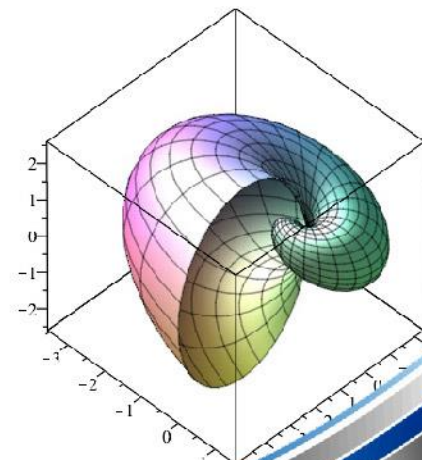
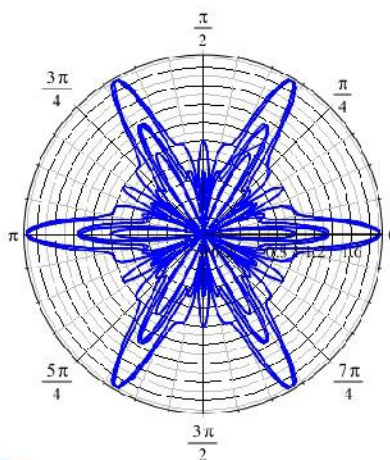
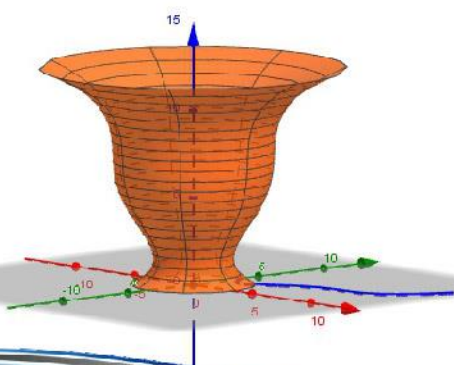


# INVESTIGAÇÕES E CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO



# ANAIS



**XI SEMANA ACADÊMICA DO  
CURSO DE MATEMÁTICA**

*Investigações e Construção de  
Conhecimento Matemático*

**ANAIS**



**Universidade Regional Integrada do Alto  
Uruguai e das Missões**

REITOR

**Arnaldo Nogaro**

PRÓ-REITOR DE ENSINO

**Edite Maria Sudbrack**

PRÓ-REITOR DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

**Neusa Maria John Scheid**

PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO

**Nestor Henrique de Cesaro**

CÂMPUS DE FREDERICO WESTPHALEN

Diretora Geral

**Silvia Regina Canan**

Diretora Acadêmica

**Elisabete Cerutti**

Diretor Administrativo

**Clóvis Quadros Hempel**

CÂMPUS DE ERECHIM

Diretor Geral

**Paulo José Sponchiado**

Diretor Acadêmico

**Adilson Luis Stankiewicz**

Diretor Administrativo

**Paulo José Sponchiado**

CÂMPUS DE SANTO ÂNGELO

Diretor Geral

**Gilberto Pacheco**

Diretor Acadêmico

**Marcelo Paulo Stracke**

Diretora Administrativa

**Berenice Beatriz Rossner Wbatuba**

CÂMPUS DE SANTIAGO

Diretor Geral

**Michele Noal Beltrão**

Diretor Acadêmico

**Claiton Ruviano**

Diretora Administrativa

**Rita de Cássia Finamor Nicola**

CÂMPUS DE SÃO LUIZ GONZAGA

Diretora Geral

**Dinara Bortoli Tomasi**

Diretora Acadêmica

**Renata Barth Machado**

CÂMPUS DE CERRO LARGO

Diretor Geral

**Luiz Valentim Zorzo**



**XI SEMANA ACADÊMICA DO CURSO  
DE MATEMÁTICA**

***Investigações e Construção de  
Conhecimento Matemático***

25 de setembro a 07 de outubro de 2017

Frederico Westphalen - RS

**Comissão de avaliação**

Dr. Carmo Henrique Kamphorst

Esp. Ana Paula do Prado

Ma. Eliane Miotto Kamphorst

Ma. Marcia Dalla Nora

Me. Nelson Conte

Ma. Vildes Mulinare Gregolon

**Organização do evento**

Dr. Carmo Henrique Kamphorst

Ma. Eliane Miotto Kamphorst

**Organização dos Anais**

Carmo Henrique Kamphorst

Eliane Miotto Kamphorst

Julia Mazzonetto

UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS  
MISSÕES

CAMPUS DE FREDERICO WESTPHALEN  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA

# XI SEMANA ACADÊMICA DO CURSO DE MATEMÁTICA

*Investigações e construção de  
conhecimento matemático*

## ANAIS

### Organizadores

Carmo Henrique Kamphorst

Eliane Miotto Kamphorst

Julia Mazzonetto



Frederico Westphalen

2018



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivados 3.0 Não Adaptada. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>.

**Organização:** Carmo Henrique Kamphorst; Eliane Miotto Kamphorst; Julia Mazzonetto

**Revisão metodológica:** Responsabilidade dos(as) autores(as)

**Diagramação:** Elisângela Bertolotti

**Capa/Arte:** Philipe Gustavo Portela Pires

**Revisão Linguística:** Responsabilidade dos(as) autores(as)

**O conteúdo de cada resumo bem como sua redação formal são de responsabilidade exclusiva dos (as) autores (as).**

Catálogo na Fonte elaborada pela  
Biblioteca Central URI/FW

S471a

Semana Acadêmica do Curso de Matemática (11. : 2018 : Frederico Westphalen / RS)

Anais da XI semana acadêmica do curso de matemática : investigações e construção de conhecimento matemático / Organizadores Carmo Henrique Kamphorst, Eliane Miotto Kamphorst, Julia Mazzonetto. - Frederico Westphalen : URI, 2018.

145 p.

ISBN: 978-85-7796-240-2

Matemática. 2. Conhecimento. 3. Aprendizagem. 4. Ensino. I. Kamphorst, Carmo Henrique. II. Kamphorst, Eliane Miotto. III. Mazzonetto, Julia. IV. Título

CDU 51

Catálogo na fonte: Bibliotecária Jetlin da Silva Maglioni CRB-10/2462



URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prédio 9

Campus de Frederico Westphalen

Rua Assis Brasil, 709 - CEP 98400-000

Tel.: 55 3744 9223 - Fax: 55 3744-9265

E-mail: [editorauri@yahoo.com.br](mailto:editorauri@yahoo.com.br), [editora@uri.edu.br](mailto:editora@uri.edu.br)

Impresso no Brasil  
Printed in Brazil

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>RESUMOS</b> .....	<b>11</b>
<b>AS DOBRADURAS COMO UMA ALTERNATIVA PARA ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA</b> .....	<b>12</b>
Andressa Leseux; Caciano Cancian Baggiotto; Eliane Miotto Kamphorst; Carmo Henrique Kamphorst; Ana Paula do Prado Donadel	
<b>OPERACIONALIZAÇÃO DE CALCULADORAS</b> .....	<b>13</b>
Andressa Leseux; Julia Dammann; Eliane Miotto Kamphorst; Carmo Henrique Kamphorst; Ana Paula do Prado Donadel	
<b>JOGOS, DESAFIOS E RELATÓRIOS: RECURSOS PEDAGÓGICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA</b> .....	<b>14</b>
Andriéli Cristina Klein Cruz; Josiane Camargo; Eliane Maria Cocco	
<b>HEXAHEXAFLEXÁGONO</b> .....	<b>15</b>
Aristóteles Willyan Dias; Leandro Kreuzberger	
<b>GEOGEGRA EM DISPOSITIVOS MÓVEIS: UMA NOVA ALTERNATIVA NA DOCÊNCIA</b> .....	<b>16</b>
Caciano Cancian Baggiotto; Andressa Leseux; Vildes Mulinari Gregolon	
<b>JOGOS: UMA FERRAMENTA A FAVOR DO CONHECIMENTO</b> .....	<b>17</b>
Camila Maria Spanevello; Daniela Cassol; Eliane Miotto Kamphorst; Carmo Henrique Kamphorst; Ana Paula Do Prado Donadel	
<b>MATEMÁTICA X JOGOS: POSSIBILIDADE DE INCENTIVO E APRENDIZAGEM</b> .....	<b>18</b>
Débora da Silveira Finkestag; Gabrieli Pokulat; Eliane Maria Cocco	
<b>APLICAÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS</b> .....	<b>19</b>
Eduarda Remonti Signor; Julio Henrique Piaia; Marieli Oliveira; Vildes Mulinari Gregolon	
<b>O JOGO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA</b> .....	<b>20</b>
Jucelene Elvanger; Priscila da Costa; Eliane Miotto Kamphorst; Ana Paula do Prado Donadel; Carmo Henrique Kamphorst	

<b>HISTÓRIA E APLICABILIDADE DA TRIGONOMETRIA.....</b>	<b>21</b>
Rian Barbosa; Carmo Henrique Kamphorst	
<b>O ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DE JOGOS.....</b>	<b>22</b>
Milena Fontana Lucas; Mirian Garcia; Carina Zanluchi; Vildes Mullinari Gregolon	
<b>INTERPRETAÇÃO CARTOGRÁFICA DA ESCALA SOB ÓTICA DA MATEMÁTICA.....</b>	<b>23</b>
Rosieli Cherobini Ruviano; Gabriel de Araujo Lopes; Tatiane Fontana Ribeiro; Taiane Fontana Ribeiro; Eliane Miotto Kamphorst	
<b>AS TECNOLOGIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA .....</b>	<b>25</b>
Sabrine Erica Queiroz; Alexandre da Silva; Marcia Dalla Nora	
<b>USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL.....</b>	<b>26</b>
Tailon Thiele; Alexandre da Silva; Eliane Miotto Kamphorst	
<b>A TRILHA MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA.....</b>	<b>27</b>
Tailon Thiele; Daniela Cassol; Renata Mahl; Eliane Miotto Kamphorst; Carmo Henrique Kamphorst	
<b>UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA INTEGRAL DEFINIDA .....</b>	<b>28</b>
Tailon Thiele; Julia Dammann; Charles Peixoto Mafalda; Eliane Miotto Kamphorst;	
<b><i>RESUMOS EXPANDIDOS.....</i></b>	<b><i>29</i></b>
<b>A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO SUPERIO .....</b>	<b>30</b>
Alexandre da Silva; Elisabete Cerutti ; Gesseca Camara Lubachewski	
<b>ENSINO HÍBRIDO: UMA ABORDAGEM SOBRE SEUS MODELOS .....</b>	<b>35</b>
Alexandre da Silva; Vanessa Dal Piva; Marcia Dalla Nora	
<b>DISSEMINAÇÃO DE INOVAÇÕES NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.....</b>	<b>42</b>
Jucelene Elvanger; Daniela Cassol; Carmo Henrique Kamphorst	
<b>FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES DE MATEMÁTICA .....</b>	<b>47</b>
Andressa Leseux; Carmo Henrique Kamphorst	

<b>MATEMÁTICA E FILOSOFIA: UMA IMPORTANTE RELAÇÃO.....</b>	<b>53</b>
Andriéli Cristina Klein Cruz ; Andrieli Cristini de Vasconselo; Josiane Camargo; Lucas Favín de Azevedo; Valesca Brasil Costa	
<b>O ENSINO E APRENDIZAGEM DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL ...</b>	<b>59</b>
Charles Peixoto Mafalda; Eliane Miotto Kamphorst	
<b>A INSERÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM..</b>	<b>67</b>
Daniela Cassol; Camila Maria Spanevello; Débora Finkestag; Eliane Miotto Kamphorst; Carmo Henrique Kamphorst; Ana Paula Do Prado Donadel	
<b>DETERMINAÇÃO DA ESTRUTURA DE UM MODELO PARA PROPULSORES ELETROMECÂNICOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DAS FUNÇÕES DE AUTOCORRELAÇÃO (ACF) E AUTOCORRELAÇÃO PARCIAL (PACF).....</b>	<b>73</b>
Dionatan Breskovit de Matos; Eduardo Post; Nelize Fracaro; Caroline Luft; Manuel Martín Pérez Reibold	
<b>MODELOS DE DINÂMICA POPULACIONAL: APLICAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO AOS DADOS ESTATÍSTICOS DO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN .....</b>	<b>79</b>
Eduardo Post; Dionatan Breskovit de Matos; Eula Paula Duarte da Silva; Carmo Henrique Kamphorst	
<b>ANÁLISE DOS DADOS DE ENTRADA E SAÍDA DE UMA PLATAFORMA EXPERIMENTAL PARA A MODELAGEM MATEMÁTICA DE PROPULSORES ELETROMECÂNICOS.....</b>	<b>85</b>
Eduardo Post; Dionatan Breskovit de Matos; Nelize Fracaro; Manuel Martín Pérez Reibold	
<b>ANÁLISE DE DESEMPENHO DAS SELEÇÕES CAMPEÃS E VICECAMPEÃS DA COPA DO MUNDO FIFA AO LONGO DAS VINTES EDIÇÕES DO TORNEIO ...</b>	<b>91</b>
Felipe Copceski Rossatto; Fernanda Fink	
<b>UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES E JOGOS VIRTUAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA .....</b>	<b>97</b>
Felipe Copceski Rossatto; Marcia Dalla Nora	
<b>MODELAGEM MATEMÁTICA DA CONVERSÃO ALIMENTAR DE SUÍNOS MACHOS E FÊMEAS .....</b>	<b>103</b>
Francieli Faustino da Silva; Carmo Henrique Kamphorst	
<b>POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO .....</b>	<b>110</b>
Gessecamara Lubachewski; Elisabete Cerutti; Alexandre da Silva; João Eliezer Trentin	



**O ENSINO HÍBRIDO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS.....115**

Jéssica Freitas Avrella; Eliane Miotto Kamphorst

**O SOFTWARE WINMAT: METODOLOGIA ATIVA PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA.....121**

Rafael Ferreira Dalmolin; Julia Dammann; Nelson Conte

**TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DO ENSINO DE MATEMÁTICA E DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL.....127**

Tailon Thiele; Eliane Miotto Kamphorst; Charles Peixoto Mafalda

**O ENSINO HÍBRIDO E AS TDICS: UMA INOVAÇÃO QUE VEIO PARA AUXILIAR O ENSINO E APRENDIZAGEM DOS DISCENTES.....135**

Vanessa Dal Piva; Alexandre da Silva; Marcia Dalla Nora; Julia Dammann

**REFLEXÕES ACERCA DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA.....142**

Vanessa Dal Piva; Eliane Miotto Kamphorst; Ana Paula do Prado Donadel; Carmo Henrique Kamphorst

## APRESENTAÇÃO

A matemática se faz presente e necessária nas mais diversas atividades do cotidiano, tais como, contar, medir, comparar, planejar, orçar, entre outras. Contudo, as atuais demandas da sociedade, aliadas aos baixos índices de desempenho dos estudantes do ensino básico nos diferentes instrumentos de avaliação de larga escala, especialmente em Matemática, nos impõe a necessidade de prover novos rumos ao ensino desta disciplina.

