

**Solange Aparecida de Souza Monteiro
(Organizadora)**



A Educação em suas Dimensões Pedagógica, Política, Social e Cultural 4

Atena
Editora
Ano 2020

**Solange Aparecida de Souza Monteiro
(Organizadora)**



A Educação em suas Dimensões Pedagógica, Política, Social e Cultural 4

Atena
Editora
Ano 2020

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)**

E24 A educação em suas dimensões pedagógica, política, social e cultural
4 [recurso eletrônico] / Organizadora Solange Aparecida de
Souza Monteiro. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81740-30-6

DOI 10.22533/at.ed.306201302

1. Educação e Estado – Brasil. 2. Educação – Aspectos sociais.
3. Educação – Inclusão social. I. Monteiro, Solange Aparecida de
Souza.

CDD 370.710981

Elaborado por Maurício Amormino Júnior | CRB6/2422

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

APRESENTAÇÃO

Brinquedo que for dado, criança brinca
brincando com fardado, criança grita
mas se leva pro sarau, a criança rima
(Carnevalli, Rafael, 2015)

A Educação, nas suas diversas dimensões, seja política, cultural, social ou pedagógica, é articular, acompanhar, intervir e executar e o desempenho do aluno/cidadão. As dimensões pedagógicas são capazes de criar e desenvolver sua identidade, de acordo com o seu espaço cultural, pois possuem um conjunto de normas, valores, crenças, sentimentos e ideais. Sobretudo, na maneira de conhecer as pessoas e conhecer o mundo, suas expressões criativas, tudo isto, é um espaço aberto para o desenvolvimento de uma Proposta Pedagógica adequada à escola e de acordo com o disposto na Lei no 9394/96, Título II, Art. 2o: “A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Diante das transformações econômicas, políticas, sociais e culturais do mundo contemporâneo, a escola vem sendo questionada acerca do seu papel nesta sociedade, a qual exige um novo tipo de trabalhador, mais flexível e polivalente, capaz de pensar e aprender constantemente, que atenda as demandas dinâmicas que se diversificam em quantidade e qualidade. A escola deve também desenvolver conhecimentos, capacidades e qualidades para o exercício autônomo, consciente e crítico da cidadania. Para isso ela deve articular o saber para o mundo do trabalho e o saber para o mundo das relações sociais. No seu âmbito mais amplo, são questões que buscam apreender a função social dos diversos processos educativos na produção e reprodução das relações sociais. No plano mais específico, tratam das relações entre a estrutura econômico-social, o processo de produção, as mudanças tecnológicas, o processo e a divisão do trabalho, a produção e a reprodução da força de trabalho e os processos educativos ou de formação humana. Nesta nova realidade mundial denominada por estudiosos como sociedade do conhecimento não se aprende como antes, no modelo de pedagogia do trabalho taylorista / fordista fundadas na divisão entre o pensamento e ação, na fragmentação de conteúdos e na memorização, em que o livro didático era responsável pela qualidade do trabalho escolar. Hoje se aprende na rua, na televisão, no computador em qualquer lugar. Ou seja, ampliaram-se os espaços educativos, o que não significa o fim da escola, mas que esta deve se reestruturar de forma a atender as demandas das transformações do mundo do trabalho e seus impactos sobre a vida social. A obra “A EDUCAÇÃO EM SUAS DIMENSÕES PEDAGÓGICA, POLÍTICA,

SOCIAL E CULTURAL” em seus 04 volumes compostos por capítulos em que os autores abordam pesquisas científicas e inovações educacionais, tecnológicas aplicadas em diversas áreas da educação e dos processos de ensino. Esta obra ainda reúne discussões epistemológicas e metodológicas da pesquisa em educação, considerando perspectivas de abordagens desenvolvidas em estudos e orientações por professores da pós-graduação em educação de universidades públicas de diferentes regiões/lugares do Brasil. Essa diversidade permite aos interessados na pesquisa em educação considerando a sua diversidade e na aproximação dos textos percebe-se a polifonia de ideias de professores e alunos pesquisadores de diferentes programas formativos e instituições de ensino superior, podendo também cada leitor se perceber na condição de autor de suas escolhas e bricolagens teórico-metodológicas.

Entendemos que esses dois caminhos, apesar de diferentes, devem ser traçados simultaneamente, pois essas aprendizagens não são pré-requisito uma da outra; essas aprendizagens acontecem ao mesmo tempo. Desde pequenas, as crianças pensam sobre a leitura e a escrita quando estão imersas em um mundo onde há, com frequência, a presença desse objeto cultural. Todo indivíduo tem uma forma de contato com a língua escrita, já que ele está inserido em um mundo letrado. Segundo a educadora Telma Weiz, “a leitura e a escrita são o conteúdo central da escola e têm a função de incorporar à criança a cultura do grupo em que ela vive”. Este desafio requer trabalho planejado, constante e diário, além de conhecimento sobre as teorias e atualizações. Enfim, pode-se afirmar que um dos grandes desafios da educação brasileira hoje é não somente garantir o acesso da grande maioria das crianças e jovens à escola, mas permitir a sua permanência numa escola feita para eles, que atenda às suas reais necessidades e aspirações; é lidar com segurança e opções políticas claras diante do binômio quantidade versus qualidade. Escrever é um caso de devir, sempre inacabado, sempre em via de fazer-se, e que extravasa qualquer matéria vivível ou vivida. (GILLES DELEUZE, A literatura e a vida. In: Crítica e Clínica) Finalmente, uma educação de qualidade tem na escola um dos instrumentos mais eficazes de tornar-se um projeto real. A escola transforma-se quando todos os saberes se põem a serviço do aluno que aprende, quando os sem vez se fazem ouvir, revertendo à hierarquia do sistema autoritário. Esta escola torna-se, verdadeiramente popular e de qualidade e recupera a sua função social e política, capacitando os alunos das classes trabalhadoras para a participação plena na vida social, política, cultural e profissional na sociedade.

Boa leitura!!!

Solange Aparecida de Souza Monteiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
POLÍTICA NACIONAL DE SAÚDE NA ESCOLA: O MUNICÍPIO DE ITAPETINGA - BA EM DISCUSSÃO	
Murilo Marques Scaldaferrri Jamine Barros Oliveira Araújo Gabriela Sousa Rêgo Pimentel	
DOI 10.22533/at.ed.3062013021	
CAPÍTULO 2	9
POLÍTICAS DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES NO ESTADO DO AMAZONAS: CONTRIBUIÇÕES PARA O DEBATE REGIONAL	
Izoni de Souza Trindade Rosimeri da Silva Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.3062013022	
CAPÍTULO 3	20
PRÁTICA EDUCATIVA NO AEE: ADAPTAÇÃO CURRICULAR PARA O ALUNO COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA	
Thalia Costa Medeiros Najra Danny Pereira Lima Mayanny da Silva Lima Gilma Sannyelle Silva Rocha Marcus Vinicius da Rocha Santos da Silva Maria Camila da Silva Mychelle Maria Santos de Oliveira Telma de Jesus Lima Sá Nascimento Mariangela Santana Guimarães Santos Maria Helena Rodrigues Bezerra Francidalma Soares Sousa Carvalho Filha Ana Paula Carvalho de Alencar	
DOI 10.22533/at.ed.3062013023	
CAPÍTULO 4	34
PRÁTICAS DOCENTES DE LEITURA E ESCRITA NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO	
Heronita Maria Dantas de Melo	
DOI 10.22533/at.ed.3062013024	
CAPÍTULO 5	45
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DA LÍNGUA PORTUGUESA PARA ALUNOS SURDOS EM UMA ESCOLA BILÍNGUE NA CIDADE DE IMPERATRIZ-MA	
Nereda Lima de Carvalho Cleres Carvalho do Nascimento Silva Hávila Sâmua Oliveira Santos	
DOI 10.22533/at.ed.3062013025	

