

# O Ensino Aprendizagem face às Alternativas Epistemológicas 3



Solange Aparecida de Souza  
(Organizadora)

# O Ensino Aprendizagem face às Alternativas Epistemológicas 3



Solange Aparecida de Souza  
(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:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Luiza Batista

**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

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

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

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

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de 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

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

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  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
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  
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
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  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
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 Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
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  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR  
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E59	<p>O ensino aprendizagem face às alternativas epistemológicas 3            [recurso eletrônico] / Organizadora Solange Aparecida de Souza.            – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF            Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader            Modo de acesso: World Wide Web            Inclui bibliografia            ISBN 978-65-5706-163-3            DOI 10.22533/at.ed.633200107</p> <p>1. Aprendizagem. 2. Educação – Pesquisa – Brasil. 3. Ensino –            Metodologia. I. Souza, Solange Aparecida de.</p> <p style="text-align: right;">CDD 371.3</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
 contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

“O professor de natação não pode ensinar o aluno a nadar na areia fazendo-o imitar seus gestos, mas leva-o a laçar-se n’água em sua companhia para que aprenda a nadar lutando contra as ondas revelando que o diálogo do aluno não se trava com o professor de natação, mas com a água. O diálogo do aluno é com o pensamento, com a cultura corporificada nas obras e nas práticas sociais e transmitidas pela linguagem e pelos gestos do professor.”.

Marilena Chauí

A coleção “O Ensino Aprendizagem face as Alternativas Epistemológicas 3” – contendo 58 artigos divididos em três volumes – traz discussões precisas, relatos e reflexões sobre ações de ensino, pesquisa e extensão de diferentes instituições de ensino dos estados do país.

Essa diversidade comprova a importância da função 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. Assim, o desenvolvimento da capacidade reflexiva e do compromisso social do educador enseja a transformação da realidade que ora se apresenta, não que a formação docente possa sozinha ser promotora de mudanças, mas acreditamos que reverter o quadro de desigualdades sociais que experimentamos no Brasil, passa também pela necessidade de uma educação formal que possa tornar-se em instrumento de emancipação, desmistificando o passado de aceitação passiva que historicamente tornou a sociedade mais servil e promovendo a formação de cidadãos para a autonomia.

O leitor encontrará neste livro uma coletânea de textos que contribuem para a reflexão epistemológica de temas e práticas educacionais do contexto brasileiro.

Solange Aparecida de Souza

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A INVESTIGAÇÃO COMO CAMINHO POSSÍVEL PARA UMA PRÁTICA INOVADORA	
Ilma Farias de Souza Mariangela Camba	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6332001071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>7</b>
A MONITORIA COMO FERRAMENTA ESSENCIAL NO AUXÍLIO AO PRENDIZADO DO DISCENTE NA DISCIPLINA DE CARTOGRAFIA	
Bruna de Fátima Corrêa Lima José do Carmo Dias Neto Carlos Augusto Ribeiro de Sá Gabriela Kamila de Alfaia Mansur Mateus Henrique Mendes Silva Maria Luiza dos Santos Gomes Isa Clara Nascimento da Fonseca Fábio Vieira Mesquita Rita de Cássia Alves Rodrigues Mateus Silva Alves Vladson Nilton de Almeida Viana Marcelo Ferreira Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6332001072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>14</b>
A QUALIDADE DO ENSINO FUNDAMENTAL PARA O ALUNO PORTADOR DE TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA (TEA) NA UNIDADE ESCOLAR DO MUNICÍPIO DE SANTOS	
Cristiane Amaro da Silva Santos Thiago Simão Gomes Cláudia Regina Bazoli Silva Villar	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6332001073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>20</b>
A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DA APRENDIZAGEM E AUTONOMIA DO ESTUDANTE	
Antônio Maurício Medeiros Alves Leila de Souza Mello	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6332001074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>30</b>
A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM E O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA	
Cristina Régia Barreto Moreira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6332001075</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>43</b>
AÇÕES INTERDISCIPLINARES EM SAÚDE COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA NO INTERIOR DO RS	
Évelin Zen de Vargas Marinês Pérsigo Morais Rigo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.6332001076</b>	



**CAPÍTULO 7 ..... 50**

AMPLIANDO A COMPREENSÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS ATRAVÉS DE CONSTRUÇÕES NO PAPEL: DA TÁBUA DE PITÁGORAS AO USO DE ORIGAMIS

Letícia de Queiroz Maffei

Paola Reyer Marques

**DOI 10.22533/at.ed.6332001077**

**CAPÍTULO 8 ..... 56**

APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA POR MEIO DE RECURSOS DA WEBQUEST: DIFERENTES USOS E INDICATIVOS

Camila Faligurski Fim

Rosana Maria Luvezute Kripka

**DOI 10.22533/at.ed.6332001078**

**CAPÍTULO 9 ..... 67**

AS INTERFACES DA GESTÃO ESCOLAR DEMOCRÁTICA NA CRECHE SOSSEGO DA MAMÃE DO MUNICÍPIO DE CORONEL JOÃO SÁ/BA

Sandra Andréa Souza Rodrigues

Cosme dos Santos Montalvão

Suely Cristina Silva Souza

Elis Regina Silva dos Santos Oliveira

Handresha Rocha dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.6332001079**

**CAPÍTULO 10 ..... 91**

AS TECNOLOGIAS E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA EAD

Marger da Conceição Ventura Viana

José Fernandes da Silva

Débora Santos de Andrade Dutra

**DOI 10.22533/at.ed.63320010710**

**CAPÍTULO 11 ..... 103**

ATIVIDADES EDUCATIVAS EM UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO: VISÃO DA EQUIPE DE ENFERMAGEM NO TRABALHO NOTURNO

Ivanilda Alexandre da Silva Santos

Kelly Cristina Milioni

Rosana da Silva Fraga

Carla Walburga da Silva Braga

Simone Selistre de Souza Schmidt

Luzia Teresinha Vianna Santos

**DOI 10.22533/at.ed.63320010711**

**CAPÍTULO 12 ..... 110**

O ENSINO HÍBRIDO E AS INOVAÇÕES SUSTENTADAS E DISRUPTIVAS

Josias Dioni Bravim

Vanessa Battestin

Danielli Veiga Carneiro Sondermann

**DOI 10.22533/at.ed.63320010712**

**CAPÍTULO 13 ..... 119**

CONCEITOS EMERGENTES PARA A ARTE/EDUCAÇÃO: PÔR TELEOLÓGICO/TRABALHO

Jaymini Pravinchandra Shah

Vinícius Luge Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.63320010713

**CAPÍTULO 14 ..... 126**

CONGRUÊNCIA SEMÂNTICA NA TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA: UM OLHAR SOBRE PERIÓDICOS DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Daiana Zanelato dos Anjos

Jeremias Stein Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.63320010714

**CAPÍTULO 15 ..... 137**

CONTEXTUALIZAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA: PROBLEMA OU SOLUÇÃO?