Nossa sociedade clama por sujeitos mais criativos, críticos, com capacidade de argumentação e tomada de decisão; habilidades e competências estas cujo desenvolvimento compete a todo profissional da educação, especialmente ao docente de Matemática, tendo em vista sua relação intrínseca com o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Neste cenário, a formação inicial e continuada de docentes de Matemática desempenha um papel fundamental, munindo os futuros e atuais professores de aporte teórico e embasamento metodológico necessário para a instauração de situações de aprendizagem consonantes com as atuais demandas da educação. Neste contexto, ressalta-se ainda, a importância da reflexão, análise e escrita acerca das práticas docentes no contexto escolar.

Segundo Mário Osório Marques, em seu livro “Escrever é Preciso”: “O escrever é o princípio da pesquisa, tanto no sentido de por onde deveela iniciar sem perda de tempos, quanto no sentido de que é o escrever que a desenvolve, conduz, disciplina e faz fecunda.” (p. 12)

Corroborando com este propósito, esta publicação traz os resumos e resumos expandidos apresentados nas sessões de comunicações e pôsteres da X Semana Acadêmica do Curso de Matemática: “Desafios e Possibilidades para a Prática Docente em Matemática”. O referido evento foi realizado pelo Curso de Matemática da URI – Câmpus de Frederico Westphalen e, em sua décima edição, abordou reflexões acerca do cenário educacional atual. Estes anais apresentam trabalhos resultantes de reflexões e sistematizações sobre experiências vivenciadas em ambientes escolares e de investigações de natureza acadêmico-científicas.

**Eliane Miotto Kamphorst**

*Coordenadora da Área do Conhecimento de Ciências Exatas e da Terra*

# RESUMOS

## AS DOBRADURAS COMO UMA ALTERNATIVA PARA ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA

Andressa Leseux<sup>1</sup>

Caciano Cancian Baggiotto<sup>2</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>3</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>4</sup>

Ana Paula do Prado Donadel<sup>5</sup>

**Resumo:** Com a globalização e os inúmeros estímulos e atrativos que se encontram em meio aos estudantes na atualidade, os professores precisam utilizar alternativas diferenciadas para despertar o interesse e despertar a atenção discente para suas disciplinas. Na matemática, essa tarefa é ainda mais exaustiva, pois são poucos os estudantes que gostam de números. Perante este contexto, surgem as dobraduras como uma alternativa para ensinar e aprender conceitos matemáticos, essencialmente, aqueles que tangem a área da geometria. As atividades de dobradura favorecem a concentração, a observação e análise crítica, além de auxiliarem no desenvolvimento e estimular as habilidades finas do sistema sensorio-motor. Por meio das dobraduras é possível abordar conceitos elementares da geometria como o conceito de segmento de reta, segmentos paralelos e perpendiculares, bem como o conceito de diagonal. Todos esses tópicos podem ser estudados aliando-se as definições teóricas às suas respectivas demonstrações práticas. Acredita-se que, dessa forma, os conceitos torna-se mais evidentes, fator que impele a facilitação da aprendizagem. As atividades de dobradura podem auxiliar em outras áreas intrínsecas à disciplina de matemática, isso só depende da criatividade do professor. Podem também abrir espaço para atividades diferenciadas, que não necessariamente são dobraduras, mas que surgem como efeitos paralelos ao seu emprego. Por fim, admite-se que quanto maior a gama de atividades utilizadas, mais se estimula a criatividade e amplia-se o campo de visão e atuação dos estudantes.

**Palavras-chave:** Dobradura; Matemática; Ensino e Aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do VIII semestre do curso de Matemática. URI/FW. e-mail: leseux.eng@gmail.com.

<sup>2</sup> Acadêmico do VIII semestre do curso de Matemática. URI/FW. e-mail: caciano.mat@gmail.com.

<sup>3</sup> Coordenadora da Área de Conhecimento de Ciências Exatas e da Terra, Coordenadora do Subprojeto PIBID – Matemática e Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra., URI/FW. e-mail: anne@uri.edu.br

<sup>4</sup> Coordenador do Curso de Matemática e Professor do Departamento de Ciências Exatas e da Terra. URI/FW. e-mail: carmo@uri.edu.br

<sup>5</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra e Colaboradora do Subprojeto PIBID – Matemática. URI/FW. e-mail: donadel@uri.edu.br

## OPERACIONALIZAÇÃO DE CALCULADORAS

Andressa Leseux<sup>1</sup>

Julia Dammann<sup>2</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>3</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>4</sup>

Ana Paula do Prado Donadel<sup>5</sup>

**Resumo:** As tecnologias da informação e comunicação estão sendo cada dia mais empregadas em todas as esferas da sociedade. Na área educacional não poderia ser diferente. Dentre as tecnologias empregadas na educação estão, em lugar de destaque, as calculadoras. O uso das calculadoras no ambiente de sala de aula, especialmente na universidade, são indispensáveis. As máquinas de calcular facilitam e agilizam os cálculos mecânicos, no entanto, muitas vezes, a falta de conhecimento quanto à sua correta operação acaba induzindo o estudante a erros de cálculo. À exemplo disso, pode ser citada a entrada incorreta dos dados, a ausência de parênteses ou mesmo o emprego incorreto da unidade de medida de ângulos. Atualmente há grande diversidade de calculadoras desde as mais simples até as calculadoras gráficas mais complexas. Nos cursos de matemática, química e engenharias a calculadora mais utilizada ainda é a científica, pois esta apresenta o número de funções suficientes para os cálculos que as referidas áreas requerem. Em segundo lugar encontram-se as calculadoras gráficas, as quais são utilizadas principalmente nos cursos de engenharias e matemática. Estas são menos utilizadas devido à dificuldade de operação e também por serem maiores, fator que dificulta o manuseio. Outra modalidade de calculadora utilizada na universidade são as financeiras. Estas são mais utilizadas nos cursos de administração, economia e ciências contábeis e, aparecem eventualmente em algumas disciplinas dos cursos de matemática e engenharias. De modo geral as calculadoras mais utilizadas são as científicas, sendo que existem diferenças significativas entre marcas e modelos.

**Palavras-chave:** Manipulação de Calculadoras; Matemática; Ensino e Aprendizagem; TIC's.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do VIII semestre do curso de Matemática. URI/FW. e-mail: leseux.eng@gmail.com.

<sup>2</sup> Acadêmica do VI semestre do curso de Matemática. URI/FW. e-mail: julia\_dammann@hotmail.com.

<sup>3</sup> Coordenadora da Área de Conhecimento de Ciências Exatas e da Terra, Coordenadora do Subprojeto PIBID – Matemática e Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra., URI/FW. e-mail: anne@uri.edu.br

<sup>4</sup> Coordenador do Curso de Matemática e Professor do Departamento de Ciências Exatas e da Terra. URI/FW. e-mail: carmo@uri.edu.br

<sup>5</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra e Colaboradora do Subprojeto PIBID – Matemática. URI/FW. e-mail: donadel@uri.edu.br

## JOGOS, DESAFIOS E RELATÓRIOS: RECURSOS PEDAGÓGICOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Andriéli Cristina Klein Cruz<sup>1</sup>

Josiane Camargo<sup>2</sup>

Eliane Maria Cocco<sup>3</sup>

**Resumo:** Durante o URICOM, evento realizado para a integração dos cursos de graduação da URI, houve um momento destinado a exposição de trabalhos entre os acadêmicos do curso de Matemática. Na oportunidade, apresentamos os jogos, desafios e relatórios confeccionados na disciplina de Laboratório de Matemática I, sob orientação da professora Eliane Maria Cocco. O objetivo foi evidenciar a importância desses recursos pedagógicos nas aulas de matemática, demonstrando possibilidades de seu uso, seja na introdução de conteúdos, durante seu desenvolvimento ou na fixação dos mesmos. Os jogos além de divertidos despertam o interesse dos alunos, oportunizam aprendizagens, fixação de conhecimentos já adquiridos ou a construção de novos conceitos matemáticos, de maneira dinâmica e mais significativa. Podem estar relacionados a conteúdos específicos ou jogos de lógica que estimulem o desenvolvimento do raciocínio. O jogo é uma importante ferramenta para envolver o grupo, oportunizar troca de saberes, desenvolver a atenção, a obediência de regras, o respeito, a criação e inovação. Por sua vez, os desafios matemáticos ajudam a desenvolver a capacidade do pensamento lógico, pois exige uma maior compreensão para agir sobre diferentes situações e elaborar maneiras mais rápidas de solucioná-las. Com o desenvolvimento de desafios o aluno será oportunizado a resolver outros problemas descobrindo regras, conceitos e conhecimentos matemáticos. Já os relatórios têm como objetivo uma descrição de como foi o decorrer das atividades, incentivando o aluno a explicar seu ponto de vista, positivo ou negativo, sobre seu desempenho e também dos colegas diante de determinada situação. Um relatório pode ser realizado através de: carta; poema; revista em quadrinhos; história; paródia; artigo para revista; notícia para um jornal. Em virtude do que foi mencionado, entendemos que os recursos pedagógicos, aqui evidenciados, devem ser utilizados com propósitos bem definidos, adaptados de acordo com as necessidades, buscando aprendizagens mais significativas, estimulando o desenvolvimento da criatividade, da curiosidade e do espírito investigativo dos estudantes.

**Palavras-chave:** Jogos; Desafios; Relatórios.

---

<sup>1</sup> URI/FW - Brasil. Graduanda em Matemática. E-mail: andrielicruz1@gmail.com

<sup>2</sup> URI/FW - Brasil. Graduanda em Matemática. E-mail: josicamargo2017@outlook.com

<sup>3</sup> URI/FW - Brasil. Professora de Matemática, licenciada em Matemática, Mestre em Educação pela URI/FW. Integrante do Grupo de Pesquisa em Educação - GPE URI/FW. E-mail: elianecocco31@gmail.com

## HEXAHEXAFLEXÁGONO

Aristótoles Willyan Dias<sup>1</sup>

Leandro Kreuzberger<sup>2</sup>

**Resumo:** O Hexahexaflexágono é um labirinto poligonal de faces ocultas cujo nome deriva das palavras hexa, hexa e flexágono. O primeiro hexa se deve pelo fato de possuir seis faces; o segundo hexa por se tratar de um hexágono; e, flexágono, por ser construído a partir de uma tira reta de papel. Sua descoberta se deu nos Estados Unidos, em 1939, pelo britânico Arthur H. Stone, um estudante de matemática que fazia ajustes nas folhas americanas para poder anexar em seu fichário inglês. Com as sobras das folhas Stone resolveu passar o tempo fazendo dobras e triângulos equiláteros, e, em certo momento percebeu que acabara de fazer um polígono com três faces ocultas, que poderiam ser descobertas se dobrasse o polígono da maneira correta. Foi então que Arthur descobriu o trihexaflexágono. Impulsionado por sua descoberta, se desafiou a encontrar uma maneira de fazer um novo polígono ainda mais complexo, elaborando assim, o hexahexaflexágono. Este flexágono foi construído a partir de uma tira de triângulos equiláteros, destacados e dobrados de maneira que, após colar o início e o fim da tira de papel, obtém-se um labirinto poligonal de seis faces. Para resolver o labirinto de faces ocultas é preciso ir desdobrando o polígono de modo que uma mão segure (com o indicador e o polegar) uma de suas seis arestas, deixando então uma aresta “solta” e, em seguida, com a outra mão a aresta seguinte. Feito isto, é preciso inverter o material com um movimento a fim de que a parte de baixo vire para cima. Com este movimento se terá a impressão de que uma nova face esteja surgindo no labirinto. Como são seis faces ocultas em uma espécie de labirinto, cada movimento muda todo o posicionamento do material. Em geral, as três primeiras faces são fáceis de encontrar, contudo a quarta e a quinta já se tornam mais difíceis. A sexta, por sua vez, parece não existir, mas depois de várias tentativas é possível encontrar. Atualmente, o hexahexaflexágono consiste de um objeto lúdico que pode cuja construção e manuseio podem estimular o desenvolvimento de várias competências e habilidades inerentes da área do conhecimento de matemática.

