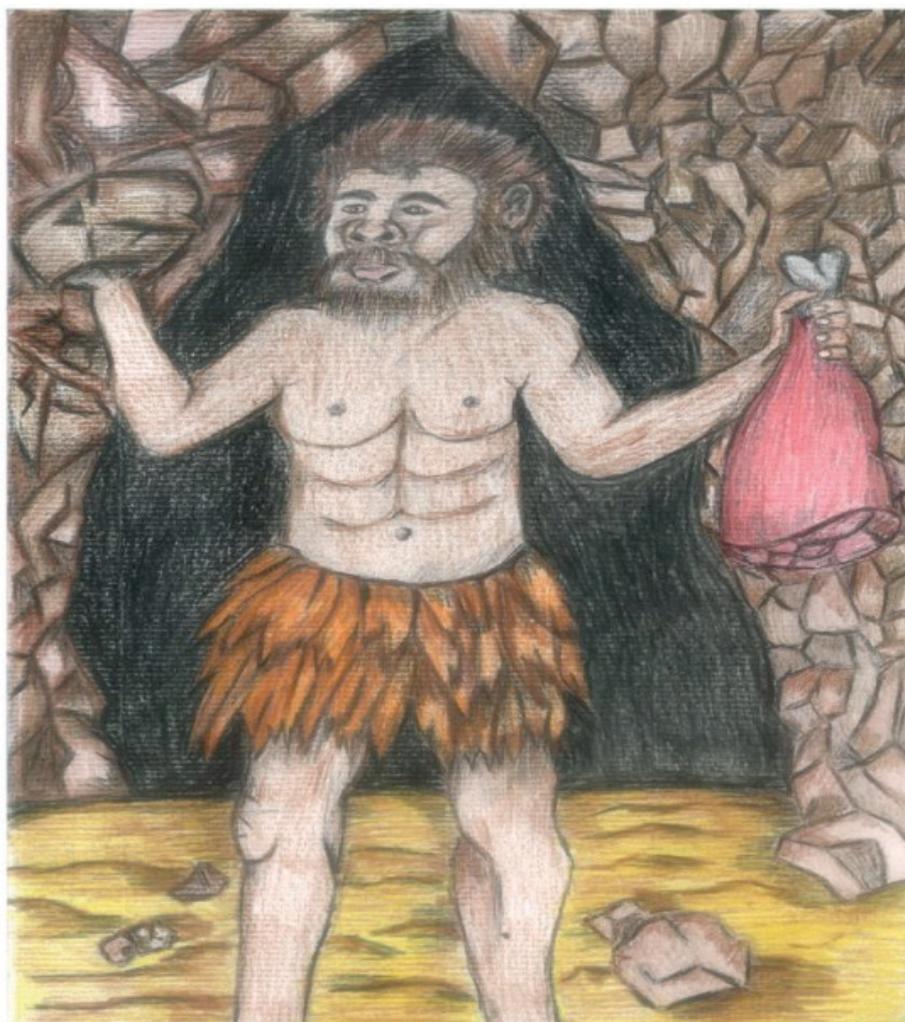


Figura I: O homem e a comparação de massas com o simples uso das mãos

Fonte: Elaborado por Debora Francisca de Oliveira

De certo, no momento que o homem começou a viver em aglomerados, e estes estavam crescendo, a necessidade de uma medição e pesagem mais eficiente dos objetos cresceu também. Quando esta sociedade começou a trocar os bens necessários à sua sobrevivência foi necessário uma maneira de medir massa que não ficasse restrita a sensação corpórea, devido a sua grande imprecisão e grande subjetividade, uma vez que fraudes eram muito comuns. Por volta do ano 5000 a.c,

os egípcios cientes da preciosidade e importância do ouro, perceberam que não poderia trocá-lo usando uma comparação corpórea, assim inventaram uma balança para o pesarem. Logo, ao Egito é atribuído como berço da origem da balança. Tendo estas perspectivas em mente, outros povos perceberam a importância da balança e ela se materializou (RHEINBOLDT, 1988).

A balança dos egípcios é conhecida devido aos monumentos fúnebres, especialmente nos descritos no Livro dos mortos. Segundo os egípcios no coração do homem habitava a alma, e portando toda a fonte de emoção, vitalidade, sapiência, coragem e intelecto. Ou seja, quando uma pessoa falecia, ela ia para a sala das duas verdades onde seu coração era pesado em comparação ao peso da verdade (pluma da deusa Maat). Esta balança consistia de dois braços iguais, tendo uma alavanca de madeira cujas extremidades se penduravam dois pratos por uma corda amarrada a um suporte fixo. A alavanca era suspensa no meio simplesmente por uma corda amarrada a um suporte fixo (RHEINBOLDT, 1988).