Robson André Barata de Medeiros

Paulo Vilhena da Silva

Janeisi de Lima Meira

Jaqueline Valério da Cruz

DOI 10.22533/at.ed.63320010715

**CAPÍTULO 16 ..... 146**

CONTRATO PEDAGÓGICO- UM CAMINHO PARA LIDAR COM A INDISCIPLINA NA SALA DE AULA

Rosalina de Fatima Valadão Rodrigues Vellozo

Elisete Gomes Natário

DOI 10.22533/at.ed.63320010716

**CAPÍTULO 17 ..... 157**

CRUZADINHA DE EQUAÇÕES DO PRIMEIRO GRAU: UMA PROPOSTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Alessandra Querino da Silva

Luciano Antonio de Oliveira

Jéssica Maciel Matuoka

Natiele de Almeida Gonzaga

Joyce Carolina Trombini

Natália Iryna de Sant'Ana Brandão

Dihellen Thayze Moreira Cubas

DOI 10.22533/at.ed.63320010717

**CAPÍTULO 18 ..... 167**

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA METODOLOGIA DE COMPETÊNCIAS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Alynne Lara de Souza

Lara Cariny Celestino Fonseca

DOI 10.22533/at.ed.63320010718

**CAPÍTULO 19 ..... 175**

EDUCAÇÃO INTERCULTURAL NO ENSINO DA ARTE NAS ESCOLAS A PARTIR DAS OBRAS DE JAIDER ESBELL

Marcele Socorro de Almeida Figueira

Ivete Souza Silva

DOI 10.22533/at.ed.63320010719

**CAPÍTULO 20 ..... 183**

O DISCURSO DA VIOLÊNCIA OBSTÉTRICA NAS PRÁTICAS DE ATENDIMENTO AO PARTO: PROPOSTA DE UMA EDUCAÇÃO SEXUAL EM BUSCA DO PARTO HUMANIZADO

Solange Aparecida de Souza Monteiro

Kauana Barreiro Angles Arrigo

Marilurdes Cruz Borges  
Débora Cristina Machado Cornélio  
Valquiria Nicola Bandeira  
Monica Soares

**DOI 10.22533/at.ed.63320010720**

<b>SOBRE A ORGANIZADORA.....</b>	<b>204</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO .....</b>	<b>205</b>

## A TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM E O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

*Data de aceite: 05/06/2020*

*Data de submissão: 05/03/2020*

### **Cristina Régia Barreto Moreira**

Instituto de Educação e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN).

Ipangaçu – Rio Grande do Norte.

<http://lattes.cnpq.br/7499826582169336>

**RESUMO:** A Teoria Clássica dos Testes (TCT), amplamente incorporada à avaliação educacional, apresenta várias limitações. Com a TRI torna-se possível comparar desempenho de populações que respondem a testes distintos, desde que se preservem alguns itens comuns; é também possível comparar indivíduos da mesma população que respondam a testes completamente diferentes. Consequentemente, muitas são as aplicações exequíveis com uso da TRI, inclusive em Educação Matemática. Por outro lado, o SAEB, a Prova Brasil, o ENEM entre outros sistemas de avaliação em larga escala brasileiros, têm revelado uma profunda crise no ensino de Matemática na educação básica. Reconhecendo a relevância da avaliação para o redirecionamento da ação docente no ensino de Matemática e a eficiência da TRI no

diagnóstico de um conjunto de competências e habilidades desejáveis, a presente pesquisa busca levantar informações a respeito das proficiências em Matemática de estudantes egressos do Ensino Médio que buscam os cursos Técnicos de Nível Médio, na forma subsequente, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), através de seu exame de acesso. Tal artigo pretende contribuir para o debate sobre a descrição qualitativa das proficiências dos estudantes na aprendizagem de Matemática na educação básica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Matemática, avaliação, teoria de resposta ao item.

### ITEM RESPONSE THEORY AND MATHEMATICS TEACHING IN BASIC EDUCATION

**ABSTRACT:** The Classical Test Theory (CTT), widely incorporated into educational assessment, has several limitations. With the IRT it is possible to compare the performance of populations that respond to different tests, as long as some common items are preserved; it is also possible to compare individuals from the same population who respond to completely different tests. Consequently, many applications



are feasible with the use of IRT, including in Mathematics Education. On the other hand, large-scale Brazilian assessment systems like SAEB, Prova Brasil, and ENEM have revealed a profound national crisis in the teaching of mathematics in basic education. Recognizing the relevance of assessment for redirecting Mathematics teachers' methodologies and the efficiency of IRT in diagnosing a set of desirable competencies and skills, this research seeks to raise information about the mathematics proficiencies of high school graduates who seek post-secondary vocational education Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte (IFRN), through their access exam. This article aims to contribute to the debate on qualitative description of students' proficiencies in learning mathematics in basic education.

**KEYWORDS:** Mathematics teaching, assessment, item response theory.

## 1 | INTRODUÇÃO

No Brasil, a partir da aplicação da Teoria de Resposta ao Item (TRI) no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), tem crescido o interesse de diversos pesquisadores e instituições no uso dessa ferramenta nas avaliações. Por outro lado, o SAEB e a Prova Brasil entre outros sistemas de avaliação em larga escala brasileiros, têm revelado uma profunda crise no ensino de Matemática na educação básica.