**Palavras-chave:** Hexahexaflexágono; Dobradura; Labirinto Poligonal.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: a.willyan\_@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Ciências Exatas e da Terra. URI/FW. E-mail: leandro@uri.edu.br

## GEOGEBRA EM DISPOSITIVOS MÓVEIS: UMA NOVA ALTERNATIVA NA DOCÊNCIA.

Caciano Cancian Baggiotto<sup>1</sup>

Andressa Leseux<sup>2</sup>

Vildes Mulinari Gregolon<sup>3</sup>

**Resumo:** É notável o aumento da quantidade de tablets e smartphones, entre os estudantes, ao analisar os inúmeros recursos oferecidos por estes equipamentos é perfeitamente compreensível a forte atração dos estudantes por tal aparato. Com a infinidade de aplicativos e conexão a internet tem-se uma ferramenta de estudo e pesquisa completa. A escola enquanto formadora do sujeito não pode se deter aos antigos métodos e deve imergir neste novo cenário utilizando-se de todos os recursos oferecidos pela tecnologia em prol da construção do conhecimento. A matemática, por ser uma das áreas do conhecimento, carrega consigo grande responsabilidade e o ensino desta é um constante desafio para os professores. É possível encontrar softwares de grande valia para esta tarefa, um destaque entre eles é o geogebra que com uma interface gráfica e linha de comando contempla vários tópicos a serem abordados em sala de aula. Diante desta completa ferramenta cabe ao docente dominá-la para tirar o máximo de proveito, porém de nada adianta conhecer a ferramenta preparar aulas visando a utilização deste se o assunto ficar restrito a um laboratório de informática que, por vezes, não está disponível por ser compartilhado entre várias turmas. Neste sentido a utilização do geogebra para dispositivos móveis apresenta-se como uma alternativa viável para preencher esta lacuna, e traz alguns pontos positivos, dentre eles destaca-se o fato do aluno utilizar seu próprio equipamento, o aparelho que antes era visto como vilão passa a ser personagem em sua aprendizagem, o material trabalhado não se limita ao perímetro da escola, pois as atividades podem ser realizadas a qualquer tempo e em qualquer lugar, visto que o aplicativo não depende de conexão com a internet para ser executado. Diante deste potencial objetiva-se estudar melhor o comportamento e desempenho deste aplicativo em diferentes aparelhos e as limitações acarretadas pela tela de tamanho limitado e a ausência de teclado físico, além de desenvolver atividades que podem ser aplicadas pelos docentes no ensino da geometria plana.

**Palavras-chave:** Dispositivos móveis; Matemática; Geogebra; Ensino e Aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do VIII semestre do curso de Matemática. URI/FW. e-mail: caciano.mat@gmail.com.

<sup>2</sup> Acadêmica do VIII semestre do curso de Matemática. URI/FW. e-mail: leseux.eng@gmail.com.

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra. URI/FW. e-mail: vildes@uri.edu.br



## JOGOS: UMA FERRAMENTA A FAVOR DO CONHECIMENTO

Camila Maria Spanevello<sup>1</sup>

Daniela Cassol<sup>2</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>3</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>4</sup>

Ana Paula Do Prado Donadel<sup>5</sup>

**Resumo:** O PIBID subprojeto do Curso de Matemática da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/FW, em parceria com o Promenor, instituição de apoio às crianças carentes do município possibilitaram a realização de uma oficina de jogos matemáticos para séries iniciais a fim de instigar a criança a construir seu conhecimento através da interação com o meio físico e social. Em consequência disso confeccionou-se diversos jogos, entre eles: Boliche; que têm por objetivo desenvolver diversas operações matemáticas mentalmente, cada resultado correto resulta em pontos. Jogo do Bingo o qual se distribuem cartelas, que possuem resultados de multiplicações básicas para serem desenvolvidas de forma mental, ganha quem completar a cartela primeiro. O jogo do Dominó, que é um jogo direcionado para o estudo das frações, onde cada aluno deve identificar qual fração corresponde ao desenho e juntá-los em linha reta. Jogo das Latas que têm por objetivo revisar o conteúdo de uma forma dinâmica, reforçar o aprendizado e sanar as dúvidas. Quadrado Mágico, o jogo o aluno terá um valor e deverá com um quadrado do jogo da velha fazer com que as somas da horizontal, vertical e diagonal fechem com o valor imposto. Dessa forma conclui-se a necessidade de trazer os jogos para as aulas, com intenção de inová-las e sair um pouco do ensino teórico, assim além do aluno interessar-se mais pela disciplina ele aprimorará seus conhecimentos e sua relação com o ambiente escolar.

**Palavras chaves:** Jogos; Construção e Interação.

---

<sup>1</sup> URI/FW - Brasil. Licencianda em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência - PIBID. E-mail: mariacamilaspanevello@gmail.com

<sup>2</sup> URI/FW – Brasil. Licencianda em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência – PIBID. E-mail: danicassolka@gmail.com

<sup>3</sup> Coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, Coordenadora da Área do Conhecimento das Ciências Exatas e da Terra, Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. E-mail: anne@uri.edu.br

<sup>4</sup> Coordenador do Curso de Matemática URI/FW, docente das Ciências Exatas e da Terra, colaborador do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. E-mail: carmo@fw.uri.br

<sup>5</sup> Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW, colaboradora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. E-mail: donadel@uri.edu.br

## MATEMÁTICA X JOGOS: POSSIBILIDADE DE INCENTIVO E APRENDIZAGEM

Débora da Silveira Finkestag<sup>1</sup>

Gabrieli Pokulat<sup>2</sup>

Eliane Maria Cocco<sup>3</sup>

**Resumo:** Despertar o anseio dos estudantes por explorar, investigar, pesquisar, criar, confiar em si mesmos deveria ser o verbo inicial do ensino. Nesse sentido o presente trabalho tem por objetivo evidenciar a importância que os jogos e desafios têm nas aulas de Matemática para a motivação e aprendizagem dos alunos. Vários autores defendem a ideia de que os jogos matemáticos desenvolvem o raciocínio lógico das crianças e suas habilidades levando assim a idealizarem a matemática como uma disciplina prazerosa e construindo a relação aluno-professor. Através desse recurso pedagógico nas aulas de matemática, os educandos conseguem encontrar um bom senso entre o real e o imaginário, melhorando seu raciocínio logico-matemático e ampliando seus conhecimentos. No ensino mecânico, o professor explica e o aluno apenas reproduz de forma a obter um resultado. No ensino dinâmico, o discente é convidado a se fazer parte do processo, a pensar, a buscar respostas, a criar possibilidades, a desafiar-se, a aprender no coletivo. Nessa perspectiva, o professor de matemática, precisa ser o responsável por dinamizar, incentivar e motivar os alunos a serem sujeitos da sua aprendizagem. Para tal propósito, existem várias formas dinâmicas que podem ser realizadas em sala de aula com os alunos tais como: oralidade, representações pictóricas e a escrita que desenvolvem a reflexão, a fala, a escrita e a representação para melhor compreensão. Outro recurso importante é o jogo: forma mais lúdica que pode ser utilizado para despertar o interesse e ao mesmo tempo desenvolver o raciocínio lógico bem como aprimorar as táticas para a resolução de problemas. Através dos jogos os alunos vão aprendendo a trabalhar em grupo, trocar ideias, seguir regras, discutir possibilidades, terem autoconfiança, questionar, pensar estrategicamente, organizar os materiais. Os jogos permitem situações problemas que exigem respostas imediatas e auxiliam o raciocínio rápido. Os “problemas” enfrentados no jogo poderão auxiliar os alunos a buscarem soluções para problemas no seu dia a dia. O jogo é um importante recurso para o ser humano em qualquer idade. Deste modo, compete ao professor, em suas aulas, propiciar momentos com esse recurso didático objetivando sanar dificuldades e facilitar a aprendizagem dos estudantes.

**Palavras-chave:** Ludicidade; Jogos; Aprendizagem.

---

<sup>1</sup> URI/FW - Brasil. Graduanda em Matemática. E-mail: debora\_finkestag@hotmail.com

<sup>2</sup> URI/FW - Brasil. Graduanda em Matemática. Professora dos anos iniciais. E-mail: gabrielipokulat@gmail.com

<sup>3</sup> URI/FW - Brasil. Professora de Matemática, licenciada em Matemática, Mestre em Educação pela URI/FW. Integrante do Grupo de Pesquisa em Educação - GPE URI/FW. E-mail: elianecocco31@gmail.com

## APLICAÇÃO DE JOGOS MATEMÁTICOS

Eduarda Remonti Signor<sup>1</sup>

Julio Henrique Piaia<sup>2</sup>

Marieli Oliveira<sup>3</sup>

Vildes Mulinari Gregolon<sup>4</sup>

**Resumo:** No evento URICOM, realizado na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, o qual fez parte e da semana acadêmica do Curso tivemos a oportunidade de apresentar trabalhos realizados durante a nossa formação. Optamos por apresentar o trabalho sobre jogos matemáticos realizado na Disciplina de Laboratório de Ensino da Matemática II com o acompanhamento da professora Vildes Mulinari Gregolon, no qual durante as aulas montamos os jogos, e praticamos o jogo, aprendemos o que cada jogo desenvolve no raciocínio do educando e seu modo de jogar. Alguns dos jogos foram escolhidos para serem aplicados em sala de aula com alunos do Ensino Fundamental Anos Finais como uma prática de ensino. Esta atividade nos proporcionou o contato com alunos, tendo assim uma experiência docente, atuando em uma sala de aula a qual futuramente ira ser nosso local de trabalho. Neste dia, onze de agosto de 2017 então realizaram-se as apresentações do trabalho e assim tivemos uma segunda experiência em que enquanto grupo pudemos tirar duvida dos acadêmicos visitantes, expondo o nosso entendimento de como essa experiência como os alunos mostrou a forma como os mesmos reagem ao ter uma atividade diferente em sala de aula. Assim confirmamos que se pode oferecer aos alunos algo diferente, concreto priorizando o desenvolvimento do raciocínio e aos poucos diminuir o tempo usado e aula com o repasse de conteúdos em atividades repetitivas.

**Palavras chaves:** Jogos Matemáticos; Aprendizagem; Experiência.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do IV Semestre do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: dudesignor98@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do IV Semestre do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: piaiajulio@outlook.com

<sup>3</sup> Acadêmica do IV Semestre do Curso de Matemática URI/FW E-mail: marideoliveira59@gmail.com

<sup>4</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. E-mail: vildes@uri.edu.br

## O JOGO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Jucelene Elvanger<sup>1</sup>

Priscila da Costa<sup>2</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>3</sup>

Ana Paula do Prado Donadel<sup>4</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>5</sup>

**Resumo:** Os jogos matemáticos são atividades lúdicas que poderão vir a auxiliar no ensino e na aprendizagem de conteúdos aplicados em sala de aula uma vez que os mesmos tornam-se importantíssimos deixando de ser uma simples brincadeira sendo vistos como algo desafiador. É importante que professor desenvolva métodos e estratégias diferenciadas para que haja maior desempenho no processo de ensino aprendizagem e, assim rompendo as metodologias tradicionais. Os jogos podem ser utilizados pra introduzir, revisar conteúdos ou aprofundá-los, todavia existem vários tipos de jogos matemáticos para se aplicar em sala de aula, como jogos de azar, jogos de quebra-cabeça, estratégia, jogos de fixação de conceitos, pedagógicos, geométricos e computacionais etc. Eles deverão ser escolhidos e preparados com cuidado para que o aluno adquira conceitos matemáticos importantes para a sua vida. Os jogos estão completamente ligados ao pensamento lógico matemático, pois em todos existem regras, instruções, operações, definições, deduções, desenvolvimento, utilização de normas e novos conhecimentos, que são os resultados. Eles poderão trazer muitas vantagens às instituições de ensino, pois quando o discente faz isso por prazer e realiza um esforço espontâneo e voluntário de alcançar os objetivos da atividade chega a alcançar muitas vezes o resultado previsto pelo docente, que nada mais é que o conhecimento. Com isso, a inclusão do jogo nas aulas de matemática, desde que feita de maneira coerente e planejada, com objetivos definidos e demais características pertencentes aos jogos, pode contribuir na tarefa do professor de tornar os conteúdos curriculares compreensíveis e significativos de forma alegre e prazerosa.