CAPÍTULO 6	54
PROCESSOS DE LEITURA E ESCRITA: MOVIMENTOS DE INVENÇÃO PARA PENSAR A EDUCAÇÃO E PESQUISAS OUTRAS	
Ana Cláudia Barin Angélica Neuscharank Vivien Kelling Cardonetti	
DOI 10.22533/at.ed.3062013026	
CAPÍTULO 7	69
PROFESSORA OU TIA? IMPRESSÕES DE PROFESSORAS DE UM CENTRO DE EDUCAÇÃO INFANTIL DA REDE MUNICIPAL DE BLUMENAU/SC	
Jessica Rautenberg Júlia Graciela de Souza Antonio José Müller	
DOI 10.22533/at.ed.3062013027	
CAPÍTULO 8	75
PROJETO PEDAGÓGICO CULTURAL: O CARÁTER <i>SUI GENERIS</i> DE UMA ESCOLA RESIDÊNCIA INOVADORA	
Mateus Geraldo Xavier	
DOI 10.22533/at.ed.3062013028	
CAPÍTULO 9	95
A PROPOSTA DE REDUÇÃO DA MAIORIDADE PENAL: UMA ANÁLISE CRÍTICA SOB O PRISMA DOS ESTÁGIOS MORAIS DE LAWRENCE KOHLBERG	
Vágner Silva da Cunha Silvana Maria Gritti	
DOI 10.22533/at.ed.3062013029	
CAPÍTULO 10	105
RECONHECENDO AS DIFERENÇAS E CRIANDO POSSIBILIDADES: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA INCLUSIVA	
Maria Rosilene de Sena Rosélia Neres de Sena Marques Italo Rômulo Costa Da Silva Arianne Siqueira Marques Melo Tatielli Costa de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.30620130210	
CAPÍTULO 11	113
RECURSOS, ANALOGIAS E ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DO ÁTOMO QUÂNTICO NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE ENCORAJAMENTO	
Danilo Cardozo Flôres Kamilla Rodrigues Rogerio	
DOI 10.22533/at.ed.30620130211	
CAPÍTULO 12	129
REDES E MÍDIAS SOCIAIS: UMA ANÁLISE DAS PRÁTICAS DE USO POR DOCENTES DO ENSINO SUPERIOR	
Wilsa Maria Ramos	

Ravena Nóbrega Bufolo
Maria Julia Bueno Spohr
Lisa Ferreira de Miranda
Lucas Santos Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.30620130212

CAPÍTULO 13 143

REFLEXÕES NOS CURSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES

ANDREIA INES DILLENBURG
Aruna Noal Correa
Felipe Pedrozo Maia
Gabriel Marchesan
Mauricio Pase Quatrin
Vanderlan Dupont de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.30620130213

CAPÍTULO 14 158

**REFLEXÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DE GÊNERO NA
EDUCAÇÃO INFANTIL**

Mariana Lucas Mendes
Regiane Aparecida da Silva
Cristiane Maria Ribeiro
Cinthia Maria Felício

DOI 10.22533/at.ed.30620130214

CAPÍTULO 15 167

**REFLEXÕES SOBRE AS ESTRATÉGIAS DE TUTORIA PARA POTENCIALIZAR AS
AÇÕES DE APRENDIZAGEM EM AMBIENTES VIRTUAIS**

Tereza Cristina Mendes Vieira
Grace Fernanda S Nunes

DOI 10.22533/at.ed.30620130215

CAPÍTULO 16 178

**RELAÇÕES ENTRE CURRÍCULO E CULTURA: UMA PERSPECTIVA A PARTIR
DOS VALORES**

Bianca Silva Martins
Denize Amorim Azevedo Mendes
Josely Ferreira Ribeiro
Vanessa Serafim da Silva

DOI 10.22533/at.ed.30620130216

CAPÍTULO 17 187

**RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS: BREVE INCURSÃO SOBRE A LEI Nº 10.639/2003 E
SEUS DESDOBRAMENTOS NOS DISCURSOS DE DOCUMENTOS OFICIAIS**

Taylon Silva Chaves
Raquel Amorim dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.30620130217

CAPÍTULO 18	194
EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO: UMA REFLEXÃO SOBRE A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO NA PREVENÇÃO DA VIOLÊNCIA NO TRÂNSITO	
Solange Aparecida de Souza Monteiro Débora Cristina Machado Cornélio Paulo Rennes Marçal Ribeiro Heitor Messias Reimão de Melo Fernando Sabchuk Moreira Valquiria Nicola Bandeira Carlos Simão Coury Corrêa Andreza de Souza Fernandes Marilurdes Cruz Borges Melissa Camilo Monica Soares Vanessa Cristina Scaringi	
DOI 10.22533/at.ed.30620130218	
CAPÍTULO 19	216
REVISITANDO A POSSIBILIDADE DE ADOÇÃO POR CASAIS HOMOSSEXUAIS: ASPECTOS CONSTITUCIONAIS E CIVIS DA PATERNIDADE HOMOPARENTAL	
Jacson Gross	
DOI 10.22533/at.ed.30620130219	
CAPÍTULO 20	226
SALA VERDE: ESPAÇO PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Iomar Maria Salina da Costa Leonardo Villela de Castro	
DOI 10.22533/at.ed.30620130220	
CAPÍTULO 21	239
SER JOVEM E VIVER A JUVENTUDE NO CAMPO: DIÁLOGOS INSURGENTES	
Delson Miranda Santos Jurandir de Almeida Araújo Deyse Luciano de Jesus Santos	
DOI 10.22533/at.ed.30620130221	
CAPÍTULO 22	253
SIMULAÇÕES COMPUTACIONAIS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA	
Cristiane Gomes Guimarães Suellen Cristina Moraes Marques Renan Júnio Miranda Gislayne Elisana Gonçalves	
DOI 10.22533/at.ed.30620130222	
CAPÍTULO 23	263
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA	
Eder Alonso Castro	
DOI 10.22533/at.ed.30620130223	

CAPÍTULO 24	273
TENDÊNCIAS PEDAGÓGICAS NA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: ANÁLISE DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS NA MODALIDADE A DISTÂNCIA	
Carlos Erick Brito de Sousa Dionísia Fernanda Paixão Santos	
DOI 10.22533/at.ed.30620130224	
CAPÍTULO 25	286
UM OLHAR ACERCA DO TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA) SOBRE O VIÉS DA EDUCAÇÃO	
Eliana Thomas Lima Cristina de Fátima de Oliveira Brum Augusto de Souza Lucas Capita Quarto José Fernandes Vilas Netto Tiradentes Fábio Luiz Fully Teixeira Fernanda Castro Manhães	
DOI 10.22533/at.ed.30620130225	
CAPÍTULO 26	293
A IMPORTÂNCIA DA MOTIVAÇÃO NA ESCOLA: UMA QUESTÃO VOLTADA PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE ENSINO E APRENDIZAGEM AOS ALUNOS DE UMA ESCOLA DO MUNICÍPIO DE PATOS-PB	
Maria Helena de Lima Gomes e Martins Luciano de Brito Junior Maria das Graças Veloso Marinho de Almeida Veneziano Guedes de Sousa Rêgo	
DOI 10.22533/at.ed.30620130226	
CAPÍTULO 27	304
UMA VISÃO SOBRE COORDENAÇÃO PEDAGÓGICA EM CURSOS DE MÚSICA	
Obadias de Oliveira Cunha Helena de Souza Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.30620130227	
CAPÍTULO 28	313
UTILIZAÇÃO DE UM OBSERVATÓRIO SOCIAL COMO FERRAMENTA DE APOIO PEDAGÓGICO E CANAL DE COMUNICAÇÃO COM A SOCIEDADE EM CURSOS TÉCNICOS E TECNOLÓGICOS DE INFORMÁTICA	
Laurentino Augusto Dantas André Carvalho Baida	
DOI 10.22533/at.ed.30620130228	
CAPÍTULO 29	324
VAMOS APRENDER A LER? DISCUTINDO ALGUNS ASPECTOS DO PROCESSO LINGUÍSTICO QUE ENVOLVE A APRENDIZAGEM DA ESCRITA	
Milena Beatriz Vicente Valentim	
DOI 10.22533/at.ed.30620130229	
SOBRE A ORGANIZADORA	338
ÍNDICE REMISSIVO	339