Diante dos resultados críticos da aprendizagem de Matemática na educação básica, o objetivo desta pesquisa é revelar as proficiências de Matemática dos candidatos aos cursos técnicos de nível médio, na forma subsequente, do IFRN, com uso da TRI.

E mais especificamente:

1. estimar os parâmetros dos 20 itens de Matemática do exame do Edital N° 14/2014-PROEN/IFRN segundo a TRI, pelo método de Máxima Verossimilhança Marginal (MVM);
2. estimar as proficiências dos respondentes segundo o Método Bayesiano de estimação pela média da *posteriori*;
3. identificar quais competências e habilidades em Matemática o referido exame de acesso mobiliza, agrupando-as por subáreas de acordo com a matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM);
4. relacionar proficiências e habilidades, realizando a interpretação da escala e revelando para cada nível de proficiência quais habilidades os respondentes dominam.

Com essa finalidade, a pesquisa busca ainda estimular as discussões sobre a qualidade do ensino de Matemática na educação básica e de que modo a TRI pode auxiliar a identificar as distorções na eficiência de redes de ensino em Educação Matemática.

## 2 | MODELOS MATEMÁTICOS

Com o objetivo de medir traços latentes ( $\theta$ ), ou seja, características de indivíduos não mensuráveis diretamente, a Psicometria propõe dois modelos matemáticos: a Teoria Clássica dos Testes (TCT) e a Teoria de Resposta ao Item (TRI).

### 2.1 Teoria Clássica dos Testes (TCT)

Ora, todo modelo matemático necessita de pressupostos que delimitam sua aplicação. Segundo Ferreira (2009) as suposições para a TCT são as abaixo descritas.

$$x = t + \epsilon,$$

onde  $x$ ,  $t$  e  $\epsilon$  são, respectivamente, o escore observado, o escore verdadeiro e o erro de medida. Ou seja, os pressupostos acima nos levam á:

1.  $E(\epsilon) = 0$ ;
2.  $\rho(t, \epsilon) = 0$ ;
3.  $\rho(\epsilon_1, \epsilon_2) = 0$ ,

onde  $\epsilon_1$  e  $\epsilon_2$  são os erros de medida em duas aplicações de um teste.

Nessa teoria, a definição de dificuldade está expressa em Rabelo (2013):

$$D_i = \frac{C_i}{N_i}$$

[...] Na TCT, a dificuldade ( $D_i$ ) do item é simplesmente medida pela proporção de acertos, ou seja, é igual ao número de indivíduos que responderam corretamente ao item ( $C_i$ ), dividido pelo número de indivíduos submetidos ao item ( $N_i$ ). (RABELO, 2013, p.133)

Assim esse índice varia de 0 (quando ninguém acerta o item) a 100% (quando todos acertam o item). Segundo Condé (2001) citado por Ferreira (2009, p. 22) considera-se o item fácil se  $D_i > 70\%$  e difícil, se  $0 \leq D_i \leq 30\%$ .

### 2.2 Teoria de Resposta ao Item (TRI)

Também conhecida como Teoria do Traço Latente, a TRI fundamenta-se por dois postulados: (1) o traço latente  $\theta$  é a causa e o desempenho do sujeito no item do teste é o efeito, ou seja, comportamento é função de  $\theta$ ; (2) a relação entre desempenho e traço latente ou aptidão de um indivíduo pode ser descrita por uma equação matemática monotônica crescente (PASQUALI; PRIMI, 2003, p. 102).

Ainda segundo Pasquali e Primi (2003, p.103-104), existem dois pré-requisitos para a TRI: a unidimensionalidade e a independência local. Sobre a unidimensionalidade, sabe-se que todo desempenho humano na execução de determinadas tarefas exige um conjunto de traços latentes, chamados de  $n$  dimensões. Assim, o comportamento pode ser expresso como vetor de vários tetras. No entanto, para a TRI a suposição é de que há uma única aptidão dominante responsável pelo desempenho no teste.

Agora, sobre a independência local supõe-se que “mantidas constantes as aptidões que afetam o teste, menos o teta dominante, as respostas dos sujeitos a quaisquer dois itens são estatisticamente independentes” (PASQUALI; PRIMI, 2003, p. 104). A importância desse postulado é assumir que o desempenho no teste como o todo é o produto das probabilidades de acerto a cada item individualmente.

O que se deseja com essas suposições é apresentar um modelo matemático capaz de estimar a aptidão de um indivíduo, realizando análises das respostas dadas por ele a uma série de itens. Um modelo muito utilizado pela TRI é o logístico de três parâmetros (ML3 ou 3LP) que considera a dificuldade ( $b$ ), a discriminação ( $a$ ) e a probabilidade de acerto ao acaso ( $c$ ) do item.

O favoritismo do modelo ML3 está relacionado ao melhor ajuste desse modelo a itens politômicos com uma única opção correta que, em vista disso, podem ser dicotomizados nas categorias certo (1) ou errado (0).

Veja essa função expressa conforme Andrade, Valle e Tavares (2000):

$$P(U_{ij} = 1 | \theta_j) = c_i + (1 - c_i) \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_i)'}}$$

com  $i = 1, 2, \dots, l$  e  $j = 1, 2, \dots, n$  onde:

$U_{ij}$  é uma variável dicotômica que assume os valores 1, quando o indivíduo  $j$  responde corretamente o item  $i$ , ou 0 quando o indivíduo  $j$  não responde corretamente ao item  $i$ ;

$\theta_j$  representa a habilidade do  $j$ -ésimo indivíduo;

$P(U_{ij} = 1 | \theta_j)$  é a probabilidade de um indivíduo  $j$  com habilidade  $\theta_j$  responder corretamente o item  $i$ ;

$b_i$  é o parâmetro de dificuldade do item  $i$ , medido na mesma escala da habilidade;

$a_i$  é o parâmetro de discriminação do item  $i$ ;

$c_i$  é o parâmetro do item que representa a probabilidade de indivíduos com baixa habilidade responderem corretamente o item  $i$ ;

$D$  é um fator de escala, constante e igual a 1. Utiliza-se o valor 1,7 quando se deseja que a função logística forneça resultados semelhantes ao da função ogiva normal. (ANDRADE, VALLE, TAVARES, 2000, p. 19-20)

Como se trata de probabilidade, o acerto casual ( $c$ ) é um índice que varia de 0 a 1 e é identificado na curva característica do item (CCI) como o ponto em que a assíntota horizontal inferior intersecta o eixo das probabilidades.