**Palavras-chaves:** Jogos matemáticos; Atividades lúdicas; Raciocínio lógico.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do II semestre do curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/FW. elvangerjucelene@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do II semestre do curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/FW. prisciladacosta71@gmail.com

<sup>3</sup> Coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. anne@uri.edu.br

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. donadel@uri.edu.br

<sup>5</sup> Coordenador do Curso de Matemática URI/FW, docente das Ciências Exatas e da Terra, colaborador do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. carmo@fw.uri.br

## HISTÓRIA E APLICABILIDADE DA TRIGONOMETRIA

Rian Barbosa<sup>1</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>2</sup>

**Resumo:** A matemática se faz presente nas diferentes atividades do cotidiano, desde a execução de tarefas simples como contar, medir, orçar e planejar, até viabilizar o desenvolvimento e o acesso a uma grande gama de aparatos tecnológicos, visto que, sem os conhecimentos matemáticos, jamais seria possível, por exemplo, o desenvolvimento de computadores e dos demais meios de comunicação e informação. Os conhecimentos matemáticos originaram-se a partir da interação humana com diferentes situações e contextos históricos. Em geral, surgiram da necessidade de resolver problemas específicos, foram transmitidos por gerações, sistematizados e resultaram em saberes científicos que continuam contribuindo para descoberta de novos conhecimentos e o desenvolvimento ou aperfeiçoamento de tecnologias. Dentre os conhecimentos matemáticos historicamente instituídos e que continuam apresentando relevantes contribuições em diferentes campos de atuação citam-se os conceitos de trigonometria. Estes surgiram a partir da necessidade de estimar distâncias nas quais a medição consistia de uma tarefa difícil ou até mesmo impossível, sendo muito utilizado na agrimensura, na astronomia e na navegação. Conhecer mais elementos da história e da aplicabilidade da trigonometria constitui o foco da execução do plano de trabalho “Investigação da história e da aplicabilidade da Trigonometria”, vinculado ao projeto “Atividades investigativas envolvendo a história e a aplicabilidade de conceitos matemáticos”, do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para estudantes do Ensino Médio. Dentre os principais resultados obtidos citam-se aspectos históricos relacionados ao surgimento dos conceitos da trigonometria e sua aplicações em áreas como astronomia, topologia, arquitetura, meteorologia e na própria matemática, a fim de estudar relações entre as medidas de triângulos e para modelar fenômenos periódicos

**Palavras-chaves:** Trigonometria; História da Matemática; PIBIC.

---

<sup>1</sup> Bolsista PIBIC\_EM. R.barbosa581@gmail.com

<sup>2</sup> Docente das Ciências Exatas e da Terra – Orientador PIBIC\_EM. carmo@fw.uri.br

## O ENSINO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DE JOGOS

Milena Fontana Lucas<sup>1</sup>

Mirian Garcia<sup>2</sup>

Carina Zanluchi<sup>3</sup>

Vildes Mullinari Gregolon<sup>4</sup>

**Resumo:** O que vem ser a palavra jogo? Brinquedo, divertimento, esporte. E a palavra jogar? Executar, raciocinar, aventurar. A importância do jogo resulta na interação dos alunos e respeito entre ganhador e perdedor no qual resulta numa prática educativa, recreativa desenvolvendo o raciocínio lógico, físico e mental. A maioria dos alunos apresentam dificuldades na aprendizagem por isso os professores devem ir à busca de métodos diferenciados que ajudem na aprendizagem do aluno para que ele possa compreender melhor através do lúdico sendo esse muito importante para qualquer idade. Não é fácil ensinar matemática, entender e aprender muito menos há a necessidade de usar práticas para auxiliar o professor, aluno e conhecimento no processo de ensino aprendizagem. A verdadeira educação é aquela que busca instigar o desejo do aluno a explorar, observar, trabalhar, jogar. Levando em conta essa perspectiva, a educação precisa organizar seus conhecimentos, partindo dos interesses dos alunos, através de algo atrativo. O ensino da matemática vem se aperfeiçoando, no qual busca por um método que possam desenvolver a capacidade de resolver problemas e estimular o pensamento independente dos alunos, com a aplicação dos jogos matemáticos proporciona aos alunos uma aula diferenciada e atrativa, além de ajudar o professor a preparar uma aula onde o aluno se interaja mais buscando adquirir maior conhecimento. Os jogos matemáticos servem para que os alunos possam aplicar dentro da sala de aula algo concreto do conteúdo que está sendo trabalhado resgatando a vontade e a curiosidade do aluno.

**Palavras-chave:** Jogos Matemáticos; Método; Ensino.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do IV Semestre do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: milenafontanal@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do IV Semestre do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: mirianfgarcia123@gmail.com

<sup>3</sup> Acadêmica do IV Semestre do Curso de Matemática URI/FW E-mail: carinazanluchi08@gmail.com

<sup>4</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. E-mail: vildes@uri.edu.br

## INTERPRETAÇÃO CARTOGRÁFICA DA ESCALA SOB ÓTICA DA MATEMÁTICA

Rosieli Cherobini Ruviaro<sup>1</sup>

Gabriel de Araujo Lopes<sup>2</sup>

Tatiane Fontana Ribeiro<sup>3</sup>

Taiane Fontana Ribeiro<sup>4</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>5</sup>

**Resumo:** São muitas as relações existentes entre a matemática e o geoprocessamento. Especialmente no que tange as aplicações de tópicos matemáticos em assuntos pertinentes ao geoprocessamento. Dentre esses destaca-se a utilização dos conceitos de escala cartográfica. A escala cartográfica é a proporção que existe entre as dimensões de elementos representados em um mapa e aquelas medidas no terreno, ou seja, a escala estabelece a relação constante existente entre grandezas no mundo real e sua representação, analógica ou digital. É um importante elemento presente nos mapas sendo utilizada para representar a ligação matemática entre o comprimento no mapa e a superfície real. Nesse sentido, o presente trabalho visa evidenciar a aplicabilidade da Matemática em tópicos do Geoprocessamento, denotando a interdisciplinaridade existente entre os cursos. Para tanto, realizou-se uma revisão bibliográfica acerca das relações entre a cartografia e a matemática, bem como a relevância de promover interdisciplinaridade entre cursos de diferentes áreas. Matematicamente, uma escala cartográfica é definida pela razão entre a distância gráfica pela distância real. Ambas as distâncias, frequentemente, são medidas em centímetros, logo a escala é adimensional, pois independentemente da unidade das distâncias gráfica e real, essas devem sempre ter a mesma unidade de medida. Em geral, mapas temáticos, culturais e ilustrativos apresentam uma escala pequena, com poucos detalhes, ao passo que a carta topográfica, utilizada na localização de pontos, áreas e relevo, possui escala média ou grande. Escalas inferiores a 100.000 são consideradas grandes e quando superiores a 500.000 são pequenas e, conseqüentemente, tem-se menor riqueza de detalhes. Os mapas e cartas topográficas representam o espaço levando em consideração a relação matemática que existe entre as dimensões reais e as representativas. A partir das relações matemáticas, que dependem do tipo de projeção cartográfica usada, os mapas são obtidos com a projeção das dimensões do espaço sobre o plano, o que pressupõe a planificação da esfera terrestre. Para entendimento das variações de formas de relevo é empregado o uso da carta topográfica, na qual são projetadas curvas de nível, que requer muito trabalho de coleta de dados de altitude, envolvendo precisão matemática. Dessa forma, verifica-se a existência de uma relação interdisciplinar entre conceitos matemáticos e tópicos abordados

---

<sup>1</sup> Pós-Graduanda em Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: rosielicr@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmico do curso de Agronomia – UFSM. E-mail: lopes.gabriel376@gmail.com

<sup>3</sup> Pós-Graduanda em Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa – UFSM. E-mail: tatianefontanaribeiro@gmail.com

<sup>4</sup> Acadêmica do Curso de Matemática - URI/FW. Email: taiane.fontana.ribeiro@hotmail.com

<sup>5</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra – URI/FW. E-mail: anne@uri.edu.br

em geoprocessamento, bem como a aplicabilidade de um conceito matemático básico, porém indispensável no estudo de mapas e cartas cartográficas.

**Palavras-chave:** Geoprocessamento; Matemática; Escala.



## AS TECNOLOGIAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Sabrine Erica Queiroz<sup>1</sup>

Alexandre da Silva<sup>2</sup>

Marcia Dalla Nora<sup>3</sup>

**Resumo:** Com o passar dos anos pode-se perceber que ocorreu um aumento significativo nos espaços de debate sobre o uso das novas tecnologias como ferramentas utilizadas durante o processo de ensino-aprendizagem, mas percebe-se que ainda existe certa restrição sobre este assunto no meio dos profissionais da educação, especialmente entre os professores das escolas públicas. Isso porque, muitos dos professores não estão familiarizados com as tecnologias e isso acaba gerando um certo “medo” e desconforto. Tendo isso em vista, foi realizada uma pesquisa de cunho bibliográfico, que teve o objetivo de analisar como as tecnologias podem auxiliar no ensino-aprendizagem da matemática dentro da sala de aula. O ensino de Matemática no Brasil e no mundo enfrenta uma profunda crise, exigindo dos professores a reformulação de suas práticas educativas, a redefinição das estratégias e a inclusão de novas ferramentas de ensino. Dessa forma, o uso de tecnologias tem se tornado um aliado importante nesse processo. De todos os temas que marcam a educação no início deste século certamente o avanço da tecnologia é o mais discutido, instigando uma atenção, maior de todo e qualquer agente envolvido na trilha do conhecimento. No mundo de hoje a tecnologia já é um elemento essencial para que tenhamos uma vida melhor, então por que não romper alguns dos paradigmas que ainda existe na educação, e permitir uma evolução tecnológica que pouco a pouco pode ajudar os professores e até mesmo os alunos a compreender e interpretar melhor os conteúdos dentro da sala de aula, fazendo com que as aulas sejam mais dinâmicas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), direcionados ao ensino da matemática, já incluem como um dos objetivos do Ensino Fundamental a necessidade dos alunos serem capazes de saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos. Nesse sentido, apontam algumas possibilidades de uso das novas tecnologias em salas de aula. Isso reforça, ainda que teoricamente, o tema “novas tecnologias” como assunto presente na estrutura e nas diretrizes educacionais do ensino brasileiro. Constatando ainda mais a importância da utilização das tecnologias para com o processo de ensino e aprendizagem, tornando ela um grande aliado, e sua utilização se torna quase que indispensável, já que a mesma tem o grande foco na potencialização do ensino.

**Palavras-chave:** Tecnologias; Matemática; Ensino-Aprendizagem.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do VI Semestre do curso de Matemática da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões câmpus de Frederico Westphalen. E-mail: sabrine.q@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestrando pelo Programa de Pós Graduação em Educação na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões câmpus de Frederico Westphalen. E-mail: alexandre-xande95@hotmail.com.

<sup>3</sup> Doutoranda em Educação, professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões câmpus de Frederico Westphalen. E-mail: marcia@uri.edu.br.

# USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Tailon Thiele<sup>1</sup>

Alexandre da Silva<sup>2</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>3</sup>

**Resumo:** O ensino de Cálculo Diferencial e Integral tem sido amplamente discutido nas universidades por pesquisadores da área da Educação Matemática. Essa preocupação acontece devido aos altos índices de reprovação e evasão nesta disciplina. A partir desta problemática, o objetivo deste trabalho é destacar a importância do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC's) no ensino de Cálculo Diferencial e Integral no Ensino Superior. Trata-se então, de uma pesquisa bibliográfica acerca do uso das TDIC's no ensino que tem ganhado destaque em estudos na área da Educação Matemática, visto sua ampla contribuição para o entendimento de conceitos matemáticos, entre eles, conceitos abordados nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral. Dentre as contribuições que essas metodologias proporcionam, é possível destacar a qualidade da aprendizagem, uma vez que a participação dos alunos ocorre de forma mais ativa, inclusive fazendo maiores indagações durante as aulas. Além disso, a partir do uso de tecnologias, é possível ir além de cálculos mecânicos, e assim desenvolver atividades investigativas e, conseqüentemente, proporcionar ao aluno a oportunidade de construir seu conhecimento de maneira mais autônoma e concreta. A visualização de gráficos de alta resolução é outra possibilidade que pode ser explorada com o apoio de tecnologias, a qual oportuniza a compreensão de conceitos do cálculo e demonstrações reais de problemas matemáticos. Dessa maneira, o aluno está diante da possibilidade de desenvolver outras habilidades, além da simples reprodução de exercícios e memorização do conteúdo. Demonstrar e investigar problemas matemáticos permite ao aluno compreender os conceitos estudados e possibilita a aprendizagem significativa do Cálculo Diferencial e Integral. Portanto, inúmeras são as vantagens do uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, principalmente no que se refere à investigação e conseqüente compreensão de conceitos de Cálculo.

**Palavras-chave:** TDIC's; Calculo Diferencial e Integral; Matemática.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do II Semestre do curso de Licenciatura em Matemática, Bolsista PIBID e de Iniciação Científica – PIIC na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões câmpus de Frederico Westphalen. E-mail: thiele.tailon@gmail.com.

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), licenciado em Matemática na mesma Universidade. E-mail: alexandre-xande95@hotmail.com.

<sup>3</sup> Doutoranda em Educação nas Ciências, professora e coordenadora do Departamento de Ciências Extas e da Terra na Universidade Regional Integrada Alto Uruguai e das Missões câmpus de Frederico Westphalen. E-mail: anne@uri.edu.br.