Por volta do ano 2000 a.c houve um grande avanço na estrutura da balança, e este consistia no modo de prender as cordas de suspensão dos pratos ao travessão. Perto das extremidades da alavanca era feito um furo vertical que partia da superfície em cima e percorria até a metade do diâmetro, e no lado oposto, longitudinalmente a partir da extremidade, fazendo com que os dois se encontrassem em ângulo reto. As cordas eram introduzidas por cima nessa perfuração retangular e pressas. Com isso, por consequência do peso dos pratos, as cordas conseguiam se manter sempre em contato com as extremidades da alavanca fazendo com que a desigualdade dos braços fosse facilmente corrigida. Na China e na Índia, esta balança ainda está presente (RHEINBOLDT, 1988)

Nos monumentos figurados podemos observar representações das balanças gregas, conhecidas como stathmós datados da Antiguidade. Uma das representações da balança pode ser vista em uma pintura de um corpo cirenaico datado do século VI a.c, que atualmente se encontra presente no gabinete de medalhas da biblioteca nacional de Paris. Nesta figura está presente o rei Arcesílaos II, de Cirene (reinou de 560 a 550 a.c) onde este está vigiando, a bordo de um veleiro, a pesagem do sílphion (uma planta medicinal extinta), que era a planta mais cara à época. Esta balança consistia em quatro cordas que saíam da extremidade do travessão e seguravam os pratos, a alavanca ficava suspensa em uma verga do navio, e era feita por meio de uma haste amarrada no centro da alavanca com cordas.

Na época de Ptolomeu, de 306 a 30 a.c, em Alexandria, é datado o aparecimento de uma balança de mão. Esta consistia de um anel metálico que percorria um furo transversal situado no centro da alavanca servindo de ponto de apoio de travessão, e este anel era preso em um gancho metálico. Já na era cristã foi inventada a suspensão do travessão em um garfo, onde o garfo era pendurado, ou de certa

forma, segurado pela mão, permitindo que fosse fixado no meio do travessão um ponteiro que era voltado para cima.

Por volta do ano de 200 a.c na Magna Grécia, há registro do aparecimento de uma balança de braços desiguais e ponto de apoio fixo, que possuía um peso cursor. Esta foi denominada de balança romana. A balança em questão possuía uma alavanca com um peso fixo em uma das extremidades, e na outra, havia um gancho, onde podia pendurar a carga. Já a balança dos romanos, de braços iguais, denominada de trutina, apresenta grandes representações em monumentos figurados, e pode ser observada desde exemplares encontrados em escavações, principalmente em Pompéia, que foi soterrada nas erupções do Vesúvio em 79d.c, até em relevos de Igrejas.

Em meados do século XVII, houve uma grande expansão das atividades metalúrgicas, o que fez com que as balanças se tornassem mais sensíveis a pequenas variações de massa, deste modo o sistema de peso foi regulamentado. Nos arredores do ano de 1760 começou a surgir trabalhos de química quantitativa, e esta foi fundamentada no emprego de balanças. (RHEINBOLDT, 1988, p.175).

Hoje encontramos balanças das mais distintas formas e finalidades, tais como: balança analítica, utilizada em laboratórios científicos, indústrias e cozinhas industriais; balança check-out, que é responsável pela pesagem de alimentos; a balança computadorada, que além de efetuar o peso, calcula o preço final de uma mercadoria baseada no preço; a balança contadora, responsável por pesar e fazer contagem de peças; a balança etiquetadora, que imprime etiquetas baseadas no peso dos produtos, a balança industrial, responsável pela pesagem e contagem de peças industriais e verificação de falta ou sobra de produtos; a balança pesadora, que são aquelas que apenas pesam o produto; e a balança de pessoas, responsável por pesar as pessoas de um modo geral. Essas balanças, em maioria, são constituídas de materiais eletrônicos, e não são mais manuais como nos tempos passados.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão bibliográfica indica que a primeira maneira que os homens antigos utilizaram para medir as grandezas eram simples, usavam partes do próprio corpo. De fato, nos tempos antigos, os povos comparavam a massa de dois objetos equilibrando-os um em cada mão (Museu escolar de Vouzela, s/d), a partir da sensação que cada objeto causava em seus braços. A partir do momento em que o homem passou a viver em grupos, e estes grupos cresciam, a necessidade de medir com mais eficiência também aumentava. Assim, no momento em que começaram a fazer a troca de bens necessários a sua sobrevivência, foi necessária uma maneira

de medir massa que não ficasse restrita a sensações corpóreas.