RECURSOS, ANALOGIAS E ALTERNATIVAS PARA O ENSINO DO ÁTOMO QUÂNTICO NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA DE ENCORAJAMENTO

Data de aceite: 31/01/2020

Data de Submissão: 27/11/2019

Danilo Cardozo Flôres

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy
Ribeiro – Rio de Janeiro

Campos dos Goytacazes – Rio de Janeiro

Link para o Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4653593765708310>

Kamilla Rodrigues Rogerio

Centro de Educação a Distância do Estado do Rio
de Janeiro – Rio de Janeiro

Rio de Janeiro – Rio de Janeiro

Link para o Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4006496836987363>

RESUMO: Frente a um atual cenário na qual a construção dos modelos atômicos discutida no ensino médio apresenta seu fim em uma teoria já substituída pela ciência como verdade sobre a estrutura da matéria, buscou-se através de uma análise dos métodos, técnicas e metodologias de aprendizagem de química, estudar os padrões do ensino de átomos na escola ressaltando a necessidade de uma atualização de suas prioridades de direcionamento, para se criar então, uma estrutura de ensino baseada na utilização de analogias que pudesse proporcionar ao professor um recurso para a discussão sobre o átomo quântico na escola em seus três pilares de construção: a dualidade

onda-partícula, o princípio da incerteza de Heisenberg, e o comportamento estatístico do elétron, obtendo-se interessantes maneiras de se expor tais conteúdos didaticamente; contextualizando e estabelecendo semelhanças de funcionamento entre esses fenômenos abstratos do mundo quântico, com algumas ações dinâmicas do mundo macroscópico; com a comparação visual da oscilação de uma corda uma brincadeira infantil, com o pilar da dualidade do elétron. A semelhança de interpretação da filmagem de uma corrida de fórmula 1, com o pilar da incerteza embutida nas medições da posição e velocidade dos elétrons num átomo. Por fim, o entendimento do pilar do comportamento estatístico, através da utilização de bexigas de festa para a simulação e comparação com um orbital e seus elétrons dispersos em seu espaço interior.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química, Átomos, Modelo Quântico, Analogias.

RESOURCES, ANALOGIES AND ALTERNATIVES FOR EDUCATION OF QUANTIC ATOM IN HIGH SCHOOL: A PROPOSAL OF ENCOURAGEMENT

ABSTRACT: Faced with a current scenario in which the construction of atomic models discussed in high school presents its end in a theory already replaced by science as truth

about the structure of matter, we sought through an analysis of the methods, techniques and chemistry learning methodologies to study the patterns of how to teach atom at school emphasizing the need of updating its priorities, to create, then, a teaching structure based on the use of analogies that could provide the teacher with a resource for the discussion about the quantum atom at school in its three building pillars: the wave-particle duality, Heisenberg's uncertainty principle, and the statistical behavior of the electron, obtaining interesting ways to expose such contents didactically; contextualizing and establishing working similarities between the abstract phenomena of the quantum world, with some dynamic actions of the macroscopic world; with visual comparison of the oscillation of a rope in a childish play; with the duality pillar of the electron. The similarity of interpretation in a Formula 1 race filming with the uncertainty pillar embedded in the measurements of electron position and velocity in an atom. Finally, the understanding of the statistical behavior pillar through the use of party balloons for the simulation and comparison with an orbital and its scattered electrons in its interior space.

KEYWORDS: Chemistry Teaching, Atoms, Quantum Model, Analogies.

1 | INTRODUÇÃO

A química como ciência que estuda a matéria e suas transformações, mais do que nunca deve direcionar seu foco de ensino para a construção de um conhecimento sólido sobre o que na realidade constitui o mundo e toda matéria que nos cerca. Neste contexto, o estudo dos átomos ganha notoriedade, pois é nele que vemos os primórdios das tentativas de descobrir e entender como a matéria é formada, em termos de estrutura e comportamento microscópico. Atualmente, o padrão de ensino dos átomos converge para uma evolução histórica que termina em um ponto na linha do tempo (Figura 1) no qual o modelo aparentemente verdadeiro do átomo não corresponde àquela aceita pela ciência, sendo já atualmente substituído por outro mais elaborado que se quer é citado nos planejamentos curriculares atuais de química, o modelo atômico quântico. A presente proposta visa trazer os alunos de química do ensino médio para uma nova realidade e visão a respeito da matéria que os constituem. Extrapolando os modelos atômicos previstos e estipulados na linha do tempo esquematizada para a discussão deste conteúdo do ensino médio, motivamos o ensino do átomo quântico através do uso de analogias, pois acreditamos que este tipo de contextualização pode ser uma boa alternativa de ensino direcionada para este objetivo especial da química; que é proporcionar ao aluno uma verdade mais sólida e justificada a respeito da constituição da matéria que constitui tudo o que os cercam.

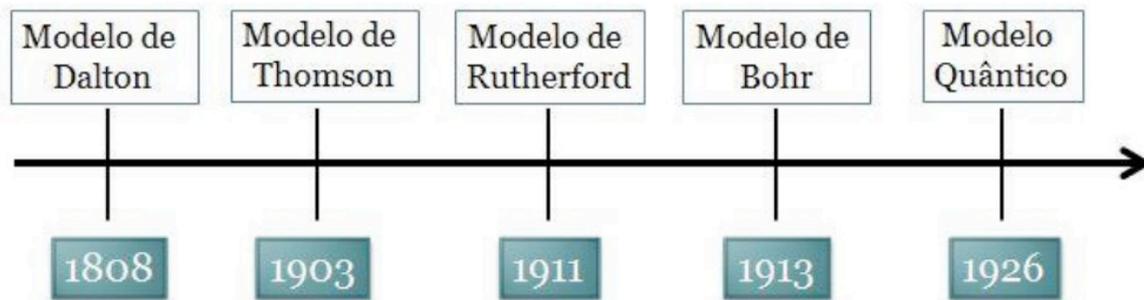


Figura 1: Linha do tempo dos modelos atômicos

2 | CENÁRIO ATUAL DO ENSINO MÉDIO

O padrão encontrado para o estudo dos modelos atômicos no ensino médio está rodeado por uma nuvem de questões delicadas que devem ser sempre pontuadas pelos professores de modo a garantir um aprendizado justificado sobre a matéria. Para Melo e Lima Neto (2013) a abordagem histórica dos modelos feita nos livros didáticos e apostilas que atualmente são tomadas como referencial para o preparo de aulas, podem gerar incompreensões: uma incompreensão não só em relação ao conceito de modelo, como também sobre a razão da apresentação de alguns modelos atômicos seguindo uma ordem cronológica não problematizada. Os autores insistem em afirmar que falta clareza na conexão de ideias para a justificativa de discussão de diversos modelos. Além disto, ao discorrer sobre o tema, os mesmos apontam que para o aluno, não fica claro até que momento pode-se ou não trabalhar com um determinado modelo, quando é necessário um conhecimento maior e quais as necessidades reais que levaram à elaboração de um modelo mais aprimorado.

Toda a problemática reside no fato de o aluno não conseguir compreender de modo íntegro que os modelos atômicos se deram como uma evolução e construção no tempo, sendo confeccionados pela ciência nas pessoas dos pesquisadores que buscam por melhores construções e teorias, que frente às condições tecnológicas e experimentais da época justificassem e explicassem o comportamento que os mesmos observavam em fenômenos físicos da natureza. Ou seja, a dificuldade está em implantar no aluno, a ideia central defendida por Bunge (1976) na qual um modelo é uma construção imaginária de algo que reflete um aspecto de uma realidade, a fim de poder efetuar um estudo teórico por meio das teorias e leis usuais já conhecidas, uma espécie de adaptação e modelagem para o “fazer sentido” na natureza. Todos os modelos, portanto, foram construídos por evidências que de fragmentos em fragmentos ao longo da linha do tempo foram se somando e sofisticando, sendo passíveis de correções e aperfeiçoamentos.