## A TRILHA MATEMÁTICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE MATEMÁTICA

Tailon Thiele<sup>1</sup>

Daniela Cassol<sup>2</sup>

Renata Mahl<sup>3</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>4</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>5</sup>

**Resumo:** O presente trabalho trata-se do relato de experiência vivenciada pelos bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Matemática da URI - Campus de Frederico Westphalen, durante a realização de uma oficina envolvendo jogos, no segundo semestre de 2017, numa instituição de apoio às crianças carentes deste município. A Trilha Matemática foi aplicada com o objetivo de ensino de operações matemáticas, além de buscar o interesse por essa Ciência e promover a interação entre as crianças por meio da ludicidade. A atividade foi realizada com crianças da faixa etária de 4 a 7 anos e abrangeu as operações matemáticas adição e subtração. O jogo foi planejado/confeccionado durante as atividades do PIBID na Universidade e, posteriormente, aplicado aos educandos. Inicialmente os bolsistas esclareceram as regras e situações do jogo, uma vez que a maioria das crianças ainda não o conhecia. Durante a atividade, foram feitas algumas intervenções, quando necessárias, principalmente no que se refere à resolução das operações, evidenciando as dificuldades enfrentadas pelos educandos. Pôde-se observar uma evolução na capacidade de resolução de operações matemáticas, uma vez que algumas dificuldades encontradas no início da atividade não estavam mais presentes ao término do jogo. Além disso, foi possível perceber um bom interesse pela atividade e também uma maior interação entre as crianças. Conclui-se que este jogo pode ser aplicado novamente em outras oportunidades, pois, de maneira geral, foi possível perceber bons resultados, tanto em relação às operações matemáticas, quanto ao interesse e interação entre as crianças, evidenciando a importância da ludicidade no ensino.

**Palavras-chave:** Jogos; Ludicidade; Ensino; Matemática.

---

<sup>1</sup> URI/FW - Brasil. Licenciando em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência - PIBID. E-mail: thiele.tailon@gmail.com

<sup>2</sup> URI/FW - Brasil. Licencianda em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência - PIBID. E-mail: danicassolka@gmail.com

<sup>3</sup> URI/FW - Brasil. Licencianda em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID. E-mail: renatamahl@gmail.com

<sup>4</sup> URI/FW - Brasil. Doutoranda do Programa em Educação nas Ciências. Docente do curso de Licenciatura em Matemática. Coordenadora da área do conhecimento e Coordenadora do PIBID. E-mail: anne@uri.edu.br

<sup>5</sup> URI/FW - Brasil. Doutor em Engenharia Mecânica. Coordenador do Curso de Licenciatura em Matemática. E-mail: carmo@uri.edu.br

## UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DA INTEGRAL DEFINIDA

Tailon Thiele<sup>1</sup>

Julia Dammann<sup>2</sup>

Charles Peixoto Mafalda<sup>3</sup>

Eliane Miotto Kamphosrt<sup>4</sup>

**Resumo:** O ensino de Cálculo Diferencial e Integral, tanto no âmbito Nacional quanto Internacional, tem representado objeto de estudo/preocupação de diversos pesquisadores da área. Com intuito de contribuir com o processo de Ensino e Aprendizagem, propôs-se a construção de uma atividade que poderá vir a auxiliar os docentes em sua prática pedagógica. O objetivo deste trabalho foi pesquisar e descrever uma atividade voltada à compreensão e aplicabilidade do conceito de Integral Definida, pautada na obtenção da área de uma imagem com o auxílio de metodologias ativas como a modelagem e o emprego de tecnologias digitais de informação e comunicação. Inicialmente busca-se a imagem de uma folha qualquer. Na sequência, deve-se inserir a imagem no Software Geogebra e marcar os pontos de contorno para obtenção das coordenadas. Quanto mais pontos marcados, maior a precisão. Excluindo a imagem, será possível observar seu contorno. Na sequência sugere-se o emprego das coordenadas dos pontos de contorno da figura, no software Excel, com o intuito de gerar as representações gráficas dos contornos superior e inferior da imagem, mediante a inserção de dois gráficos de dispersão. Construídos os gráficos de dispersão, sugere-se o emprego da ferramenta linha de tendência, com o intuito de encontrar uma função de regressão que melhor se ajuste aos pontos representados. Deve-se escolher a função que melhor descreve o comportamento desejado. Depois, plotando as funções no Geogebra, podemos constatar a validação dos modelos matemáticos no intervalo de definição da imagem original e calcular sua área. Assim, o uso de tecnologias no ensino pode ser um grande aliado no trabalho docente, podendo substituir os cálculos mecânicos por atividades de investigação matemática. Entretanto, é importante destacar que o papel do professor, de conduzir as atividades, deve ser mantido, sendo que as tecnologias podem apenas servir de apoio ao seu trabalho.

**Palavras-chave:** Ensino; Integral Definida; Tecnologias.

---

<sup>1</sup> URI/FW - Brasil. Licenciando em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica - PIIC. E-mail: thiele.tailon@gmail.com

<sup>2</sup> URI/FW – Brasil. Acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática, Bolsista PROBIC/FAPERGS. E-mail: julia\_dammann@Hotmail.com

<sup>3</sup> URI/FW - Brasil. Licenciado em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica - PIIC. E-mail: charles01mafalda@gmail.com

<sup>4</sup> URI/FW - Brasil. Doutoranda do Programa em Educação nas Ciências. Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra. Coordenadora da Área do Conhecimento e Coordenadora do PIBID. E-mail: anne@uri.edu.br

# **RESUMOS EXPANDIDOS**

# A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO SUPERIO

Alexandre da Silva<sup>1</sup>

Elisabete Cerutti <sup>2</sup>

Gesseca Camara Lubachewski <sup>3</sup>

**Resumo:** Tendo em vista o grande avanço das tecnologias educacionais e a frequência com que os discentes estão em contato com a mesma, surge, então, a discussão sobre a implementação das tecnologias no Ensino Superior, em que a mesma tem como grande objetivo fornecer aos professores das IES subsídios aos professores para que os mesmos consigam inovar em suas práticas de ensino durante as suas aulas. Para isso a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação durante esse processo de ensino e aprendizagem, tem a potencialização desse ensino, somando a isso a importância da formação de professores para com a utilização desses recursos existentes.

**Palavras – Chaves:** Inovação Acadêmica; TDIC's; Ensino Superior

## INTRODUÇÃO

Tendo em vista o grande avanço das tecnologias, especificamente as TDIC's (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), a cada dia vem surgindo tecnologias novas. Fica muito evidente a sua incorporação durante o processo de ensino e aprendizagem de todos.

Partindo deste novo contexto tecnológico, além da necessidade de compreender as modificações provocadas nos processos de aprender e de ensinar em função desta nova configuração da sociedade, urge a necessidade das IES – Instituições de Ensino Superior de reconhecer as potencialidades e as contribuições pedagógicas apresentadas pelas TDICs visando à melhoria da qualidade de ensino.

Muitas são as justificativas para a incorporação dessas tecnologias nas práticas educativas nas Instituições de Ensino Superior. Uma delas seria a adaptação das tecnologias contemporâneas, já que essas tecnologias passam a fazer parte do cotidiano de todos, como ferramentas de ensino

---

<sup>1</sup> Mestrando pelo Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Câmpus de Frederico Westphalen. E-mai: alexandre-xande95@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Educação Professora do Departamento de Ciências Humanas, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Câmpus de Frederico Westphalen. E-mail: beticerutti@uri.edu.br

<sup>3</sup> Mestranda pelo Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Regional Integrada do Al to Uruguai e das Missões Câmpus de Frederico Westphalen. E-mail: geseca-70@hotmail.com

Diante de tal realidade a formação de professores do Ensino Superior, atrelada às tecnologias digitais é um tema relevante e que está sendo muito discutido atualmente, apresentando a quantidade de recursos que as tecnologias oferecem como ferramentas pedagógicas, da quantidade de informações disponíveis aos nossos acadêmicos, que já estão em contato com as mesmas antes mesmo de chegar à aula.

Este trabalho surge a partir do GPET – Grupo de Pesquisa de Educação e Tecnologias além do mesmo ser um ensaio da dissertação do Mestrado em Educação

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho surge a partir da necessidade de refletir sobre a inovação acadêmica da Universidade. Uma pesquisa em conjunto com o Grupo de Estudos em Tecnologias – GPET, com o grupo de estudos do Ensino Híbrido, o mesmo será realizado a partir de pesquisas Bibliográficas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A utilização das tecnologias não é algo recente, ela foi abordada pelo viés da história. O Giz e o Quadro negro já foram uma tecnologia de ponta em um determinado momento, que atualmente segue sendo utilizadas durante as aulas.

O uso de tecnologia em educação não é recente. A educação sistematizada desde o início utiliza diversas tecnologias educacionais, de acordo com cada época histórica. A tecnologia do giz e da lousa, por exemplo, é utilizada até hoje pela maioria das escolas. Da mesma forma, a tecnologia do livro didático ainda persiste em plena era da informação e do conhecimento. Na verdade, um dos grandes desafios do mundo contemporâneo consiste em adaptar a educação à tecnologia moderna e aos atuais meios eletrônicos de comunicação. (REIS, 2008, p. 08).

O grande desafio da nossa atualidade consiste na adaptação da tecnologia moderna como aporte para a sala de aula, algo para auxiliar o professor durante as suas aulas, que possa ser utilizado para aprimorar as mesmas, conseqüentemente, fazer com que o aluno se demonstre atento com o que está acontecendo tanto nas aulas, como seu contexto.

Como cita o Portal Educação (2016, p: 01) “O termo tecnologia educacional remete ao emprego de recursos tecnológicos como ferramenta para aprimorar o ensino. É usar a tecnologia a favor da educação, promovendo mais desenvolvimento sócio-educativo e melhor acesso à informação”.

A tecnologia é algo tão presente no cotidiano das pessoas que se torna quase indispensável a sua utilização em alguns momentos da vida escolar de todas as pessoas. Ela veio com o intuito de aprimorar a Educação, bem como de desenvolver o acesso a informação, fato esse muito importante em pleno Século XXI.

As TDICs - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação podem ser entendidas como uma ferramenta para dar suporte, a fim de potencializar o processo de Ensino e Aprendizagem.

Pode-se dizer que a mesma é um conjunto de aplicações tecnológicas que na maioria das vezes é utilizada a Internet como grande fonte de informações para a realização de tarefas, porém não substituindo algumas tecnologias convencionais, como complementa Jesus; Galvão; Ramos (2016, p. 02),

As Tecnologias Digitais de informação e Comunicação (TDIC`s) não são apenas a Internet e sim um conjunto de equipamentos e aplicações tecnológicas, que têm na maioria das vezes a utilização da internet como meio de propagação e que se tornam um canal de aprendizagem. Embora não substituam as tecnologias convencionais (como rádio e televisão), que continuarão sendo utilizadas e possuem, cada qual, a sua função.

A incorporação das tecnologias nas salas de aula sempre foi um grande desafio para os professores. As mesmas são entendidas como ferramentas que dão suporte para os docentes.

Vivemos em uma era que as tecnologias estão cada vez mais presente no nosso dia a dia, tornando a mesma mais presente na vida dos alunos, a qual os professores podem utilizar como recurso, visando potencializar o processo de ensino e aprendizagem, mas para que os mesmos possam utilizar adequadamente é necessário de uma espécie de formação na área tecnológica, para que os mesmos consigam criar habilidades e competências para poder usufruir e conseguir aprimorar tanto o ensino, quanto a aprendizagem.

Como cita Schenatz e Borges (2013, p.02),

As TDIC fazem parte do nosso dia-a-dia e este fato por si só, gera a necessidade dos profissionais, da área educacional ou não, adquirirem novas habilidades e competências para utilizá-las adequadamente. Utilizar as TDIC adequadamente significa criar mecanismos para se apropriar delas e integrá-las aos objetivos de seu trabalho.

O grande objetivo da utilização da utilização das TDCIs e poder integrá-la como um mecanismo de trabalho, em que o docente possa usufruir como um apoio a sua metodologia, ou seja, utilizá-la a fim de aprimorar, e melhorar tanto o desenvolvimento quanto o desempenho dos alunos.



Diante deste contexto, busca-se uma formação que dê conta desse desafio que se tornou o ensinar na modernidade, que atenda essa nova realidade tecnológica e contemporânea, que se preocupa em como o aluno aprende. Diante de tanta inovação, que alie os recursos tecnológicos ao fazer docente com intencionalidade pedagógica em prol de uma educação contextualizada, inovadora e de qualidade que forme profissionais capazes de atender as demandas do mercado de trabalho, uma das grandes responsabilidades das IES.

Neste sentido, de acordo com Mercado (1999, p. 40),

O professor, na nova sociedade, revê de modo crítico seu papel de parceiro, interlocutor, orientador do educando na busca de suas aprendizagens. Ele e o aprendiz estudam, pesquisam, debatem, discutem, constroem e chegam a produzir conhecimento, desenvolver habilidades e atitudes. O espaço aula se torna um ambiente de aprendizagem, com trabalho coletivo a ser criado, trabalhando com novos recursos que a tecnologia oferece, na organização, flexibilização de conteúdos, na interação aluno-aluno e aluno-professor e na redefinição de seus objetivos.