Na TRI, a dificuldade ( $b$ ) do item mede a aptidão de um indivíduo para que tenha chance alta de acertar o item. Seu valor está expresso na mesma escala de proficiência

adotada, variando, teoricamente, de  $-\infty$  a  $+\infty$ , mas na prática essa variação é de -3 a +3, pois esse intervalo dá de conta de 99,7% das ocorrências.

Caso  $b$  assuma valores externos a esse intervalo pode ser interpretado como problemas graves de elaboração do item que deve ser descartado da análise. Quando  $b$  aproxima-se de -3 os itens são considerados mais fáceis e, quando  $b$  aproxima-se de +3, são considerados mais difíceis. Seu valor específico é o associado a probabilidade de acerto igual a  $\frac{1+c}{2}$ .

Conforme Pasquali (2003) citado por Rabelo (2013) a distribuição dos níveis de dificuldade na avaliação educacional deve ser de uma curva normal, ou seja, segundo o proposto na tabela 1.

<b>Classificação</b>	<b>Valores de <math>b</math></b>	<b>Esperado</b>
Muito fáceis	até -1,28	10%
Fáceis	de -1,27 a -0,52	20%
Medianos	de -0,51 a 0,51	40%
Difíceis	de 0,52 a 1,27	20%
Muito difíceis	1,28 ou mais	10%

Tabela 1: Classificação dos níveis de dificuldade, na escala (1, 0).

Fonte: Rabelo (2013, p. 134)

Ademais, o poder de discriminação ( $a$ ) de um item é interpretado como a capacidade de identificar sujeitos de aptidões diferentes. O parâmetro quando bem ajustado no item assegura que indivíduos de proficiências semelhantes têm probabilidades também semelhantes de acertar o item. Quando o valor de discriminação é muito baixo resulta que sujeitos de habilidades bastante diferentes têm praticamente as mesmas chances de acerto ao item. Observe a tabela 2.

<b>Valores</b>	<b>Discriminação</b>
$a = 0,0$	Nenhuma
$0,0 < a \leq 0,35$	Muito baixa
$0,35 < a \leq 0,65$	Baixa
$0,65 < a \leq 1,35$	Moderada
$1,35 < a \leq 1,70$	Alta
$a > 1,70$	Muito alta

Tabela 2: Classificação do item pela TRI, segundo discriminação na escala (1, 0).

Fonte: Rabelo (2013, p. 138)



É interessante salientar que esses valores mudam conforme muda a escala de proficiência adotada para a análise. Aliás, a escala de proficiência, na TRI, é arbitrária, ou seja, pode assumir qualquer valor no intervalo  $(-\infty, +\infty)$ . Para a definição dessa métrica é preciso decidir-se por uma origem e uma unidade de medida.

Essa decisão geralmente tem sido pela média ( $\mu$ ) e pelo desvio-padrão ( $\sigma$ ), respectivamente, ou seja, a escala é dada por  $(\mu, \sigma)$ . Frequentemente a escala utilizada é  $(0, 1)$ , isto é, média 0 e desvio-padrão 1 e seu intervalo é de  $(-3, +3)$ . No entanto, a escala  $(500, 100)$  ocorre com maior frequência nas avaliações educacionais.

### 3 | METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa adota como metodologia o estudo de caso para caracterizar, através de análise de amplas variáveis de um objeto restrito, o fenômeno que se dispõe a avaliar. E Nesse contexto, investiga o exame regido pelo Edital N° 14/2014- PROEN/IFRN, no qual são aplicadas as metodologias da Teoria de Resposta ao Item para a disciplina de Matemática (questões 21 a 40), a partir de dados dos respondentes fornecidos pela Pró-Reitoria de Ensino do IFRN.

A prova de Matemática do exame em análise é composta por 20 questões de múltipla escolha que versam sobre tópicos do currículo do ensino médio brasileiro (Anexo II, Edital N°14/2014 – PROEN/IFRN). O foco da análise dos itens dado pela pesquisa não é avaliar a qualidade do exame, mas revelar quais competências e habilidades os candidatos dominam em Matemática, através da interpretação de uma escala de proficiências estimadas com a TRI. Como base da interpretação das habilidades, a pesquisa adotará os objetos do conhecimento associados à matriz de referência do ENEM.

A respeito dos sujeitos investigados, são 3.745 respondentes, havendo representantes de quase todos os Estados brasileiros e do Distrito Federal, porém 91,56% são declarados nascidos no Rio Grande do Norte.

A aplicação da TRI exige cálculos complexos com uma grande quantidade de dados que só um programa computacional pode executar. O IRTPRO versão 2.1 para Windows é um aplicativo para calibração de itens e escores do teste com uso da TRI. Desenvolvido pela *Scientific Software International* (SSI; Portal in: <<http://www.ssicentral.com/irt/>>), a licença gratuita de 15 dias utilizada para o trabalho foi concedida por meio de solicitação a SSI.

Já o programa R é um software estatístico livre que pode ser obtido no endereço: <<http://cran.r-project.org>>. A versão utilizada na pesquisa é i386 3.1.2 para Windows. Bom saber que existe um conjunto de pacotes contribuídos chamados *Psychometrics* (ANJOS, ANDRADE, 2012, p. 9) que oferece uma gama de aplicativos específicos para a TRI. No entanto, os mais utilizados nas análises foram: ltm (RIZOPOULOS, 2006),

irtoys (PARTCHEV, 2010) e CTT (WILLSE; SHU, 2008). Com esses recursos todas as informações obtidas no IRTPRO também foram processadas no R.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O uso da TRI em testes exige destes uma engenharia criteriosa na construção de itens a partir de uma matriz de referência. Obviamente esse não foi o propósito do exame aqui analisado. De modo que seja razoável revelar a existência de itens ineficientes em se tratando de TRI.