Melo (2002) em seu trabalho explica que um modelo, necessariamente não deve ser o mais atual nem único, nem muito menos o correto, mas sim aquele que

permita a aprendizagem adequada, mediando a relação entre o micro e o macro, evitando, portanto o entendimento errôneo de que um modelo substitui o outro sendo o anterior pior que o seu sucessor, como o próprio autor também critica. Um aspecto interessante a ser registrado é o posicionamento de Chassot (2001) frente a este cenário. Para ele, a discussão histórica dos modelos atômicos deve servir para que o aluno compreenda o pensamento científico diante de uma situação real. Assumindo a existência de uma nova ideia de átomo, o autor ressalta que a realidade na qual cada um dos modelos foi sendo elaborado não se modificou, trazendo um paralelo perfeito para nosso contexto de discussão a respeito do átomo quântico no ensino médio, uma vez que se é promovido, portanto a nossa mudança de conhecimento a cerca da realidade, ou seja, o reconhecimento sólido do que compõe o universo há anos, mas que somente em tempos mais modernos foi realmente desvendado.

Desta forma, enxerga-se a necessidade de haver uma planificação e solidificação do estudo dos átomos dentro do ensino médio. Para que evitando complicações conceituais sobre a discussão de modelos construídos refutados por modelagens mais aprimoradas, seja trabalhado por fim o modelo atual aceito como o perfil e a representação mais coerente na configuração momentânea da ciência, que é o modelo do átomo quântico. Frisa-se que o objetivo desta publicação não é romper com os ideais de contextualização e construção histórica dos modelos frente ao método científico para o trabalho evolutivo do átomo, mas sim, a colocação visa estimular a ampliação e o alargamento das extremidades da linha do tempo de desenvolvimento da ciência atômica de modo a incluir as transformações que a mesma sofreu durante a revolução científica do século XX, que culminou no desenvolvimento do campo de estudo que viria a transformar a humanidade na sua compreensão sobre a matéria: a física quântica.

Considerações a respeito deste modelo no ensino médio são simplesmente ignoradas pelos livros didáticos, não sendo se quer citadas como alternativas aos problemas encontrados nos últimos modelos contidos nos planejamentos curriculares de nosso país. Ou seja, além da problemática já desenvolvida a respeito da dificuldade de compreensão temporal evolutiva dos modelos atômicos na escola, temos, portanto outro problema, o fato de a linha do tempo ter o seu fim em um modelo também não aceito como o referencial de átomo para a ciência, assim como os outros menos sofisticados antecessores a este. Em outras palavras, o fim da linha da evolução da construção dos modelos se localiza em uma projeção ainda irreal para o átomo, o que demonstra um desperdício de trabalho evolutivo, uma vez que não se foi alcançado o modelo que por si só engloba e abrange todos os outros analisados e estudados pelos alunos: o modelo real, universal e atual para a matéria (o fim verdadeiro da linha do tempo).

3 | AS METODOLOGIAS ATUAIS

Diversos recursos estão à disposição do professor para que o mesmo em sua aula articule a melhor forma de promoção do conhecimento para seus alunos. Várias alternativas são possíveis de serem trabalhadas de modo que os alunos apresentem uma compreensão clara e nítida do que está sendo ensinado em sala de aula numa aula de ciências, porém as analogias se destacam por servirem como uma importante ferramenta de aproximação e reconhecimento do aluno frente a uma dada matéria que por si só apresenta abstração, como é o caso do estudo da evolução dos modelos atômicos. Trazendo à tona a discussão sobre os modelos atômicos no ensino médio e as metodologias pautadas na utilização de analogias, a literatura vem trabalhando na busca por sofisticação dos modelos e recursos de ensino que lhes possibilitem uma melhor estratégia de ensino.

É fato que a utilização de analogias no ensino de química é defendida no Brasil, no momento em que os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) demonstram a necessidade da utilização de recursos didáticos e alternativas que possibilitem ao aluno do ensino médio compreender os fenômenos químicos de forma sistemática, buscando facilitar o desenvolvimento do conhecimento que está sendo construído. Atualmente os modelos atômicos, por ser um dos primeiros conteúdos a serem abordados no ensino médio de química e por serem de fundamental importância para sustentar toda a evolução dos estudos dos compostos na progressão da ciência química, se destacam por terem uma alta concentração de analogias embutidas em um mesmo tema: a evolução dos modelos atômicos. Outro fator que justifica a grande utilização de analogias no estudo dos átomos é o fato dos mesmos como já citado, serem totalmente inacessíveis a nossa visão, fazendo com que tenhamos somente uma personificação de como é a composição da matéria pela descrição de sua estrutura e comportamento, que por si só é pautada na identificação de objetos que por sua vez são visíveis aos nossos olhos.

Inicialmente, temos a discussão a respeito do modelo atômico de Dalton, após uma contextualização histórica, chegamos ao ponto chave deste modelo, que é a sua comparação e analogia com as bolas dos jogos de bilhar. Silva e colaboradores (2010), baseados nos critérios de avaliação de analogias proposto por Thiele e Treagust (1994), expõem formas de denominação dos tipos de analogias utilizadas de acordo com o tipo de verossimilhança observada e discutida para ocorrer o link do conteúdo científico abstrato, ao objeto, ato ou ação real que o remeta.

O modelo de Dalton e as bolas do jogo de sinuca, segundo esta definição, apresenta uma correlação denominada analogia estrutural, uma vez que os traços e as características estruturais das bolas de bilhar é que são o ponto em comum entre o objeto e o seu análogo, neste caso as características como a homogeneidade,

caráter maciço e rigidez, que é a associada neste caso, a indestrutibilidade e a indivisibilidade do átomo de Dalton.

Logo em seguida, ao evoluir a discussão sobre os modelos trazendo a natureza elétrica da matéria em consideração, o modelo de Thompson é apresentado como sendo uma estrutura semelhante à de um pudim de passas, uma sobremesa parecida com um panetone, tão comercializado na época do natal. A analogia associada ao modelo de Thompson nos diz que o átomo apresenta uma grande massa gelatinosa de carga positiva com diversas cargas negativas chamadas de elétrons incrustadas em sua volta e seu interior, assim com as frutas cristalizadas preenchem deliciosamente a massa de pão que constitui o panetone, novamente a presença de uma analogia do tipo estrutural é evidenciada.

Seguindo o caminho histórico da evolução deixada pelos cientistas inspirados ao estudo do átomo, chegamos ao modelo de Rutherford, que mais tarde sofreu algumas modificações, sofisticações e ajustes por Niels Bohr sendo chamado em alguns livros de modelo Rutherford-Bohr. O modelo descreve o átomo como sendo um núcleo de carga positiva denso na qual ao seu redor giram elétrons em órbitas definidas, de modo que ele se torna idêntico estruturalmente ao modelo heliocêntrico do sistema solar no qual o sol é uma estrela estacionária no centro do universo enquanto planetas como a Terra orbitam a sua volta também com distâncias, raios, definidas. Portanto este modelo é que chamamos de modelo planetário. Foi esta primeira tentativa de ajustar o modelo do átomo moderno (elétrons no entorno e prótons e nêutrons no núcleo) para o ensino médio de maneira clara e compreensível, uma vez que os conceitos de quantização de energia e de quantidade de momento angular são tópicos avançados para as séries em questão.

Tais analogias já estão presentes dentro do ensino de química a anos, e muito do que sabemos hoje sobre a compreensão da matéria devemos a estas propostas de iniciação ao pensamento crítico e imaginário proporcionando novamente uma visualização do abstrato. É nesta colocação que trazemos a proposta de discussão do átomo quântico no ensino médio com a perspectiva da utilização de analogias como ferramenta impulsionadora do conhecimento real e justificado do átomo.

4 | O DESENVOLVIMENTO DA TEORIA QUÂNTICA

Com base nas obras de Brown et al. (2016) e Atkins & Jones (2012), sabemos que a teoria quântica nasceu no século XX, uma era realmente importante para a ciência, um período revolucionário para a história da humanidade, quando grandes nomes como Max Planck e Albert Einstein foram responsáveis por estudar fenômenos que iriam mudar toda a nossa compreensão do universo em sua dimensão atômica, espacial, e até mesmo temporal. A discussão que envolve as descobertas da física

quântica, e as suas colaborações para a construção de um novo modelo de átomo se inicia com algumas limitações associadas ao modelo proposto por Niels Bohr para descrever a matéria.