Devido a fortes modificações sociais, o papel dos docentes, bem como a formação dos acadêmicos, vem sendo largamente discutido por implicar no desenvolvimento de habilidades e competências capazes de manusear os recursos hoje disponíveis. É preciso disponibilizar formação prática do professor, oportunizando vivências e experiências para que este possa desenvolver suas habilidades tecnológicas e pô-las em prática em sala de aula.

O professor da atualidade necessita procurar formação, a qual está articulada com a realidade que enfrentam e vivenciam em sala aula, ou seja, a do aluno, tornando o espaço escolar em um ambiente mais significativo, tanto quanto para o crescimento do professor quando para o aluno “[...] Assim o professor precisa estar preparado para realizar junto com os alunos, descobrir compreender interagir e contribuir para a modificar o mundo que nos cerca”. (SAMPAIO, 1999, p. 11).

Percebe-se que passa ser uma troca de conhecimento entre ambos, e que o professor também consegue aprender com a realidade dos alunos, tendo então a relação professor e aluno, relação essa que tantos querem adquirir para uma melhor compreensão e concentração dos alunos.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir de tal estudo podemos chegar a algumas conclusões prévias, de que a alta das tecnologias fica cada vez mais evidente a sua implementação durante o processo de Ensino e Aprendizagem dos discentes de um modo geral.

Podemos concluir a grande importância na formação de professores com o foco nas tecnologias, tendo em vista a sua grande utilização em todas as áreas de conhecimento, esse processo deve ser muito bem construído, de uma forma clara e concisa.

A utilização das TDIC's, e de suma importância, ressaltando que a sua utilização no Ensino Superior, se torna quase que indispensável, visto que o mesmo tem o dever de formar pessoas preparadas para enfrentar as abordagens que as tecnologias fazem no cotidiano além, de preparar melhor os acadêmicos para o mercado de trabalho.

A formação continuada é um tópico muito relevante a ser abordada, visto que os professores devem estar sempre em processo da construção de conhecimentos, os docentes que lecionam no Ensino Superior, não devem ser diferentes, os mesmos devem estar sempre em processo dessa construção, na busca de novos conhecimentos para deixar suas aulas mais ricas em conhecimento.

E para finalizar, as tecnologias educacionais surgiram com o intuito de potencializar o processo de ensino e aprendizagem, onde a mesma possibilita recursos e vivências que somente com a utilização da tão famosa aula tradicional não fornece.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REIS, Júnias Belmont Alves dos. **O conceito de tecnologia e tecnologia educacional para alunos do ensino médio e superior.** Disponível em:< [http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes\\_anteriores/anais17/txtcompletos/sem16/COLE\\_932.pdf](http://alb.com.br/arquivo-morto/edicoes_anteriores/anais17/txtcompletos/sem16/COLE_932.pdf)>. Acesso em: 10 out 2016.

JESUS, Patrick Medeiros de; Galvão, REINALDO Richardi Oliveira; RAMOS Shirley Luana. **As tecnologias digitais de informação e comunicação na educação: Desafios, riscos, e oportunidades.** Disponível em:< [http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais\\_2012/GT-02/GT02-010.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2012/GT-02/GT02-010.pdf)> Acesso em: 17 Out 2016.

SCHENATZ, Biancca Nardelli; BORGES Marilene Andrade Ferreira. **Integração das tdics ao currículo: o uso das comunidades colaborativas de aprendizagem em EAD ONLINE.** Disponível em:< <http://www.aedi.ufpa.br/esud/trabalhos/poster/AT2/114278.pdf>> Acesso em: 22 out 2016.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor.** 4. ed. Rio de Janeiro: Petrópolis, 1999.

MERCADO, L. P. L., **Formação continuada de professores e novas tecnologias.** Maceió: EDUFAL, 1999.

## ENSINO HÍBRIDO: UMA ABORDAGEM SOBRE SEUS MODELOS

Alexandre da Silva<sup>1</sup>

Vanessa Dal Piva<sup>2</sup>

Marcia Dalla Nora<sup>3</sup>

**Resumo:** O grande desafio da atualidade consiste na adaptação da tecnologia moderna como aporte para a sala de aula, algo para auxiliar o professor durante as aulas, um recurso que possa ser utilizado para aprimorar as aulas e, conseqüentemente, fazer com que o aluno demonstre estar atento com o que está acontecendo tanto nas aulas, como no mundo. Na atualidade uma das tendências que está cada vez mais ganhando espaço na Educação, é a utilização do Ensino Híbrido nas escolas, tendo como objetivo experimentar formas de ensinar e aprender por meio de tecnologias, sendo ela trabalhada em dois momentos presencial e a distância, tal trabalho surgiu a partir dos resultados obtidos no trabalho de conclusão de curso, o qual foi realizado através de pesquisas Bibliográficas, aqui será apresentado o desenvolvimento dos modelos do Ensino Híbrido.

**Palavras – Chaves:** Matemática; Ensino Híbrido, Tecnologias

### INTRODUÇÃO

A Matemática de um modo geral é classificada como uma disciplina muito difícil para a maioria das pessoas, pois é considerada uma matéria complicada e que exige o máximo de atenção do aluno para que ele possa compreender e aprender a matéria, a partir dessa realidade, surgem algumas metodologias diferenciadas, as quais ajudam a aprimorar os conhecimentos, tanto dos discentes quanto docentes.

Uma das metodologias atuais é o Ensino Híbrido, ou até mesmo como muitos chamam de Sala de Aula Invertida, no qual a mesma trata de algumas alterações no processo de ensino-aprendizagem.

Para promover a excelência com equidade na educação, ou seja, garantir que todos os brasileiros tenham acesso a uma educação de excelência é um dos grandes objetivos que se precisa atingir, nesse caso o da Matemática. Para cumprir essa missão, faz-se necessário desenvolver e apoiar projetos inovadores, realizar pesquisas para embasar políticas públicas, oferecer formação para profissionais da educação e para lideranças de diversas áreas capazes de contribuir para as transformações sociais no Brasil (Moran 2015). Dessa forma, deve-se buscar e criar um ecossistema virtuoso em que tecnologia e inovação dialogam com a

---

<sup>1</sup> Mestrando pelo Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Câmpus de Frederico Westphalen. E-mai: alexandre-xande95@hotmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do VI Semestre do curso de Matemática da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Câmpus de Frederico Westphalen. E-mail: vanessa\_dalpiva@hotmail.com.

<sup>3</sup> Doutorando em Educação Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões Câmpus de Frederico Westphalen. E-mail: marcia@uri.edu.br

realidade educacional do país, ao mesmo tempo em que fortaleçam o papel relevante dos educadores e dos profissionais do setor, na garantia do aprendizado de todos os alunos.

Destaca-se que o ensino híbrido é uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e atividades realizadas por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), aliando a tecnologia com o sistema de ensino que já vem sendo utilizado há muito tempo, além de abordar situações do cotidiano dos alunos, onde os mesmos podem colocar em evidência ocorrências corriqueiras do seu dia-a-dia para contemplar seu processo de ensino-aprendizagem.

No presente trabalho será abordado alguns dos resultados obtidos a partir do Trabalho de Conclusão de Curso, o mesmo relatará quais são os modelos e como cada um acontece, bem como suas especificidades.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho surge a partir do Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado e aprovado pela Banca examinadora do curso de Matemática como requisito para colação de grau, além de ser um estudo mais aprofundado com o projeto de pesquisa intitulado Ensino Híbrido: Aproximando as TDICS da Educação Matemática o mesmo está vinculado com o GPET – Grupo de estudos em Educação e Tecnologias da URI/FW, tal trabalho apresentará resultados bibliográficos obtidos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **MODELO DE ROTAÇÃO**

O modelo de rotação é o que mais chama atenção na maioria das vezes por grande parte dos professores, já que essa categoria inclui qualquer curso ou matéria que os alunos estejam estudando no momento, o modelo de rotação se alterna em uma sequência fixa ou até mesmo a critério do professor, porém um dos métodos mais utilizados deve ser on-line.

### **ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES**

Como já diz, esse modelo acontece através de divisões de estações em sala de aula, e como essas estações vão estar divididas e definira as situações do processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Para complementar essa ideia Andrade e Souza comentam.

O modelo de Rotação por Estações de Trabalho é um modelo de ensino e aprendizagem em que a forma como estão dispostas as estações de aprendizagem definirá a estrutura deste modelo e cada estrutura pode estar organizada de diferentes maneiras. (p.06, 2016).

A disposição das estações também definirá a estrutura em que a atividade irá consistir, sendo que cada estrutura poderá ser organizada de diferentes maneiras, para esse modelo deve-se observar que deve existir no mínimo uma estação onde o recurso utilizado deva ser on-line.

Existem alguns fatores a serem observados, esses fatores estão ligados diretamente no funcionamento das atividades, um desses fatores é a quantidade de estações que cada atividade deverá ter.

A quantidade de Estações de Trabalho está ligada diretamente com o tamanho de uma turma de estudantes. Esse tamanho pode influenciar positivamente ou negativamente a aula. Desse modo, é proposto que seja criado um grande número de estações, para que cada grupo tenha um número menor de integrantes. (ANDRADE; SOUZA, p. 06, 2016).

Esse fator a ser observado pode influenciar tanto positivamente quanto negativamente no processo de ensino e aprendizado, no modelo de rotação por estações, outro fator importante a ser observado por consequência a quantidade de estações existentes na atividade, e a quantidade de alunos presentes em cada estação, já que quanto maior é a turma mais estações deverá ter para a realização da atividade, importante observar que as estações devem ser formadas com uma quantidade razoável de pessoas, para que a atividade seja significativa, e para que consiga alcançar o objetivo proposto.

## **LABORATÓRIO ROTACIONAL**

Muitas pessoas acreditam que esse modelo foi criado em San Jose no estado da Califórnia com o intuito de eliminar a diferença do desempenho acadêmico entre alguns Grupos.

Muitas pessoas creditam à Rocketship Education, em San Jose, Califórnia, a colocação do Laboratório Rotacional no mapa. John Dannes e Preston Smith lançaram a organização de gerenciamento *Charter* (cooperativado), em 2006, para ajudar a eliminar a diferença do desempenho acadêmico entre grupos étnicos e socioeconômicos. (HORN; STAKER, 2015, p.41).

O grande objetivo na implementação do Laboratório Rotacional era a de ajudar um milhão de alunos de baixa renda para acelerar os estudos dos mesmos sem depender dos recursos do governo.

Complementando ainda Horn e Staker,

O objetivo era ajudar um milhão de estudantes urbanos do ensino fundamental, de baixa renda, a acelerar academicamente sem depender de subsídios externos e arrecadação de fundos para suplementar o financiamento por aluno que suas escolas recebiam do governo. (2015, p. 41).

Nesses modelos de rotação não se torna necessário o professor ficar na frente da sala, como acontece no decorrer das famosas aulas tradicionais, nos modelos de rotações os professores devem transitar pelo ensino on-line, e dar algumas pinceladas no tradicional, no caso do modelo laboratório Rotacional acontece uma forma de rodízio em momentos específicos, seja em sala de aula ou em um laboratório de Informática.

Para complementar essa ideia EXPERIMENTAÇÕES (2016, p. 01).

Neste modelo os alunos fazem o rodízio em momentos específicos, seja num programa fixo ou sob decisões do professor, entre a sala de aula e um laboratório de informática, onde os alunos aprendem predominantemente online.

O laboratório rotacional é um tanto que parecido ao modelo de rotação por estações, o diferencial dos dois modelos trata-se de que enquanto um utiliza como recurso ao menos uma estação, ou até mesmo uma ferramenta tecnológica, podendo ter outras de cunho “teórico”, o outro para que aconteça é utilizado somente de recursos tecnológicos e on-line. Horn e Staker (2015, p.41) “O Laboratório Rotacional é semelhante à rotação por Estações, mas os estudantes se encaminham para o laboratório de informática para a parte do ensino on-line do curso”.

## **SALA DE AULA INVERTIDA**

Esse modelo é o que mais tem chamado atenção na mídia até agora, esse modelo é denominado dessa maneira, pelo fato de que é invertido totalmente o papel da sala de aula, complementando essa mesma ideia Horn e Staker complementam. “O terceiro tipo de modelo de rotação, é o único que recebeu maior atenção na mídia até agora, é a sala de aula invertida, assim denominada porque inverte totalmente o papel da sala de aula”. (2015, p.42).

A sala de aula invertida está surgindo como uma nova forma didática, sendo adotada de forma crescente em muitos países, tornando-se então uma grande tendência para a educação.

Como alternativa, uma nova didática vem sendo adotada de forma crescente em vários países, colocando-se como uma das tendências da educação: a *sala de aula invertida* (flipped classroom). Nela, o aluno estuda os conteúdos básicos antes da aula, com vídeos, textos, arquivos de áudio, games e outros recursos. Em sala, o professor aprofunda o aprendizado com exercícios, estudos de caso e conteúdos complementares. Esclarece dúvidas e estimula o intercâmbio entre a turma. (RAMAL, 2015, p. 01).

A sala de aula invertida também é conhecida como flipped classroom, já que a mesma tem grande abordagem no mundo a fora, a mesma acontece em dois grandes momentos, o primeiro grande momento seria onde o aluno aprendesse em casa por meio de plataformas de ensino, jogos on-line, vídeos, entre outros recursos didáticos e tecnológicos existentes, o segundo momento aconteceria na aula, esse encontro seria onde o professor sanaria alguma eventual dúvida dos alunos, dúvidas essas que os mesmos não conseguiram esclarecer durante o período em que estava sendo estudando a distância.