RHEINBOLDT (1988, p.153) indica que a invenção da balança é de autor desconhecido e nada se sabe acerca da época em que foi criada. Atribui como berço desse instrumento extracorpóreo o Egito pré-histórico. A partir do momento em que o ouro foi sendo considerado um metal cada vez mais valioso, por volta de 5000 a.c, surgiu à necessidade de comparar/pesar os metais preciosos com mais precisão e assim, a balança materializou-se (Museu escolar de Vouzela, s/d). Assim, ao longo do tempo, os povos foram fazendo modificações nas balanças a fim de torná-las mais eficientes para sua utilização, com o objetivo de atender as necessidades vigentes. Distintas balanças foram criadas ao longo do tempo, sendo que atualmente visualizamos apenas um dos pratos da balança, já que o outro foi substituído por vários mecanismos que não ficam expostos aos nossos olhos.

Nossa pesquisa nos indica também que, seja no ensino fundamental na área de matemática, como também no ensino médio, os documentos oficiais orientam sobre a história do conceito de Grandezas e Medidas e a importância das práticas de ensino e aprendizado destes. Entendemos que parte da história deste conceito, de certo, aquela que privilegia a relação entre o instrumento corpóreo e o extracorpóreo, seja também a balança de dois pratos, evidencia a comparação entre dois objetos e que esta comparação foi parte significativa da evolução da sociedade no que diz respeito às trocas de bens necessários a sobrevivência. Comparação esta também que foi ficando invisível aos nossos olhos com o desenvolvimento do instrumento “balança”, cada vez mais sofisticado, onde um dos braços ficou invisível.

Deste modo, tem-se que abordar aspectos históricos em sala de aula, principalmente em aulas de ciências e matemática, colabora com a compreensão das medidas na educação básica e as relações dela com o cotidiano. Uma vez que a história da matemática favorece uma construção gradual do saber no aluno, já que traz o brilhantismo das realizações das atividades humanas. Deste modo, de maneira geral, os aspectos desta ordem, traduzem uma versão mais coerente e coesa da matemática, não restringindo a mesma a abstrações, e sim, expõe que esta, apesar de ser uma ciência exata, necessita de condições temporais e também sociais.

REFERÊNCIAS

Apontamentos sobre as Antigas Medidas de Peso, Volume e Comprimento. Museu Escolar de Vouzela. Coleção Museológica. O Patrimônio Escolar. Disponível em: <http://slideplayer.com.br/slide/1813337/>. Acesso em 8 de Maio de 2018.

BOYER, Carl (1974) **História da Matemática**, trad. Elza S. Gomide. São Paulo, Editora Edgard Blucher Ltda.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Matemática**. Brasília: MECSEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1998.

CARAÇA, B. J. (1984) **Conceitos Fundamentais de Matemática**, 1ª Edição, Lisboa, Livraria Sá da Costa Editora.

CREASE, Robert P (2013) **A Medida do Mundo - A Busca Por Um Sistema Universal de Pesos e Medidas**. Trad. George Schlesinger; revisão técnica Diego Vaz Bevilaqua. 1ed. Rio de Janeiro. Zahar.

CROSBY, Alfred W. (1999) **A mensuração da realidade: a quantificação e a sociedade ocidental, 1250 - 1600**. Tradução Vera Ribeiro. São Paulo: Editora Unesp. (UNESP/Cambridge)

EVES, H. (1995) **Introdução à História da Matemática**. Trad. Editora da Unicamp.

FIORENTINI, Dario e LORENZATO, Sérgio (2006) **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, (Coleção Formação de Professores).

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. 15 ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1979.

HOGBEN, L.(1958) **Maravilhas da Matemática**, trad. Paulo M. da Silva, Roberto Bins e Henrique C. Pfeifer, Rio de Janeiro, Editora Globo.

KULA, Witold (1980) **Las medidas y los hombres**. Traductor Witold Kuss. Madrid: Editorial Siglo XXI de España. Reimpresión, septiembre de 2012

LIMA, I. C. & MOISES, R. P. (1998) **A fração: A repartição da Terra**. São Paulo: Ciarte, 1998.