Apesar do modelo de Bohr ter tido êxito ao esclarecer os espectros de linha do átomo de hidrogênio, a mesma construção não dava conta de justificar os espectros eletrônicos dos átomos polieletrônicos, ou seja, a grande maioria dos elementos encontrados na natureza. Desta maneira, o modelo de Bohr foi somente um passo para o longo caminho de desenvolvimento, criação e estudo de um modelo mais abrangente que mais tarde viria a se tornar o modelo aceito pela ciência atualmente: o modelo quântico. Seus primórdios se iniciam nos trabalhos do cientista francês, Luis De Broglie (1892-1987), do físico alemão Werner Heisenberg (1901-1976) e do físico austríaco Erwin Schrödinger (1887-1961). Juntas, as teorias e colaborações de cada um desses cientistas formam os pilares da construção e da elaboração do átomo quântico.

De Broglie, em sua tese de doutorado, frente a uma ideia associada às radiações, que consiste na dualidade de seu comportamento: ora caráter ondulatório, ora caráter corpuscular, dependendo das condições e dos fenômenos que estamos observando, propôs uma ampliação desta teoria para toda a matéria, de modo que o fenômeno da dualidade onda-partícula fosse extensível para qualquer corpo, inclusive os elétrons em volta do átomo. O francês sugeriu que o elétron estivesse girando em torno do núcleo com o comportamento de uma onda, tendo portando um comprimento de onda associado a esta órbita. Desta forma, temos a primeira correção estrutural aos modelos atômicos estudados no ensino médio, o elétron não se identifica mais como somente uma partícula, ele também apresenta um caráter ondulatório oscilante no entorno do núcleo dos átomos.

Mais tarde, com as implicações do comportamento ondulatório na matéria, Heisenberg propôs que esta natureza ondulatória da matéria, limita a precisão com que determinamos a sua posição e o seu momento em um determinado instante. Desta forma, aplicando suas ideias ao elétron, o princípio regula que é impossível descobrir-se simultaneamente a posição e a velocidade desta partícula-onda no átomo. Ou seja, a sua dinâmica e sua exata localização são indistinguíveis num mesmo momento, e num mesmo instante.

Somente em 1926, Schrödinger propõe uma equação que leva o seu nome, que incorpora em sua teoria considerações a respeito do comportamento ondulatório e corpuscular do elétron. Tratando os elétrons como ondas estacionárias, a resolução da equação de Schrödinger leva a uma série de funções denominadas funções de onda representadas pela letra Ψ que descrevem o comportamento do elétron no entorno do átomo. De modo especial o quadrado da função de onda (Ψ^2) reflete o que chamados de densidade de probabilidade, que nada mais é do que um ponto

em um espaço tridimensional no entorno do átomo onde existe a possibilidade de se encontrar o elétron. A partir deste momento, todo o tratamento do elétron no átomo torna-se estatístico e em termos de probabilidade em virtude da exatidão e a precisão terem sido comprometidas pelo princípio da incerteza de Heisenberg. As funções tridimensionais oriundas da resolução da equação de Schrödinger foram chamadas de orbitais, e cada orbital tem um formato e energia específica, e delimita a região do átomo onde novamente só se tem grande probabilidade do mesmo ser encontrado.

Desta maneira temos que o átomo quântico se estrutura como um núcleo de carga positiva contendo prótons e nêutrons da mesma forma como descrito pelo modelo de Bohr, porém com os seus elétrons distribuídos não como partículas sólidas precisas circulando em órbitas específicas, mas sim como ondas estacionárias espalhadas num espaço definido obtido pela equação de Schrödinger chamado de orbital no qual só se conhece a densidade de probabilidade de sua presença nesta determinada região do átomo.

5 | PRESENÇA DA MECÂNICA QUÂNTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS

Por não fazer parte do conteúdo programático direcionado para o ensino médio de química, há de se esperar que muitos livros ao debaterem a respeito do átomo, tenham pouca ou limitada dedicação em uma descrição completa do funcionamento do átomo quântico.

Silva & Cunha (2009) exploram este recurso e mostram a defasagem de tal conteúdo embutido em coleções do ano de 2005 e 2003 como: em NÓBREGA, (2005), BIANCHI, (2005) e MORTIMER (2002). A avaliação crítica da literatura demonstra o não interesse direcionado para a ampliação do estudo dos modelos atômicos por parte dos autores. Da mesma forma; Lima e colaboradores (2015) pontuando cinco critérios de análise para a presença efetiva do estudo do átomo quântico, também expõem a insuficiência desses conteúdos em publicações mais recentes como as dos anos 2013 e 2015 revelando sim a presença de alguns critérios de discussão, mas sem um vínculo com o átomo, evidência de conteúdos sem interligação. Do mesmo modo, o ponto crítico da literatura didática é a carência de discussão dos conceitos fundamentais para o entendimento estrutural do átomo quântico em suas palavras e conceitos nas poucas obras que citam o modelo completo em seu desenvolvimento. Os autores expõem um trabalho parcial feito por esses escritores, uma vez que, citando o modelo, é de se imaginar que metodologias didáticas foram articuladas para a inserção dos mesmos na escrita, evidenciando uma necessidade de atualização, sofisticação e aprimoramento das estruturas dos textos avaliados sob a lente crítica de agendamento de conteúdos relevantes.

A fronteira que o átomo quântico faz com a física e a matemática, talvez seja o maior empecilho para uma discussão sólida sobre um ponto em comum que exige do aluno além de um interesse pelo modelo apresentado, também um grande nível de abstração e leitura direcionada, o que faz com que os autores produzam o seu texto com clareza de entendimento desagregado que foge do conceito central: o átomo quântico, demonstrando a necessidade didática de recursos que possam promover o aprendizado do aluno de maneira mais dinâmica, principalmente para um conteúdo em construção e adaptação de autores. Nesta perspectiva, foi feita uma breve análise de alguns livros didáticos de química aprovados no último Programa Nacional do Livro e do Material Didático PNLD, que se refere ao PNLD 2018 direcionados às turmas de 1º ano do ensino médio, de modo a obter dados mais atualizados a respeito da presença desses conteúdos e a forma com que os mesmos estão sendo tratados dentro do contexto: evolução dos modelos atômicos. Sendo avaliadas a presença e utilização de alternativas que propiciem uma leitura direta e compreensível do átomo a ser explorado e da sua história evolutiva, mas acima de tudo sendo debatido sobre seus traços particulares e no meio literário na ausência da discussão do átomo quântico. Alguns livros foram elencados para análise de modo que em teor investigativo, a descrição quântica completa do átomo fosse averiguada em sua essência no texto.

A obra “Química” de Ciscato e colaboradores (2016), não apresentou nenhuma discussão a respeito do modelo, apesar de uma excelente discussão histórica dos primórdios do modelo de Bohr relacionando a quantização da energia, com os trabalhos de Max Planck em 1900 e até mesmo a inclusão da existência de outras partículas subatômicas como os quarks. Sua discussão a respeito dos átomos se limitou aos postulados apresentados no modelo de níveis de energia.

A obra de Reis (2016) destaca-se por apresentar também uma sólida discussão a respeito da teoria de Max Planck, mas acima de tudo, o livro reserva um pequeno trecho destinado ao estudo da luz, com um sólido aprofundamento em que é citado o fenômeno da dualidade onda-partícula trazendo para a discussão a existência de fenômenos que comprovam o seu comportamento em cada uma dessas duas formas físicas. O modelo atômico quântico novamente não é discutido, mas a obra cita o aperfeiçoamento e a ideia de órbitas elípticas feitas por Arnold Sommerfeld (1868-1951) em 1915 no modelo de Bohr evidenciando a não estagnação da ciência no modelo, trazendo inclusive uma discussão aprofundada sobre as técnicas espectroscópicas modernas que levaram a elaboração de ambos os modelos com profundidade e didática totalmente adequada para o ensino médio.