As vezes as aulas expositivas podem aparentar não ser tão diferentes das famosas aulas ou lições tradicionais que normalmente vemos durante os processos de ensino e aprendizagem dos alunos. Existem algumas diferenças nelas, sendo que uma dessas diferenças seria que o tempo de sala de aula não seria mais gastos com o conteúdo bruto mas sim na discussão desses problemas e nas formas de resolverem tais problemas.

A utilização do modelo de rotação sala de aula invertida está trazendo grandes resultados satisfatórios para o mundo educacional, estudos feitos nos Estados Unidos da América, comprovam tal fato, para complementar essa tese, foi feito um levantamento em uma universidade de Columbia nos Estados Unidos, que apontam tais resultados.

Segundo um levantamento feito na Universidade de British Columbia, nos Estados Unidos, com professores de Física que aplicaram a metodologia, dentre os quais Carl Wieman, prêmio Nobel de Física em 2001, houve um aumento de 20% na presença e 40% na participação dos alunos com o modelo. Além disso, as notas dos alunos participantes foram duas vezes maiores que as das classes que utilizaram a metodologia tradicional. (PAIVA, 2016, p.01).

Tal estudo aponta que a utilização desse método nas aulas de física na universidade teve grande porcentagem de aumento tanto na frequência, quanto na participação dos alunos

e ainda ele afirma que suas notas obtiveram um aumento de duas vezes a mais do que quando os mesmos utilizavam somente a metodologia tradicional.

Já em uma das maiores universidades do mundo a Harvard, professores de matemática realizaram um estudo de cerca de 10 anos em suas aulas de Álgebra.

Na Universidade de Harvard, por sua vez, professores de Matemática conduziram um estudo de 10 anos em suas classes de Cálculo e Álgebra e descobriram que alunos inscritos em aulas invertidas obtiveram ganhos de 49 a 74% na aprendizagem em relação aos alunos inscritos em aulas tradicionais. (PAIVA, 2016, p.01)

Esse estudo apresenta resultados muito satisfatórios em relação a utilização da sala de aula invertida para a matemática, já que cerca de 49 a 74% dos alunos que estavam inscritos no programa tiveram ganhos surpreendentes com a prática dessa metodologia ativa de ensino, isso em relação aos alunos que estavam inscritos somente em aulas tradicionais desse mesmo conteúdo.

## **ROTAÇÃO INDIVIDUAL**

E para finalizar os modelos de rotação, temos o modelo de rotação Individual, tal modelo é mais personalizado para cada aluno, sendo ele elaborado, preparado exclusivamente conforme as necessidades de aprendizagem de cada aluno.

Conforme Horn e Staker (2015, p.45): “Em uma rotação individual, os estudantes alternam em um esquema individualmente personalizado entre modalidades de aprendizagem. Um software, ou um professor, estabelece o cronograma de cada aluno”.

Diferente dos demais tipos de rotação esse em específico foi pensado ou até mesmo elaborado para as necessidades dos alunos em determinados níveis em que seu conhecimento se encontra, ou até mesmo, as dificuldades em que os mesmos encontram em determinada matéria ou disciplina em questão.

Ainda conforme Horn e Staker (2015, p.45).

As Rotações Individuais são diferentes dos outros modelos de rotação porque os estudantes não rotacionam necessariamente por estações ou modalidades disponíveis; seus cronogramas diários são personalizados de acordo com suas necessidades individuais.

Ou seja, tal modelo foi criado para uma aprendizagem mais específica de cada aluno, é criada pelos professores, conforme as dificuldades e as especificidades de cada um dos seus alunos, os alunos tem uma certa quantia de atividades a serem realizadas a cada dia.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de tal estudo podemos chegar a algumas conclusões prévias, podemos concluir que com as tecnologias tão em alta, fica evidente a sua implementação nas aulas.

Podemos observar também que, a metodologia que o Ensino Híbrido aborda, em especial os modelos, vem para potencializar o processo de ensino aprendizagem dos alunos, ainda cabe destacar a importância de uma formação inicial e continuada dos professores, onde os mesmos possam crescer e aprender com todo esse aparato tecnológico existente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HORN, Michael B; STAKER, Heather. **Blended usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação**. Porto Alegre: Penso, 2015. Tradução de: MONTEIRO, Maria Cristina Gularte.

PAIVA, Thais. **Como funciona a sala de aula invertida?**. Disponível em:<<http://www.cartaeducacao.com.br/reportagens/como-funciona-a-sala-de-aula-invertida/>>. Acesso em: 30 abr 2017.

RAMAL, Andrea. **Sala de Aula Invertida: a educação do futuro**. Disponível em:<<http://g1.globo.com/educacao/blog/andrea-ramal/post/sala-de-aula-invertida-educacao-do-futuro.html>>. Acesso em: 05. Abr 2017.

EXPERIMENTAÇÕES, do Ensino Híbrido. Disponível em:<<http://camilaensinohibrido.blogspot.com.br/p/laboratorio-rotacional.html>>. Acesso em 23 mar 2017.

ANDRADE, Maria do Carmo F; SOUZA, Patricia Rodrigues de. **Modelos de rotação do ensino híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida**. Disponível em:<<http://revista.ctai.senai.br/index.php/educacao01/article/viewFile/773/425>> Acesso em: 08 mar 2017.

# DISSEMINAÇÃO DE INOVAÇÕES NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Jucelene Elvanger<sup>1</sup>

Daniela Cassol<sup>2</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>3</sup>

**Resumo:** Este resumo expandido apresenta resultados de uma pesquisa bibliográfica e decorrentes da vivência da execução de um projeto de extensão, desenvolvido no âmbito de um Laboratório de Ensino de Matemática, que tem por objetivo contribuir na formação inicial e continuada de professores mediante a disseminação de metodologias e recursos voltados ao desenvolvimento de habilidades e competências inerentes ao ensino de Matemática na educação básica. Dentre os resultados apresentados citam-se considerações acerca da formação continuada de docentes e acerca de possibilidades metodológicas desencadeadas a partir do espaço físico e dos recursos disponíveis em um Laboratório de Ensino de Matemática. Destaca-se ainda, a necessidade do desenvolvimento de competências e habilidades consonantes com as atuais demandas da educação e da sociedade, no sentido possibilitar a compreensão conceitual de saberes matemáticos e desenvolver a criatividade, a criticidade e a capacidade de argumentação e de tomada de decisão.

**Palavras-chaves:** Laboratório de Ensino de Matemática; Formação continuada; Ensino de Matemática.

## INTRODUÇÃO

Apesar de todo o legado histórico de evoluções no campo da Educação, o ensino e a aprendizagem de Matemática, nas escolas de educação básica de todo país, continua sendo alvo de severas críticas decorrentes da falta de domínio de saberes matemáticos básicos, evidenciada, especialmente nos baixos desempenhos dos estudantes em avaliações de larga escala.

Em decorrência disso a atual conjectura vivenciada aponta para a necessidade de uma educação Matemática voltada ao desenvolvimento de novas competências, tais como o aprimoramento do pensamento crítico e reflexivo, além de visar à qualificação dos docentes e para com a formação das futuras gerações.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do II semestre do curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/FW. elvangerjucelene@gmail.com

<sup>2</sup> Acadêmica do II semestre do curso de Licenciatura em Matemática. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/FW. danicassolka@gmail.com

<sup>3</sup> Coordenador do Curso de Matemática URI/FW, docente das Ciências Exatas e da Terra, carmo@fw.uri.br

Assim sendo, enquanto docentes do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Regional Integrada e das Missões (URI/FW), comprometidos com qualificação da educação matemática nas escolas de educação básica se propõem a execução do projeto de extensão “Disseminação de Inovações nos Processos de Ensino e Aprendizagem de Matemática”, vinculado ao Programa de Extensão de Ciências Exatas e ao curso de licenciatura em Matemática da URI/FW.

Para a execução do referido projeto de extensão optou-se pela metodologia participativa, visto a intencionalidade de produção e disseminação de novos saberes que considerem os saberes científicos da área da educação e os saberes decorrentes das vivências propiciadas no contexto da atividade de extensão.

Dessa maneira o desenvolvimento deste projeto tem como objetivo contribuir com a formação inicial e continuada de professores de Matemática do ensino básico das escolas da sua região de abrangência (Médio Alto Uruguai do estado do Rio Grande do Sul), através da disponibilização de recursos presentes no Laboratório de Ensino de Matemática da URI/FW e, através da disseminação de propostas alternativas visando à significação e a apropriação de conhecimentos matemáticos.

## **DISSEMINAÇÃO DE INOVAÇÕES NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Os desafios e responsabilidades da atividade docente, em qualquer disciplina ou área do conhecimento, denotam a necessidade de uma formação inicial e continuada qualificadas. Em meio a esse cenário, as instituições de ensino superior desempenham um papel decisivo no que tange a formação de professores.

O objetivo de um curso de licenciatura vai muito além de habilitar para exercer a profissão docente devem considerar a formação de um profissional capacitado e que conheça e saiba empregar diferentes recursos e metodologias para a proposição e mediação de diferentes situações de aprendizagem aos seus discentes.

Destaca-se a importância da formação de um docente comprometido com sua prática, bem como ciente da necessidade de aprofundar cada vez mais seus conhecimentos, para que assim aprenda a levar em conta aspectos da evolução histórica dos conceitos, a bagagem cultural que os alunos trazem consigo e a abordagem interdisciplinar.

Deste modo, tornar-se-á possível, fazer com que os educandos percebam o significado daquilo que estão aprendendo, podendo assim assimilar e utilizar em seu dia-a-dia, em

diferentes contextos, os recursos oferecidos pela Matemática. Daí justifica-se a necessidade da formação continuada de docentes.

Em seu Artigo 16, a Resolução N° 2 afirma que:

A formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente. (2015, p.14).

Além da formação continuada o docente deve ter o objeto de saber, aquilo que é instituído e que tem referência no saber científico e, para este movimento acontecer é necessário saber o que o aluno conhece, para tornar esse conhecimento em saber, pois somente assim a aprendizagem será dotada de significado, possibilitando ao sujeito saber “agir” também em diferentes situações e diferentes contextos.

Portanto cabe ao professor, responsável direto pela transposição didática, contextualizar os saberes científicos a partir da proposição de situações ou problematizações que levem o aluno a discutir, refletir e estabelecer relações, a fim de desencadear um objeto de saber a partir do seu conhecimento e contexto, bem como, visualize um significado, ou seja, um sentido para aquilo que vai aprender.

E para essa transposição didática são inúmeras as possibilidades metodológicas que podem auxiliar o trabalho docente, dentre elas, destacamos alguns exemplos como o emprego das atuais tendências da educação matemática Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação - TDICs, etnomatemática, modelagem matemática, jogos didáticos, e a vasta gama de recursos que podem ser disponibilizados em um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).

O mesmo consiste de um espaço físico no qual se dispõe de uma grande variedade de materiais e recursos que podem contribuir para a compreensão e construção de diferentes conceitos matemáticos, bem como, propicia um ambiente favorável para a realização de atividades práticas, permitindo à manipulação de materiais concretos, a experimentação, a investigação e à apropriação de conhecimentos matemáticos.

Dentre os recursos que podem ser disponibilizados em um LEM, citam-se: instrumentos de medição (réguas, trenas, paquímetros, balanças, transferidores e teodolitos), material concreto (sólidos geométricos, geoplanos, ciclos trigonométricos, material dourado

e maquetes), jogos didáticos, calculadoras e computadores com softwares voltados ao ensino de matemática.

Cientes do potencial de um LEM para com os processos de ensinar e aprender conhecimentos matemáticos, bem como, para a concretização de atividades de formação continuada de docente, é que se busca aliar este espaço físico para o processo de ensino e aprendizagem.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

A realização de leituras sobre temas relacionados à educação matemática permitiu para um maior domínio e compreensão acerca deste tema essencial para a formação do futuro docente de Matemática, uma vez que se ressalta que o ensino de Matemática é de extrema importância pelos mais variados motivos. A Matemática é necessária para a vida de todas as pessoas, sendo fundamental para o exercício de muitas profissões e auxiliando as pessoas a pensarem de forma abstrata e raciocinar dedutivamente. Com isso, a utilização de um Laboratório de Matemática vem com o objetivo de criar uma ligação entre a teoria e prática, promovendo o desenvolvimento da criatividade, do raciocínio lógico e a capacidade de pensar como um todo por parte do aluno.

Atividade em relação à manutenção, ampliação e socialização do acervo do Laboratório de Matemática da URI/FW. A manutenção se refere à organização dos materiais de modo ordenado e que facilite sua visualização e acesso, bem como, sua conservação. A ampliação do acervo se dá mediante a construção de novos materiais, especialmente jogos didáticos e materiais manipuláveis. E, a socialização do acervo existente é realizada mediante a orientação de visitas ao laboratório e o empréstimo dos materiais aos licenciados e professores do curso, bem como, aos professores do ensino básico da região.

## **CONCLUSÃO**

Contudo o acesso de saberes teóricos e práticos mobilizados no cenário acadêmico e a partir da vivência das ações extensionistas, aos educadores e futuros educadores de Matemática do ensino básico da região de abrangência da universidade, permitindo sua apropriação e incentivando o seu emprego em prol da viabilização de aquisição de conhecimentos matemáticos de modo consonante com as atuais demandas da sociedade.