No entanto, tais resultados não inviabilizam a aplicação desse modelo de análise de testes, mesmo que estes tenham diferentes propósitos e sejam aplicados a diferentes campos da atividade humana. Pelo contrário, a TRI tem muito a contribuir para uma mais qualitativa identificação das habilidades dos indivíduos que a eles se submetem, assim como, promover a comparabilidade de populações ou testes distintos, tudo isso em vista de uma orientação pedagógica produtiva.

Para sondar o teste em sua totalidade, a pesquisa apresenta um resumo das análises obtidas nos itens do exame através da tabela 3.

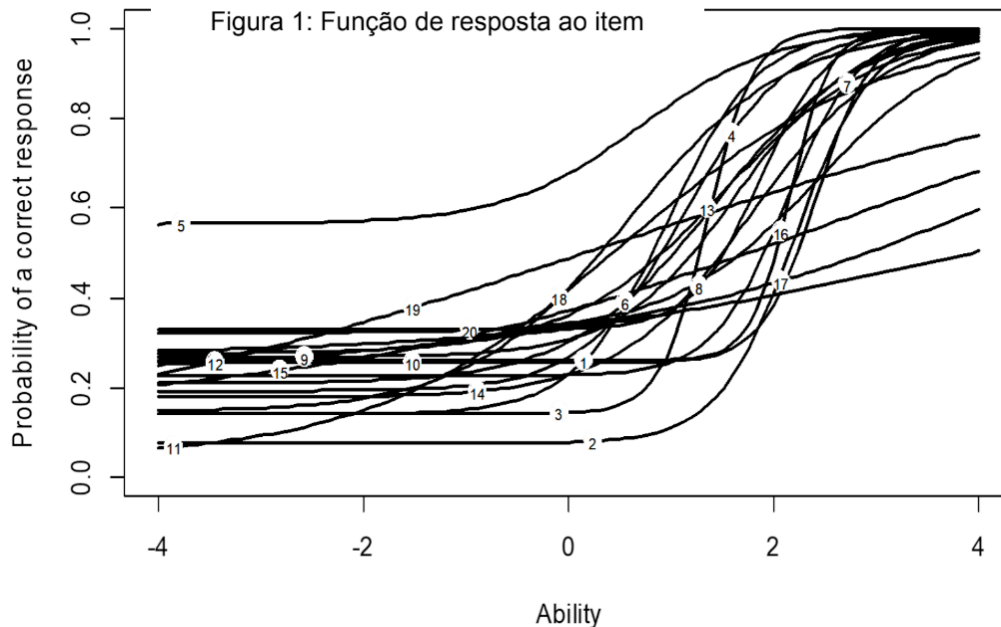
PARÂMETROS TRI	CLASSIFICAÇÃO	ITENS
<b>Discriminação (a)</b>	Nenhuma	
	Muito baixa	12, 17
	Baixa	
	Moderada	11, 19
	Alta	5, 6, 13, 18, 20
	<b>Muito alta</b>	<b>1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16</b>
<b>Dificuldade (b)</b>	Muito fácil	
	Fácil	
	Mediano	11
	Difícil	1, 4, 5, 12, 18
	<b>Muito difícil</b>	<b>2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20</b>
<b>Acerto ao acaso (c)</b>	<b>Abaixo de 0,25</b>	<b>1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 14, 17, 18</b>
	Acima de 0,25	5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 19, 20

Tabela 3: Classificação das estimativas dos parâmetros pela TRI

Segundo essa tabela, dos 20 itens avaliados 14 são muito difíceis, 19 entre difíceis e muito difíceis, caracterizando o teste como difícil. Quanto à discriminação, 11 itens foram considerados de discriminação muito alta e 16, entre alta e muito alta, identificando os níveis de proficiência mais altos na escala como aqueles melhor avaliados pelo teste.

Em relação à probabilidade de acerto ao acaso, o grupo de itens está bem dividido com 11 deles abaixo do valor esperado e 9, acima desse valor.

A análise conclusiva acima pode ser observada visualmente no gráfico a seguir.



Praticamente todas as CCI apresentam uma assíntota horizontal intersectando o eixo de  $P(\theta)$  abaixo de 0,4 que corresponde aos valores do parâmetro  $c$ . O mesmo ocorrendo com a inclinação no ponto de inflexão e a posição das CCI. Essas características representam as discriminações e níveis de dificuldade estimados.

Os itens que apresentam comportamento discrepante em relação à maioria (5, 12, 17, 19) são notadamente identificados na imagem. Posteriormente, procede-se a segunda etapa das estimativas, com o uso do software IRTPRO (SSI) para gerar uma nota (proficiência  $\theta$ ) para cada respondente ao teste. A técnica utilizada nessa etapa do trabalho foi o método Bayesiano, estimação pela média da *posteriori*.

A escala adotada é de  $\mu = 500$  e  $\sigma = 100$ , limitada (-3, +3). Em se tratando da nota de 3.745 indivíduos e, portanto, de uma quantidade grande de dados, decidiu-se apresentar a tabela que ilustra a distribuição das frequências das proficiências obtidas agrupadas em classes.