Apesar da excelente clareza de linguagem e estrutura de texto direcionada para o público dos alunos do ensino médio, a obra de Bezerra e colaboradores (2016) da coleção “ser protagonista”, não apresentou nenhuma discussão a respeito do modelo

atômico atual nem mesmo tangenciando a tópicos da ciência atual como ocorrido nas duas obras anteriores, mas destaca-se por inserir na transição do átomo de Dalton para o átomo de Thomson, os trabalhos intermediários da química como os de Jöns Jacob Berzelius (1778-1848) e Humphry Davy (1778-1829), onde já se haviam estabelecidas algumas teorias a respeito da presença de cargas na constituição da matéria através de alguns experimentos.

A obra da coleção “Vivá” de Novais & Tissoni (2016) por sua vez, cita no desenvolvimento do modelo de Rutherford-Bohr o termo “Mecânica Quântica” para explicitá-la como o único recurso para compreender alguns fenômenos da ciência, mas também não discute a cerca do modelo quântico. Porém deve se registrar e levantar elogios ao mesmo livro, pois ele em sua particularidade traz em uma caixa adicional, uma discussão a respeito da construção de modelos, e da própria utilização de analogias para a compreensão daquilo que está distante da nossa percepção visual, inclusive trazendo à tona as limitações que um determinado modelo de comparação sempre possuirá, ou seja, algo de supremo interesse e importância para o aluno após a leitura de um capítulo cheio de abstrações, analogias e comparações, como é a grande parte da literatura de química direcionada ao estudo de átomos.

A obra “Química” de Mortimer & Machado (2016) também apresenta uma rica extensão de texto trazendo a luz como o foco da discussão a respeito do modelo atômico de Bohr, porém deixa a desejar novamente no seu aprofundamento sobre a teoria quântica, os autores exploram bastante o modelo de Bohr, trazendo uma intensa reflexão e estudo sobre os espectros eletrônicos citando até mesmo a equação de Balmer e frases ditas pelo próprio Bohr no desenvolvimento de suas pesquisas, mas não deixa de ser mais uma obra que também dispensou a existência de algum tópico envolvendo e relacionando com a mecânica quântica.

Apesar da riqueza em imagens, ilustrações, e uma excelente contextualização histórica no desenvolvimento dos modelos atômicos principais da química no ensino médio, como: boxes biográficos dos cientistas que fizeram a história da evolução atômica; além de uma discussão a respeito das partículas subatômicas a obra “Química Cidadã” de Santos & Mól (2016) também não apresentou nenhuma discussão a respeito do modelo atômico atual, se preocupando somente na exploração sobre os modelos evoluídos até o modelo de Bohr novamente.

O resultado geral desta breve análise, nos mostra uma repetição de cenário quando comparado o momento atual das publicações da área de química e as publicações de períodos anteriores no quais ambas não apresentaram preocupações no desenvolvimento e discussão do modelo quântico de átomo. Desta forma estamos diante de uma realidade da qual a discussão sobre o estudo de metodologias que favoreçam o ensino da mecânica quântica se inflama, pois a ausência dos mesmos nos livros didáticos evidencia a carência de alternativas direcionadas para este fim

no estudo dos átomos.

6 | CONTEXTUALIZAÇÃO E ANALOGIAS NO ENSINO

Mobilizar alternativas que promovam o aprendizado eficiente dos alunos frente à abstração de alguns conceitos embutidos dentro da ciência, de modo especial àquilo que foge a nossa percepção visual tangendo ao invisível dentro de uma escala atômica, celular, nanométrica ou até mesmo espacial, têm se tornado fundamental e de importante interesse em tempos de atualização, transformação e renovação da própria ciência em seus parâmetros de aceitação. Desta forma, alinhar o conhecimento científico solidificado ao nível de compreensão dos alunos, torna-se um desafio ao professor, surgindo assim a necessidade de incorporação e articulação de contextos que possibilitem o entendimento e compreensão, para que o mesmo dentro da abstração possa ter um referencial de funcionamento, comportamento e ação.

González (2004) defende e apresenta algumas possíveis ramificações para o entendimento da contextualização em suas diferentes dimensões que embasa grande parte não só do estudo dos átomos dentro da química no ensino médio, como os estudos da ciência como um todo. Num primeiro momento podemos associar um conteúdo contextualizado vinculando a sua história no contexto em que ela se inseriu na linha do tempo da humanidade. Em outras palavras, seria um modelo de justificativa de como determinado conceito foi estudado em seu cenário do passado. Em segunda instância temos a dimensão que colabora de modo um pouco mais direto para gênese de nosso objetivo neste trabalho, que é a contextualização metodológica, onde o autor aponta que os conteúdos devem ser trabalhados em uma forma de construção, sem o fim e foco neles mesmos, sendo explorada a ideia de que todo conhecimento científico hoje solidificado, sofreu influência de outros conhecimentos já dominados pelos seres humanos anteriormente. O perfil da terceira dimensão da contextualização é o denominado sócio-ambiental, que se perfaz em compreender a presença da ciência no mundo a nossa volta, sua utilidade, e a nossa constante interação com a mesma. Sobre este último apontamento, temos que ele se insere adequadamente no molde para o ensino de ciências, pois é nele que ocorre a dinâmica em que os fenômenos externos da natureza, são os atos de motivação para seu estudo. Desta forma podemos sintetizar a definição do verbo contextualizar na sua raiz que é o trabalho de aproximar o aluno da realidade do conhecimento científico fazendo-o integrar-se a ação para a formação de seu próprio conhecimento. Em linhas diretas, significa ensinar o que o aluno não sabe por meio de algo que o mesmo já sabe, se identifica, ou se localiza, explorando-se recursos de promoção do conhecimento como as analogias, comparações, metáforas, associações,

experimentações, exemplificações e demonstrações. Apesar da existência de linhas teóricas como a de Young (2010a, 2010b) que defendem a priorização do conhecimento consagrado acima da experiência e vivência pessoal como modo de ensino para uma escola mais justa, há posicionamentos fundamentados em teorias de aprendizagem que sustentam a ideia de que todo conhecimento é contextualizado e provém de situações específicas. Festas (2015), ao citar Lave (1993) em sua defesa de prática e indistinção do conhecimento frente ao contexto social, considera que o pensamento e o próprio conhecimento se originam das relações entre pessoas envolvidas numa atividade ou ideia em comum dentro de um contexto social, cultural e também histórico. A autora afirma que a aprendizagem reside numa prática do espaço e mundo em que vivemos, ela resulta do trabalho, ação, identificação e efetividade na participação do indivíduo nessa prática. Desta forma, nos deparamos com a situação na qual o conhecimento necessita ser anexado de modo dinâmico ao contexto de visualização do aluno para proporcionar o seu aprendizado. A química como ciência da composição e transformação, em sua abordagem do átomo, exige e apresenta um desafio ao professor que é o discernimento para o trabalho contextualizado um pouco mais aprofundado, pois nela trabalha-se, retornando à ideia de abstração, com um nível que impede o transporte do objeto em sua amplitude real para o meio visível palpável aos alunos, restando-se o principal recurso palavra chave de nossa discussão, as analogias.

7 | AS ANALOGIAS NOS MODELOS ATÔMICOS

A utilização de analogias no ensino da química como aponta Silva e colaboradores (2010) deve ser um recurso a ser explorado por livros didáticos de forma sistemática em seu completo potencial cognitivo, porém deve-se a cima de tudo saber trabalhar com a abordagem feita, trazendo sempre para a realidade do aluno as limitações que determinada comparação de estrutura ou dinâmica pode apresentar para o objeto de estudo análogo. Desta forma, as propostas de analogias apontadas para o potencial crescimento do aluno dentro do entendimento da dimensão quântica do átomo; se apresenta em três ramificações pensadas de forma que as mesmas pudessem esclarecer com as suas devidas considerações acerca de suas limitações o que cada uma representa dentro da teoria atual moderna da atomística. Elas são justamente os pilares construtores do modelo dentro da sua essência.