MOURA, M. O de. **A Atividade de Ensino como ação formadora**. In. CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de (orgs.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo: Pioneira Thompson Learning. P. 143-162. 2001.

PIRES, Célia Maria Carolino. **O Que Ensinar em Matemática**. São Paulo: PUC, 2000.

RHEINBOLDT, H. **HISTÓRIA DA BALANÇA e a vida de J.J Berzelius**. São Carlos: Livro, 1988. 293 p. Acesso em: Biblioteca da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.

SÃO PAULO (ESTADO) Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias** / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Nilson José Machado. – 1. ed. atual. – São Paulo: SE, 2012.72 p.

SILVA, Irineu (2004) **História Dos Pesos e Medidas**. São Carlos: EdUFSCar.

SOBRE A ORGANIZADORA

Adriana Demite Stephani - Possui Licenciatura em Letras e Pedagogia. Especialista em Língua Portuguesa: Métodos e Técnicas de Produção de Textos. Mestrado e Doutorado em Literatura pela Universidade de Brasília (UnB). Atualmente é docente (Adjunto III) do Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Tocantins, em Arraias, e do Programa de Pós-graduação em Letras da UFT/Porto Nacional. Tem experiência na área de Letras e Pedagogia com ênfase em Ensino de Língua e Literatura e outras Artes, atuando principalmente nos seguintes temas: Formação de professores, Letramentos, Arte e ensino, Arte Literária, Literatura e ensino, Literatura e recepção, Literatura e outras Artes, Leitura e formação, Leitura e Escrita Acadêmica e Literatura infanto-juvenil. Coordenadora do Grupo de Pesquisa Literatura, Ensino e Recepção (LER), em parceria com docentes da UEG e UnB. Avaliadora do Inep/MEC de cursos de Letras e Pedagogia.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aedes aegypti 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 294

Ambiental 10, 14, 110, 177, 188, 228, 239, 241, 244, 255, 256, 257, 258, 259, 266, 294

Ambientes inteligentes 215, 220, 294

Aprendizado 11, 12, 13, 30, 49, 59, 62, 84, 89, 113, 117, 152, 153, 154, 157, 162, 180, 189, 191, 193, 203, 216, 222, 224, 227, 230, 232, 233, 245, 249, 279, 288, 294

Aprendizagem 9, 10, 12, 13, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 69, 83, 84, 85, 87, 93, 94, 97, 98, 104, 105, 106, 109, 110, 113, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 129, 131, 137, 138, 154, 165, 167, 174, 180, 181, 186, 189, 191, 192, 193, 194, 206, 211, 229, 230, 235, 236, 237, 238, 239, 241, 242, 243, 244, 245, 253, 254, 277, 288, 292, 294

Aproximação de funções 58, 61, 294

B

Bioestatística 95, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 294

C

Canvas 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 294

Ciclo básico das engenharias 164, 165, 174, 294

Competências 13, 21, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 71, 76, 77, 83, 84, 85, 86, 90, 92, 93, 94, 106, 109, 110, 116, 129, 130, 131, 132, 134, 135, 137, 155, 174, 176, 188, 191, 192, 193, 194, 204, 213, 232, 235, 239, 294

Competências transversais 83, 84, 85, 90, 93, 294

Complexidade 11, 12, 46, 50, 52, 53, 109, 176, 185, 187, 188, 189, 294

Construção civil 10, 13, 16, 17, 141, 195, 197, 203, 266, 294

Controle digital 276, 277, 278, 280, 286, 287, 288, 289, 294

Conversor 276, 277, 278, 280, 281, 282, 285, 287, 288, 294

Cooperação 227, 294

D

Dashboard 215, 216, 218, 222, 294

Design thinking 106, 107, 108, 109, 111, 112, 113, 116, 117, 118, 294

Disciplina integradora 83, 84, 93, 294

E

Educação matemática 9, 104, 140, 141, 150, 152, 155, 163, 294

Energia solar fotovoltaica 24, 26, 28, 264, 294

Engenharia 4, 10, 11, 12, 13, 16, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 28, 31, 33, 42, 44, 46, 47, 50, 56, 57, 58, 59, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 87, 93, 94, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 116, 117, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137, 138, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 183, 187, 189, 190, 191, 192, 194, 195, 204, 205, 206, 208, 213, 214, 217, 218, 224, 225, 226, 244, 245, 247, 264, 275, 288, 289, 294