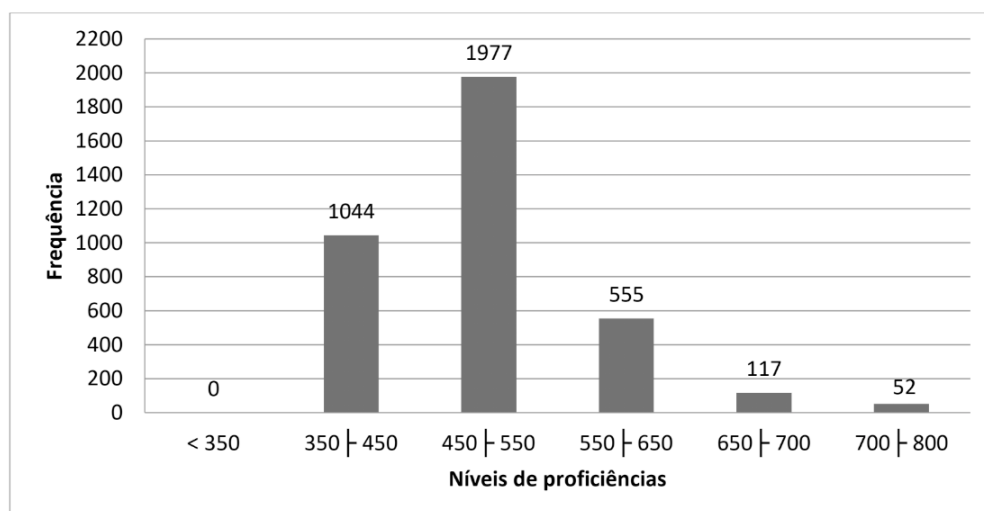


Figura 2: Frequências das proficiências.

Em um esforço de síntese, pode-se depreender do gráfico acima que 52,79% dos candidatos obtiveram proficiências de 450 a 550, o que corresponde a maioria absoluta dos respondentes. Apenas 1,39% deles atingiram níveis superiores a 700. A partir de 650 na escala, houve uma redução do intervalo de classe do gráfico, visto que o teste concentra uma maior quantidade de itens nas faixas mais altas de proficiência.

Em se tratando da interpretação da escala de proficiência, antes de revelar as habilidades dos candidatos do teste avaliado, a partir das análises técnicas realizadas a luz da TRI, é preciso conhecer a distribuição dos itens pelos temas de Matemática abordados, explicitando quais domínios curriculares farão parte na descrição dos níveis de habilidade.

DOMÍNIO	HABILIDADES	ITENS
Conhecimentos Numéricos	Razões e porcentagem	1
	Conversão de medidas de grandezas	2
	Princípios de contagem	5, 12
	Operações com conjuntos	11
	Operações com números racionais	17, 20
	Sequências e progressões	18
Conhecimentos Geométricos	Áreas de figuras planas	3, 14
	Geometria métrica espacial	7, 19
	Características das figuras geométricas planas	15
	Trigonometria de ângulo agudo	16
Conhecimentos de estatística e probabilidade	Medidas de tendência central	4
	Probabilidade	6
Conhecimentos Algébricos	Função quadrática	8
	Função exponencial	9
	Função exponencial e equação logarítmica	10
Conhecimentos Algébricos/geométricos	Sistemas de equações	13

Tabela 4: Domínios e habilidades do teste.

A princípio lembrar que nesses domínios estão relacionados muitos outros conteúdos, porém só estão citados na tabela os temas propostos nos itens do teste. Por outro lado, devem-se esclarecer dois pontos: primeiro, os itens serão posicionados nos níveis, considerando seus parâmetros de dificuldades estimados; segundo, cada novo nível avança sobre novas habilidades e engloba as anteriores. Pois bem, os níveis de habilidade contêm os itens segundo a tabela 5.



Níveis	Itens	Freq. absoluta	Percentual
350 † 450	-	0	0
450 † 550	11	1	6,25
550 † 650	1, 3, 4, 6, 18	5	31,25
650 † 700	8, 9, 13, 14	4	25,00
700 † 800	2, 7, 10, 15, 16, 20	6	37,50

Tabela 5: Distribuição dos itens pelos níveis de habilidade.

Finalmente, após essas análises pode-se aferir o nível de proficiência matemática em que se encontra o desempenho de alunos egressos do ensino médio das redes de ensino da educação básica do Rio Grande do Norte, tomando como base o que o teste conseguiu avaliar efetivamente. Claro que não se trata de uma medida absoluta, no entanto, pelo tamanho da amostra e a distribuição geográfica dos respondentes, seja suficiente para subsidiar reflexões acerca da eficiência do ensino que se pratica.

De acordo com as tabelas 4 e 5, o candidato com proficiência:

- I. **menor que 450**, não domina nenhum assunto avaliado no exame e os escores totais obtidos provavelmente foram acertos ao acaso (nessa faixa encontram-se 27,88% dos avaliados);

**de 450 a 550**, é capaz de

- resolver problemas envolvendo operações com conjuntos, (nesse intervalo estão 52,79% dos avaliados);

- II. **de 550 a 650**, possui a habilidade do nível anterior e, além disso, é capaz de:

- aplicar cálculo de porcentagem na resolução de problema,
- resolver problema envolvendo cálculo de área de retângulo,
- calcular média aritmética de um conjunto de valores apresentados em gráfico,
- determinar probabilidade de um evento, usando análise combinatória,
- resolver problemas utilizando progressão aritmética, (essa faixa compõe-se 14,82% dos avaliados);

- III. **de 650 a 700**, possui todas as habilidades dos níveis anteriores e, além disso, é capaz de:

- resolver problema envolvendo cálculo de valor numérico de uma função quadrática,
- reconhecer expressão algébrica de uma função exponencial,

- resolver problema usando sistemas de equações lineares do 1º grau,
- calcular área de quadrados e retângulos na resolução de problema, (nessa faixa encontram-se 3,12% dos avaliados);

IV. **a partir de 700**, possui todas as habilidades dos níveis anteriores e, além disso, é capaz de:

- resolver problema envolvendo conversão de medidas de área,
- aplicar o cálculo de volume de cilindro circular e realizar conversão de medidas de volume na resolução de problemas,
- aplicar equação logarítmica para solucionar problema envolvendo função exponencial,
- resolver problema que envolva cálculo da diagonal de um retângulo, aplicando o teorema de Pitágoras,
- determinar razões trigonométricas no triângulo retângulo,
- resolver problema que envolva operações com números racionais na representação fracionária,

(nessa faixa encontram-se 52 candidatos que corresponde a 1,39% dos avaliados).

Deve-se salientar que o número de itens do teste é uma questão relevante, fato muito evidente na descrição das habilidades proposta. Observe que entre as proficiências 500 a 800 há uma melhor interpretação, dado que o teste concentra itens mais difíceis. No entanto, faixas inferiores a 500 têm pouca ou nenhuma descrição, o que nos leva a concluir que o aumento da quantidade de itens nessas faixas seria muito bem vindo ao teste.