O conceito da dualidade onda partícula do elétron e de toda a matéria seria compreendido por meio da seguinte analogia funcional aliada a uma interpretação concreto/abstrata: em uma dinâmica de aula com a brincadeira de pular corda, partindo do princípio que uma corda comum que um aluno segura as suas extremidades, é

uma onda estacionária oscilando de acordo com que o aluno pula no contratempo da medida que o arco passa aos seus pés, podemos imaginar duas situações: uma na qual o aluno “bate” a corda em uma frequência alta, e outra na qual o aluno a oscila em uma frequência menor. Ao oscilar e sequenciar mais intensamente a corda nota-se que já não se é possível enxergar nitidamente o carácter corpuscular da corda, só vemos o seu rastro na direção da oscilação, mas a sua massa não é visível, ou seja, uma situação na qual uma onda estacionária exhibe o seu carácter ondulatório de maneira íntegra. Paralelamente, quando se aumente o intervalo de oscilação da corda e o sequenciamento de pulos se torna mais lento, é possível observar com mais clareza a extensão e todo o formato da corda, ou seja, o seu carácter mássico (corpuscular) de onda estacionária torna-se evidenciado. Desta forma constituímos uma espécie de analogia concreto/abstrato, pois, utiliza da corda (objeto-onda real e visível) para representar o elétron (entidade abstrata com comportamento dual).

Neste momento é de fundamental importância que o professor frise que o ato foi apenas uma demonstração de como um objeto constituído de matéria pode se associar simultaneamente a um carácter ondulatório dinâmico e estacionário. Deve se frisar que o elétron diferentemente da corda não apresenta extremidades fixas no entorno do átomo, o que o torna estacionário é a atração nuclear que o mantém preso no seu entorno. Além disto, é de se levar em consideração o fato de que os elétrons não apresentam oscilações definidas como a corda num dado sentido horário ou anti-horário na evolução da brincadeira, o elétron pode oscilar como onda eletromagnética por toda a superfície esférica do átomo com diferentes liberdades de movimentação em fase.

A segunda analogia é uma analogia do tipo concreta/abstrato, onde um objeto físico real e concreto como um carro de corrida é associado aos elétrons no fenômeno conhecido como o princípio da incerteza de Heisenberg. Consiste no trabalho dinâmico de exposição de um vídeo demonstrando duas situações novamente: inicialmente apresenta-se a animação de um piloto de fórmula 1 (Figura 2) correndo num mais intenso momento de uma corrida. Ao percorrer o autódromo, temos que a velocidade com que o carro passa por uma série de pontos é tão alta que não conseguimos discernir em que ponto exato da pista aquele carro está, uma vez que sua velocidade é tão intensa que não conseguimos encontrar a sua posição, temos uma situação na qual a informação correta da velocidade, ou seja, a velocidade real do carro não nos permite encontrar, ou em termos mais específicos: “medir” a posição do corredor num dado instante. A presença de uma medida impede com que conheçamos a outra. Após isto, o mesmo vídeo deverá ser colocado em câmera lenta, de modo que os alunos possam nesta nova animação visualizar com clareza a posição do móvel em cada instante exato do vídeo. Temos a presença real, portanto da posição do carro com o passar do tempo, porém ao colocar o vídeo em câmera lenta, a

velocidade real com que o corredor passou por ali naquele instante já não é mais conhecida, pois o vídeo foi desacelerado, logo a velocidade com que a animação foi vista já não é mais a velocidade real com que o carro realmente passou pelo ponto naquele instante, ou seja, a presença da informação: posição impediu a medição da velocidade, demonstrando didaticamente o princípio da incerteza de Heisenberg.

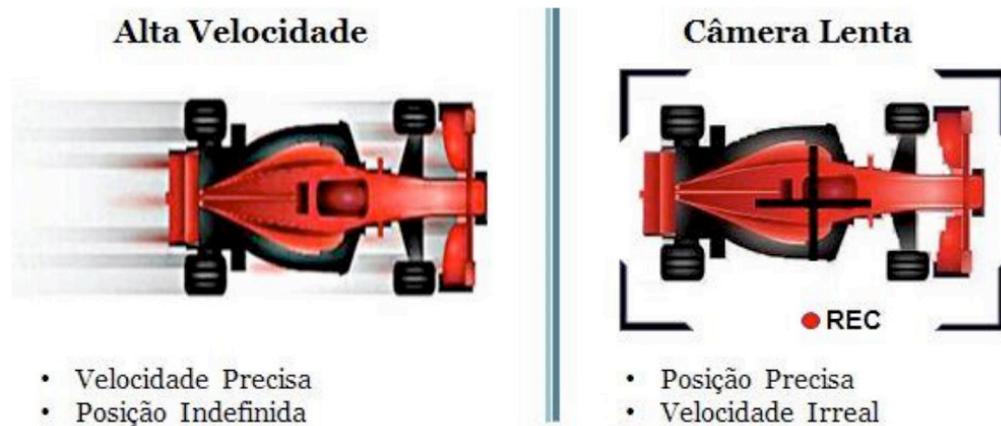


Figura 2: As duas situações utilizadas na analogia do princípio da incerteza

Nesta analogia as ponderações a cerca das limitações do modelo de comparação, estão no fato de que o fenômeno da incerteza só ocorre no mundo quântico, em partículas subatômicas, e que o carro é um objeto macroscópico, ou seja, não apresenta o carácter ondulatório tão nítido como o dos elétrons, não sendo uma réplica de comportamento idêntico ao lépton. O móvel carro de corrida tem a sua movimentação linear ao longo da pista, ao passo que o elétron tem o seu movimento orbital caótico e ondulatório ao redor do núcleo. Outro fator é que comparamos as medidas de velocidade e posição em laboratórios para o caso do elétron com a nossa aptidão visual no caso do carro, desta maneira é fundamental que o professor cite que o fenômeno da incerteza é observado na tentativa de medições com equipamentos laboratoriais destinados ao objetivo, e que não existe a possibilidade de se visualizar um elétron ou de filma-lo assim como o ocorrido com o carro de corrida.

Por fim a analogia para o trabalho da posição e localização probabilística do elétron, advinda do trabalho de Schrödinger pode ser considerada uma analogia estrutural, na qual os formatos dos orbitais são associados a balões de festa. Inicialmente balões de festa coloridos devem ser cheios de modo que tenham formatos parecidos com os balões dos orbitais atômicos s e p dos átomos mais simples, os balões de orbitais s não deverão ser cheios completamente, pois devem ter simetrias aproximadamente esféricas. Ao colocar um pouco de farinha no interior dos balões e agitar de modo que a sua poeira se espalhe no interior da esfera, temos a seguinte situação: não podemos saber em qual localidade interna do balão

as pequenas partículas de farinha dispersas estão no espaço delimitado pelo balão, porém sabemos que ela está lá, e que a maior probabilidade de encontrarmos essas partículas é no seu meio interior, pois elas foram colocadas lá. Ou seja, o balão delimita a região onde existe a maior probabilidade de se encontrar as partículas de farinha, porém não podemos saber exatamente em qual local dentro da infinidade de espaço contido dentro do balão elas se encontram. Assim são os elétrons nos orbitais: temos partículas na qual há regiões em que há maior probabilidade de serem encontradas nos átomos. A essas regiões delimitadoras nós chamamos de orbitais, o orbital s tem um formato esférico assim como os balões que não foram cheios completamente, e os orbitais p tem formatos literalmente abaloados como as bexigas que foram cheias completamente.