Engenharia de software 42, 138
Engenharia elétrica 19, 21, 22, 23, 27, 31, 75, 264
Engenharias 10, 51, 58, 130, 132, 164, 165, 174, 178, 214, 294
Engenheir(o)s líderes 70, 75, 78
Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 30, 31, 32, 34, 38, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 56, 59, 62, 69, 73, 74, 75, 79, 81, 84, 93, 94, 95, 97, 98, 101, 103, 104, 105, 106, 111, 113, 117, 119, 120, 121, 122, 125, 126, 127, 129, 132, 138, 139, 141, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 157, 158, 162, 163, 174, 176, 178, 179, 180, 181, 189, 190, 192, 193, 204, 205, 206, 212, 213, 214, 225, 229, 230, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 249, 253, 254, 255, 258, 259, 277, 290, 291, 292, 293
Ensino de ciências 94, 119, 139, 151, 236, 237, 239, 242, 243, 254
Ensino de engenharia 47, 56, 59, 69, 73, 106, 174, 176, 178, 190, 204
Ensino em engenharia 129
Ensino técnico 22, 205, 213
Era digital 46, 47, 48, 49, 50, 51, 56
Escola pública 8, 119, 227, 292
Espaço não formal 236, 237, 239
Estação rádio base 264, 265, 267, 273
Estratégias de formação 177
Estruturas cristalinas 243, 245, 249
Etnografia 176, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 184, 189, 190
Extensão universitária 1, 2, 31

G

Genética 119, 120, 121, 122, 123, 124, 127, 128
Grupo pet

H

História da balança 152, 153, 158, 163

I

Impressão 3d 243
Inclusão feminina 70, 78, 80
Interdisciplinaridade 58, 59, 60, 63, 109, 113, 164, 165, 193, 205, 206, 214, 215, 224, 226
Internet das coisas 47, 215, 225

L

Liderança 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 85, 87, 91, 92, 93, 129, 137, 176, 193, 194
Liderança feminina 70

M

Matemática 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 22, 27, 58, 60, 61, 62, 63, 66, 68, 69, 95, 96, 104, 127, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 162,

163, 172, 180, 186, 294
Matemática intervalar 58, 60, 61, 62, 63, 66, 68, 69
Matemáticas 26, 139, 140, 141, 150, 151, 153, 167
Materiais lúdicos 227
Material cerâmico 191, 195, 197, 200, 201, 202, 203
Metodologia de avaliação 83, 87
Metodologia de projeto 106, 109, 113, 117
Metodologias ativas 10, 49, 50, 52, 53, 56, 84, 93, 119, 129, 137, 165, 174
Mínimos 58, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 234
Mobilização 140, 151, 227
Modo step-down 276
Multidisciplinaridade 53, 205, 206, 213

O

Off-grid 266, 267
Óleo 166, 167, 169, 170, 173, 175, 257, 258, 259, 260, 265

P

Parceria institucional 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8
Pbl 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 38, 45, 94, 120, 121, 122, 126, 138
Percepção 56, 82, 85, 95, 97, 99, 103, 104, 113, 126, 137, 211, 215, 216, 220, 221, 224, 225, 251
Perfil sociodemográfico 95, 99, 100, 101, 104
Pesquisa universitária
Petróleo 70, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 206
Pontes de macarrão 129, 131, 132, 133, 134, 135, 137
Processo de ensino-aprendizagem 97
Produtor de farinha 139, 140, 141, 142, 143, 150
Projetos integradores 53, 191, 193, 194, 195, 204
Protótipo 30, 56, 111, 112, 205, 207, 208, 212, 213, 214, 215, 217, 218, 220, 221, 223, 224, 225, 248, 278, 289
Python 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 219, 222, 223
Pyxsc 58, 59

Q

Quadrados 6, 58, 60, 61, 63, 65, 66, 67, 68, 145
Química 18, 75, 109, 116, 154, 161, 186, 191, 199, 200, 206, 241, 254, 255, 257, 258, 259

R

Resíduo de barragem 191
Reutilização de resíduos 10, 18
Revisão bibliográfica 71, 152, 161

S

Sabão ecológico 255, 256, 257, 258, 259, 261, 262

Significativa crítica 119, 121, 126, 127

Sistema marítimo de produção de petróleo 164, 165, 167, 174

Sociotécnica 177, 178, 180, 182, 184, 185, 189, 190

T

Teste hidrostático 205, 207, 213, 214

Trabalhos acadêmicos 33, 35, 38, 39, 40, 42, 130

U

Usos/significados 139, 140, 142, 150, 151

V

Verticalização 205

 **Atena**
Editora

2 0 2 0