Muitas conclusões interessantes podem ser extraídas dessa interpretação pedagógica e que extrapolam os objetivos desse trabalho.

## 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente trabalho é conhecer as habilidades matemáticas de egressos do ensino médio candidatos aos cursos técnicos do IFRN. Com esse intuito, foram aplicadas metodologias da Teoria de Resposta ao Item em exame de acesso, buscando o que há de mais avançado em análises psicométricas. A aplicação da TRI nos dados coletados foi a contribuição desse estudo, tanto para enriquecer as discussões acerca do uso da TRI na avaliação educacional, quanto para promover debates sobre a eficiência das

redes de ensino no Rio Grande do Norte, apontando para a necessidade de intervenções pedagógicas.

A metodologia da TRI proporcionou a clareza e a confiabilidade dos resultados obtidos, de modo a permitir a identificação das faixas de proficiência que o exame avalia, as habilidades matemáticas a elas associadas e a distribuição do desempenho dos candidatos. Com isso, foi possível traçar um perfil daqueles que se submeteram ao teste, enquanto amostra representativa dos egressos do ensino médio da região *lócus* da pesquisa.

Nesse sentido e como recomendação para trabalhos futuros, a partir dos estudos aqui revelados, sensibilizar pesquisadores a investigar sobre: a aplicação da TRI em outros exames de acesso dos institutos federais de educação em todo o país, assim como em outras instituições educacionais nacionais e internacionais; os efeitos das técnicas de engenharia de construção de itens sobre as estimativas de parâmetros e proficiências pela TRI; apropriação das interpretações da escala de proficiência de sistemas de avaliação nas escolas; a comparabilidade das estimativas dos parâmetros da TRI com diferentes softwares estatísticos, dentre outras.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R.; VALLE, R. C. **Introdução à teoria da resposta ao item: conceitos e aplicações.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 14., 2000, Caxambu, MG. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística, 2000. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/heliton/arquivos/LivroTRI.pdf>>. Acesso em: 03 mar 2015.

ANJOS, A.; ANDRADE, D. F. **Teoria de Resposta ao Item com o uso do R.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 20., 2012. João Pessoa, PB: Associação Brasileira de Estatística, 2012. Disponível em: <<http://people.ufpr.br/~aanjos/CE095/RTRIsinape.pdf>>. Acesso em: 03 mar 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. *Edital N° 14/2014 – PROEN/IFRN: Processo seletivo para os cursos técnicos de nível médio na forma subsequente.* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Pró-Reitoria de Ensino, Coordenação de Acesso Discente. Natal: RN, 2014.

\_\_\_\_\_. **Matrizes de Referência para ENEM 2009.** Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=841&Itemid=>](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=841&Itemid=>)>. Acesso em: 13 mar 2015.

FERREIRA, Francisco Fialho G. **Escala de Proficiência para o ENEM: utilizando teoria da resposta ao item.** Belém: Universidade Federal do Pará, 2009. 118. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Matemática e Estatística, UFPA, Belém, 2009. Disponível em: <<http://www.ppgme.ufpa.br/doc/diss/fialhopedes.pdf>>. Acesso em: 04 mar 2015.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO NORTE - IFRN. *Técnico de Nível Médio Subsequente – Edital N° 14/2014 – PROEN/IFRN: Prova Subsequente.* Disponível em: <<http://portal.ifrn.edu.br/ensino/processos-seletivos/tecnico-subsequente/tecnico-subsequente-2014.2>>. Acesso em: 04 fev 2015.

\_\_\_\_\_. *Técnico de Nível Médio Subsequente – Edital N° 14/2014 – PROEN/IFRN: Gabarito Final.* Disponível em: <<http://portal.ifrn.edu.br/ensino/processos-seletivos/tecnico-subsequente/tecnico>>

subsequente-2014.2>. Acesso em: 13 fev 2015.

PARTCHEV, I. **irtoys: Simple interface to the estimation and plotting of IRT models**. [S.l.], 2010. R package version 0.1.3. Disponível em: <<http://CRAN.R-project.org/package=irtoys>>. Acesso em: 10 mar 2015.

PASQUALI, Luiz; PRIMI, Ricardo. **Fundamentos da teoria da resposta ao item: TRI**. *Aval. psicol.*, Porto Alegre, v. 2, n. 2, dez. 2003. Disponível em <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712003000200002&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712003000200002&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 06 mar 2015.

QUARESMA, Edilan de S. **Modelagem para construção de escalas avaliativas e classificatórias em exames seletivos utilizando teoria da resposta ao item uni e multidimensional**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2014. 187. Versão revisada. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação da Universidade de São Paulo, USP, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11134/tde-25062014-103226/pt-br.php>>. Acesso em: 07 abr 2015.

RABELO, Mauro. **Avaliação educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro**. Rio de Janeiro: SBM, 2013.

RIZOPOULOS, D. Irm: **An r package for latent variable modelling and item response theory analyses**. *Journal of Statistical Software*, v. 17, n. 5, p. 1–25, 2006. Disponível em: <<http://www.jstatsoft.org/v17/i05/>>. Acesso em: 10 mar 2015.

SCIENTIFIC SOFTWARE INTERNATIONAL, INC. **IRTPRO: User's Guide**. 2011. Disponível em: <[http://www.ssi-central.com/irt/IRTPRO\\_by\\_SSI.pdf](http://www.ssi-central.com/irt/IRTPRO_by_SSI.pdf)>. Acesso em: 01 mar 2015.