As ponderações para suas limitações estão no fato de que os orbitais não apresentam paredes sólidas assim como os balões para delimitar o espaço interno, mas são regiões teóricas sem qualquer cobertura física. Além disto, os elétrons estão em movimento contínuo dentro do orbital, não são como os grãos de farinha que podem com o tempo reterem no fundo do balão ou aderirem às suas paredes. A impossibilidade de se encontrar as partículas de farinha dentro dos balões veio do fato de que não podemos enxergar o interior do balão e que as partículas de farinha se espalharam pelo seu espaço, já no mundo quântico a impossibilidade de se encontrar o elétron em sua mais alta precisão e exatidão é justificada novamente pelo princípio da incerteza de Heisenberg, não podemos se quer enxergar os orbitais que os contém. Deve ser frisado também que o elétron não pode ser encarado novamente com uma partícula precisa assim como os grãos de farinha, mas sim como uma onda dual, espalhada por todo o corpo esférico ou abaloado dos orbitais, por isso é necessária à agitação das partículas para que haja coerência na associação das duas entidades.

REFERÊNCIAS

MELO, Marlene Rios; LIMA NETO, Edmilson Gomes de. **Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química**. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 35, n. 2, p.112-122, mai. 2013.

BUNGE, M. **La investigacion científica**. Barcelona: Ariel, 1976.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2001.

MELO, Marlene Rios. **Estrutura atômica e ligações químicas – uma abordagem para o ensino médio**. 2002. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação - MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacional para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, SEMTEC, 1999.

SILVA, Ladjane P. da; LIMA, Analice de A.; SILVA, Suely Alves da. **As Analogias no Ensino de**

Química: Uma Investigação de sua Abordagem nos Livros Didáticos de Química do Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15, 2010, Brasília. Anais..., 2010.

THIELE, R.; TREAGUST, D. **An interpretative examination of high school chemistry teachers' analogical explanations.** In: Journal of Research in Science Teaching. v. 31, n.3, p.227-242, 1994.

BROWN, Theodore L. et al. **Química A Ciência Central.** 13. ed. São Paulo: Pearson, 2016.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

SILVA, José Luis de Paula Barros; CUNHA, Maria Bernadete de melo. **O Modelo Atômico Quântico em Livros Didáticos de Química para o Ensino Médio.** in: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências, 7., 2009, Florianópolis. Anais..., 2009.

NÓBREGA, Olímpio Salgado; SILVA, Eduardo Roberto; SILVA, Ruth Hashimoto. **Química.** São Paulo: Ática, 2005.

BIANCHI, José Carlos de Azambuja; ALBRECHT, Carlos Henrique; MAIA, Daltamir Justino. **Universo da Química.** São Paulo: FTD, 2005.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andrea Horta. **Química para o Ensino Médio.** São Paulo: Scipione, 2002.

LIMA, Márcio Matos; SANTOS, Edvaldo Silva dos; SILVA, José Luis de Paula Barros. **Modelo atômico quântico em coleções de química aprovadas no PNLD 2015.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10, 2015, Águas de Lindóia. Anais..., 2015.

CISCATO, Carlos Alberto Mattoso et al. **Química.** São Paulo: Moderna, 2016.

REIS, Martha. **Química.** 2. ed. São Paulo: ática, 2016.

BEZERRA, Lia Monguilhott et al. **Química: ser protagonista.** 3. ed. São Paulo: Sm, 2016.

NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de; ANTUNES, Murilo Tissoni. **VIVÁ: Química.** Curitiba: Positivo, 2016.

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. **Química.** 3. ed. São Paulo: Scipione, 2016.

SANTOS, Wildson Pereira dos; MÓL, Gerson de Souza. **Química Cidadã.** 3. ed. São Paulo: Ajs, 2016.

GONZÁLEZ, C. V. **Reflexiones y Ejemplos de Situaciones Didáticas para una Adecuada Contextualización de los Contenidos Científicos en el Proceso de Enseñanza.** Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias.v.1, n. 3, 2004.

YOUNG, Michael. **The future of education in a knowledge society: the radical case for a subject-based curriculum.** Pacific-Asian Education, Auckland, v. 22, n. 1, p. 21-32, dez. 2010a.

YOUNG, Michael. **Why educators must differentiate knowledge from experience.** Pacific-Asian Education, Auckland, v. 22, n. 1, p. 5-7, dez. 2010b.

FESTAS, Maria Isabel Ferraz. A aprendizagem contextualizada: análise dos seus fundamentos e práticas pedagógicas. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 41, n. 3, p. 713-727, set. 2015.

LAVE, Jean. Situating learning in communities of practice. In: RESNICK, Lauren; LEVINE, John; TEASLEY, Stephanie (Ed.). **Perspectives on socially shared cognition.** 2. ed. Washington, DC: American Psychological Association, 1993. p. 63-82.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Alfabetização 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 127, 175, 237, 324, 326, 327, 328, 329, 332, 333, 334, 335, 336, 337

Ambientes virtuais 131, 133, 140, 167, 174

Analogias 113, 114, 117, 118, 122, 123, 124, 127, 277

Átomos 113, 114, 116, 117, 119, 121, 122, 123, 126, 127

B

Brinquedo 158, 161, 162, 164, 294

C

Capitalismo 12, 67, 95, 99, 101

Cartografia 54, 56, 57, 62, 65, 67

Criança 1, 2, 3, 4, 6, 22, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 55, 68, 69, 70, 72, 73, 95, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 106, 111, 112, 133, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 184, 200, 203, 204, 205, 216, 217, 218, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 287, 288, 289, 290, 292, 294, 295, 299, 305, 306, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337

D

Desenvolvimento profissional 129, 301

E

Educação a distância 15, 113, 134, 141, 142, 167, 168, 169, 170, 172, 175, 176, 177, 273, 274, 285

Educação de qualidade 9, 26, 28, 49

Educação inclusiva adaptação curricular 21

Educação infantil 4, 14, 46, 69, 70, 71, 73, 74, 78, 158, 159, 160, 165, 166

Educação profissional 143, 144, 145, 146, 147, 148, 155, 156, 157, 237, 314, 322, 323

Ensino de química 113, 117, 118, 127, 128, 263, 267, 268, 269, 270, 272

Escrita 12, 13, 16, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 110, 120, 135, 151, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 332, 333, 334, 335, 336, 337

Estágios morais 95, 101, 102, 103

Estratégia 3, 4, 7, 8, 53, 117, 167, 214, 236, 320

Exclusão 45, 99, 101, 104, 105, 110, 184, 189, 198, 221, 229, 326, 327

F

Formação de professores 32, 43, 48, 143, 144, 146, 147, 148, 152, 154, 155, 156, 157, 185, 252, 284, 285, 301, 305, 306, 311

Formação em serviço 9, 11, 16, 17

G

Gênero 158, 159, 160, 163, 164, 165, 166, 191, 217

Gestão democrática 75, 76, 77, 84, 85, 89, 94

I

Inclusão 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 49, 80, 99, 105, 106, 121, 155, 184, 196, 203, 210, 221, 230, 237, 241, 267, 286, 287, 289, 290, 291, 292, 309

Infância 8, 12, 22, 37, 63, 67, 68, 95, 96, 97, 98, 100, 104, 159, 166, 240, 289

L

Leitura 11, 12, 25, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 51, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 66, 68, 76, 83, 89, 107, 110, 121, 122, 137, 146, 211, 212, 217, 223, 257, 278, 324, 329, 330, 333, 334, 335, 336

Letramento 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 324, 326, 327, 329, 331

Linearidade 75, 85, 88

M

Mídias sociais 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141

Modelo quântico 113, 119, 122

P

Paulo Freire 36, 69, 70, 71, 109, 276

Pesquisas em educação e artes 54

Planejamento escolar 28, 75

Políticas de formação continuada 9

Políticas públicas 1, 11, 12, 15, 16, 32, 105, 169, 184, 185, 189, 191, 195, 198, 226, 230, 240, 250, 251, 252, 264, 270, 271, 315, 318, 319

Práticas de uso 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138

Práticas docentes 34, 36, 37, 39, 40, 42, 43, 150, 283

Professora – tia 69

R

Regimento escolar 75, 77

S

Saúde na escola 1, 3, 4, 6, 7

T

Tecnológica 78, 93, 127, 143, 144, 145, 146, 147, 156, 157, 254, 262, 265, 266, 269, 276, 314, 315, 317, 323

Transtorno do espectro autista 20, 21, 22, 23, 33, 286, 287, 288

 **Atena**
Editora

2 0 2 0