WILLSE, J. T.; SHU, Z. **CTT: Classical Test Theory Functions**. [S.l.], 2008. R package version 1.0. Disponível em: <<http://cran-r.c3sl.ufpr.br/web/packages/CTT/index.html>>. Acesso em: 10 mar 2015.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Anos Iniciais 20, 21, 50, 51

Aprendizagem 1, 2, 3, 4, 5, 9, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 70, 72, 73, 76, 80, 81, 82, 83, 84, 90, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 111, 112, 113, 115, 116, 126, 127, 132, 134, 138, 141, 143, 144, 146, 152, 155, 157, 158, 159, 160, 162, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 176, 177, 180, 182, 189

Arte 52, 53, 101, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 128, 131, 135, 136, 142, 144, 173, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 192, 200

Autonomia 4, 5, 20, 24, 43, 44, 45, 49, 55, 64, 72, 73, 74, 75, 80, 84, 85, 89, 90, 100, 113, 146, 152, 153, 154, 155, 167, 168, 186, 200

Avaliação 5, 30, 31, 34, 40, 41, 42, 59, 69, 77, 82, 96, 98, 99, 107, 125, 135, 160, 165, 169, 171, 172, 173, 202

### C

Cartografia 7, 8, 9, 10, 11, 13, 190

Compreensão em Matemática 56, 64, 126, 132

Congruência Semântica 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136

Conhecimento 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 16, 24, 35, 43, 52, 57, 58, 59, 62, 64, 65, 71, 73, 75, 83, 93, 94, 95, 96, 99, 100, 109, 120, 122, 125, 126, 127, 128, 137, 138, 141, 142, 143, 154, 161, 165, 166, 167, 176, 177, 179, 180, 185, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 198

Contextualização 137, 138, 139, 144, 169, 171, 172, 173

Contrato Pedagógico 146, 147, 148, 154, 155

### E

Educação 2, 4, 5, 6, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 28, 30, 31, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 55, 56, 57, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 156, 158, 165, 166, 167, 168, 170, 174, 175, 176, 178, 179, 181, 182, 183, 185, 192, 195, 202, 204

Educação a Distância 77, 91, 93, 94, 97, 98, 101, 102, 110, 111, 118

Enfermagem 45, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 200, 201, 203

Ensino 6, 8, 13, 14, 20, 30, 31, 35, 41, 43, 45, 50, 51, 56, 59, 60, 61, 65, 66, 98, 102, 109, 110, 111, 112, 116, 117, 119, 129, 146, 156, 157, 158, 159, 166, 175, 201, 204

Ensino Fundamental 14, 43, 45, 50, 56, 61, 63, 66, 132, 133, 146, 147, 148, 154, 156, 157



Ensino Híbrido 110, 111, 112, 116, 117

Estresse 104, 106, 108, 109

## F

Formação Docente 1, 2, 3, 4, 17, 93

Formação Inicial 1, 2, 3, 5, 17, 91, 92, 94, 100, 101

Frações 50, 51, 52, 54, 55, 60, 61, 66

## G

Gestão Democrática 67, 68, 69, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Gestão Escolar 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 77, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90

Gestão Participativa 67, 68, 69, 84, 85, 90

## I

Inovação 4, 5, 89, 101, 110, 112, 114, 115, 116, 117, 197, 204

Intervenção 4, 16, 18, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 73, 133, 141, 158, 161, 165, 181, 184, 189, 196

## J

Juízo Moral 146

## M

Matemática 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 38, 39, 41, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 91, 92, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 144, 145, 157, 158, 159, 160, 162, 165, 166

Monitoria 7, 8, 9, 11, 12, 13

## O

Origami 50, 51, 52, 53, 54, 55

## P

Pedagogia Histórico-Crítica 137, 138, 144, 145

Pesquisa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12, 15, 16, 18, 24, 30, 31, 35, 36, 41, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 82, 83, 87, 88, 89, 98, 99, 100, 102, 106, 109, 119, 120, 126, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 174, 175, 176, 178, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 195, 198, 201, 204

Pesquisador 1, 2, 82, 83, 106, 180, 181

Pôr Teleológico 119, 120, 121, 122, 123, 125

Prática Docente 5, 146, 147, 148, 156, 161

Professor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 16, 19, 24, 28, 50, 56, 58, 59, 61, 62, 65, 66, 85, 91, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 111, 112, 113, 114, 115, 119, 132, 137, 140, 143, 144, 145, 150, 151, 152, 154,

155, 161, 162, 163, 164, 165, 181

Professores 1, 2, 3, 4, 5, 14, 15, 16, 17, 21, 24, 26, 27, 43, 44, 51, 56, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 70, 72, 73, 74, 79, 81, 83, 84, 85, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 100, 101, 114, 117, 119, 131, 132, 136, 137, 138, 139, 141, 145, 146, 147, 148, 150, 151, 152, 154, 155, 159, 162, 166, 176, 177, 178, 181, 182, 204

## Q

Qualidade de Vida 43, 44, 45, 48

## R

Recursos Tecnológicos Digitais 56, 60, 62

regras escolares 146, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155

Regras escolares 147, 155

Resolução de Problemas 20, 22, 23, 28, 40, 57, 91, 94, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 113, 133, 136, 158, 160, 165

## S

Saúde 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 103, 105, 107, 109, 120, 125, 184, 186, 187, 198, 200, 201, 202, 203

Segurança do Paciente 103, 104, 106, 108

## T

Tabuada 50, 51, 52, 53

Tábua de Pitágoras 50, 53

Tecnologia 30, 41, 61, 65, 66, 93, 110, 114, 115, 116, 117, 185, 190, 192

Tecnologias 9, 13, 14, 57, 61, 63, 64, 65, 66, 91, 93, 94, 98, 101, 107, 110, 111, 115, 116, 118, 140, 177, 190, 193, 196, 204

Teoria 3, 11, 29, 30, 31, 32, 35, 40, 41, 42, 45, 79, 96, 115, 117, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 132, 133, 134, 135, 141, 144, 145, 167, 183, 192

Trabalho 1, 8, 10, 12, 13, 18, 20, 21, 26, 27, 35, 37, 40, 45, 46, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59, 60, 62, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 80, 82, 83, 85, 87, 88, 89, 94, 96, 98, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 131, 132, 133, 134, 141, 144, 145, 148, 154, 156, 157, 159, 167, 168, 169, 170, 171, 174, 176, 177, 178, 183, 184, 186, 187, 189, 191, 197, 200, 201, 202, 203

Trabalho Noturno 103, 104, 106, 107, 108, 109

## W

WebQuest 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**