São inúmeros os benefícios que o projeto traz para a comunidade como um todo. Benefícios estes que vão desde significativas contribuições para a formação inicial e

continuada de professores, perpassando pela disseminação de metodologias e dos recursos disponíveis em um Laboratório de Ensino, até a melhora do interesse e do desempenho dos alunos de escolas de educação básica. Fatos estes, que segundo relato de vários profissionais da educação da região, tem auxiliado para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem de Matemática nas escolas da região do Médio Alto Uruguai do estado do Rio Grande do Sul.

As vivências proporcionadas pela extensão também desencadearam reflexões e a ampliação da compreensão de processos inerentes à formação docente e aos atos de ensinar e aprender, essas reflexões certamente desencadearão novos produtos, tais como: a formação continuada de docentes e a publicação de trabalhos em eventos e revistas científicas. Também se espera através da disseminação de inovações, auxiliar no cumprimento da responsabilidade social para com a qualificação dos processos de ensinar e aprender.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEITE, Mirian Soares. **Recontextualização e transposição didática** – introdução à leitura de Brasil Bernstein e Yves Chevallard. Araraquara-SP: Junqueira & Marin, 2007.

LORENZATO, Sergio. **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: autores associados, 2006.

OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. **Educação Matemática: contextos e práticas docentes**. Campinas: Editora Alínea, 2010.

RESOLUÇÃO N° 2. Conselho Nacional de Educação. Brasília: Ministério da Educação, 2015. Disponível em:  
[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category\\_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192) . Acesso em: 03 de fevereiro de 2017.

# FORMAÇÃO CONTINUADA DE DOCENTES DE MATEMÁTICA

Andressa Leseux<sup>1</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>2</sup>

**Resumo:** Os baixos desempenhos dos estudantes do ensino básico nas avaliações em larga escala, bem como, as evidentes dificuldades demonstradas pelos ingressantes de cursos do ensino superior em relação ao domínio de conhecimentos matemáticos básicos, evidenciam uma eminente necessidade de se propor e promover ações que visam à qualificação dos processos de ensinar e aprender conceitos matemáticos. Neste contexto, crenças da importância de se oportunizar e qualificar as ações voltadas à formação continuada de docentes questiona-se: “como promover a formação continuada de docentes, da área do conhecimento de matemática, de um modo significativo, eficaz e que contemple as necessidades e os anseios destes docentes?”. O presente estudo não pretende apresentar uma resposta acabada à questão mencionada, no entanto, almeja servir de embasamento e com isso possibilitar a construção de uma resposta ampla e clara ao questionamento anterior.

**Palavras-chave:** Docência em Matemática; Formação Continuada; Ensino e Aprendizagem.

## INTRODUÇÃO

As constantes evoluções da sociedade, especialmente no que tange as tecnologias da informação e comunicação, evocam novas formas de agir e pensar e, conseqüentemente, também repercutem na necessidade de realizar mudanças, de ordem metodológica, no fazer pedagógico. Aliado a isso, a aprendizagem de matemática nas escolas de educação básica, de todo país, continua sendo alvo de severas críticas, decorrentes da falta de domínio de saberes matemáticos básicos, evidenciada, entre outros, nos baixos desempenhos dos estudantes em avaliações de larga escala.

A eminente necessidade por mudanças exige dos docentes, algo além de uma boa formação inicial, ou seja, é necessário que os professores realizem constantes reflexões sobre sua prática, bem como, busquem recursos e metodologias diferenciadas para auxiliá-los na proposição e instauração de novas situações de aprendizagem. Sob essa ótica há de se ressaltar a importância de realizar pesquisas voltadas à qualificação e à proposição de ações direcionadas à formação continuada dos docentes, na expectativa de que, futuramente, estas, sejam desenvolvidas em atividade de extensão.

Ao demonstrar inquietações com a qualificação da educação matemática nas escolas de educação básica, propõe-se a execução deste projeto de pesquisa, cujo título é “Formação

---

<sup>1</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/FW. e-mail: leseux.eng@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/FW. e-mail: carmo@uri.edu.br

Continuada de Docentes: uma proposta que visa contemplar os anseios e necessidades dos professores de Matemática da região do Médio Alto Uruguai”. Justifica-se a opção pela referida região, pois esta é a principal área de abrangência da universidade, na qual será desenvolvida a presente pesquisa. Além disso, é nesse cenário que se pretende, decorrente desse estudo, promover ações extensionistas.

A pesquisa visa à proposição de ações voltadas à formação continuada dos docentes de matemática que atuam nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, na região do Médio Alto Uruguai no estado do Rio Grande do Sul. Estas ações serão propostas a partir de um estudo bibliográfico acerca da temática e de um diagnóstico da realidade. Espera-se deste modo, a proposição de ações de caráter extensionista que realmente contemplem as necessidades e as expectativas dos docentes da região e que, ao serem desenvolvidas, possam efetivamente contribuir para a qualificação dos processos de ensinar e aprender conhecimentos matemáticos.

## REFERENCIAL TEÓRICO

Os desafios e responsabilidades da atividade docente, em qualquer disciplina ou área do conhecimento, denotam a necessidade das formações inicial e continuada qualificadas. Oliveira e Marim caracterizam a formação inicial do docente com sendo:

[...] o primeiro passo da formação docente, a graduação, é denominada de Formação Inicial. [...] A Formação Inicial age como alicerce na formação pedagógica do professor. É nesse período que o indivíduo irá constituir a base de seu conhecimento pedagógico especializado para o início de sua profissionalização. (2010, p.54).

A Resolução N° 2 (2015) reafirma o § 1º do artigo 62 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), atribuindo a formação inicial e continuada às instituições formadoras em articulação com os sistemas de ensino, em regime de colaboração. Esta resolução institucionaliza as atuais diretrizes curriculares para a formação inicial e continuada, em nível superior, para o exercício do magistério na educação básica, definindo princípios, fundamentos, procedimentos e dinâmicas formativas a serem observados nas políticas, na gestão e nos programas e cursos de formação.

Em seu §1º do artigo 2, a resolução cita:

Compreende-se a docência como ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem na construção e apropriação dos valores



éticos, linguísticos, estéticos e políticos do conhecimento inerentes à sólida formação científica e cultural do ensinar/aprender, à socialização e construção de conhecimentos e sua inovação, em diálogo constante entre diferentes visões de mundo. (RESOLUÇÃO N° 2, 2015, p. 3).

No seu artigo nono, a Resolução N° 2 (2015) cita que os cursos de formação inicial para os profissionais do magistério para a educação básica, em nível superior, compreendem os cursos de graduação de licenciatura, os cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e os cursos de segunda licenciatura.

Neste cenário, as instituições de ensino superior desempenham um papel decisivo no que tange a formação de professores. O objetivo de um curso de licenciatura vai muito além de habilitar para exercer a profissão docente. Perpassa, necessariamente por uma sólida formação em relação aos conhecimentos específicos da área e em relação aos conhecimentos pedagógicos. Contudo, também devem considerar a formação de um profissional capacitado para a articulação destes dois campos de conhecimento, que conheça e saiba empregar diferentes recursos e metodologias para a proposição e mediação de diferentes situações de aprendizagem aos seus discentes.

Soma-se a isso, a formação de um docente com visão abrangente do seu papel e importância para a sociedade. Que se compreenda como agente de mudança educacional e social e que assuma uma postura coerente e ética no desenvolvimento de sua profissão. Com capacidade para defender convicções, mas aberto à reflexão acerca de seus posicionamentos e práticas pedagógicas. (PPC, 2017).

Os cursos de formação deverão garantir nos currículos conteúdos específicos da respectiva área de conhecimento ou interdisciplinares, seus fundamentos e metodologias, bem como conteúdos relacionados aos fundamentos da educação, formação na área de políticas públicas e gestão da educação, seus fundamentos e metodologias, direitos humanos, diversidades étnico-racial, de gênero, sexual, religiosa, de faixa geracional, Língua Brasileira de Sinais (Libras), educação especial e direitos educacionais de adolescentes e jovens em cumprimento de medidas socioeducativas. (RESOLUÇÃO N° 2, 2015, p. 12).

No caso específico da formação de docentes de matemática, tem-se por objetivo “formar um profissional para atuar no ensino básico que tenha sólida formação de conteúdos de matemática e de educação matemática, apoiada numa formação pedagógica coerente com as tendências atuais” (PPC, 2017). E, neste cenário, deve-se almejar um egresso que:

[...] deve ser um profissional com sólidos conhecimentos científicos, com visão histórica e crítica da Matemática e suas relações interdisciplinares, com capacidade de organizar, acompanhar e intervir no processo de ensino-aprendizagem, que busque formação didático-pedagógica contínua, atuando

como agente de mudança educacional e social, assumindo uma postura coerente e ética no desenvolvimento de sua profissão. Com capacidade para defender suas convicções, aberto a uma revisão crítica de suas posições e práticas pedagógicas, atitudes de permanente autocrítica e de pesquisa. (PPC, 2017, p. 17).

Os constantes avanços, especialmente no campo das tecnologias de informação e comunicação, provocam mudanças profundas nas formas de agir e pensar da sociedade. Tais mudanças também impõe a necessidade de constante aperfeiçoamento e a busca por novas formas de abordagem dos conteúdos por parte dos docentes das diferentes disciplinas e áreas do conhecimento.

Em seu Artigo 16, a Resolução N° 2 afirma que:

A formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente. (2015, p.14).

Mello (2002) enfatiza que encontros, seminários, cursos de extensão, congressos e cursos de especialização constituem espaços de formação continuada, essenciais para um bom exercício da profissão docente. Na mesma linha de pensamento, Kullok (2000) ressalta ser imprescindível que se estabeleçam cada vez mais oportunidades de formação continuada e que se tenha também uma boa formação inicial, pois a ausência desses processos ou sua oferta de maneira não alicerçada acarreta em pouco ou nenhum resultado.

Kullok afirma ainda que “[...] os cursos de formação necessitam de clareza acerca do campo específico de atuação profissional na sociedade ampla e diversificada, para que ele seja capaz de compreender os embates sociais de sua contemporaneidade”. (2000, p. 117).

De acordo com a Resolução N° 2 a formação continuada decorre de uma concepção de desenvolvimento profissional aos professores e deve levar em conta os seguintes aspectos:

- I - os sistemas e as redes de ensino, o projeto pedagógico das instituições de educação básica, bem como os problemas e os desafios da escola e do contexto onde ela está inserida;
- II - a necessidade de acompanhar a inovação e o desenvolvimento associados ao conhecimento, à ciência e à tecnologia;
- III - o respeito ao protagonismo do professor e a um espaço tempo que lhe permita refletir criticamente e aperfeiçoar sua prática;
- IV - o diálogo e a parceria com atores e instituições competentes, capazes de contribuir para alavancar novos patamares de qualidade ao complexo trabalho de gestão da sala de aula e da instituição educativa. (2015, p.14).

Vislumbra-se, deste modo, a execução de um projeto de pesquisa que subsidie a proposição de ações voltadas à formação continuada de docentes de matemática do ensino básico da região do Médio Alto Uruguai do estado do Rio Grande do Sul, a partir da proposição de ações extensionistas que contemplem as necessidades e os anseios dos educadores, manifestados em um diagnóstico.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa que se propõe tem como método a investigação qualitativa. Nesta, as “questões a investigar não se estabelecem mediante operacionalização de variáveis, sendo, outrossim, formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural.” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

Também é classificada como sendo bibliográfica e descritiva. Bibliográfica com o intuito de conhecer informações acerca da formação continuada de professores, contidas em livros, revistas e artigos científicos, visando à compreensão teórica do estudo e a construção de um embasamento teórico. Descritiva, pois também envolve a descrição e a análise das respostas obtidas através do questionário semiestruturado aplicado aos professores de matemática de escolas de educação básica dos vinte e dois municípios que integram a região do Médio Alto Uruguai do estado do Rio Grande do Sul.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com a execução do projeto de pesquisa espera-se a ampliação do aporte teórico acerca da temática formação continuada de docentes, um diagnóstico da realidade vivenciada pelos docentes de matemática na região do Médio Alto Uruguai e, a proposição de ações voltadas à formação continuada destes professores. Informações e propostas estas que também contribuirão para a realização de futuras ações extensionistas voltadas a uma formação continuada e que contemplem os reais anseios e necessidades destes docentes, visando, sobretudo, a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem de conhecimentos matemáticos dos estudantes da região. Tais resultados irão compor a publicação de trabalhos e motivarão a participação em eventos científicos da área da educação.

## CONCLUSÕES

A formação continuada, especialmente de professores de matemática, escopo do presente estudo representa uma importante área de pesquisa. Isso se deve a grande dificuldade que a grande maioria dos estudantes possui para aprenderem matemática. Por intermédio da formação continuada os docentes mantêm-se atualizados acerca das tendências que cerceiam a educação matemática, técnicas e tecnologias as quais podem ser empregadas em sala de aula com a finalidade de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, a formação continuada pode ser um instrumento para engajar e motivar os docentes que enfrentam diariamente inúmeras dificuldades, não somente naquilo que se refere ao ensino, como também em aspectos sociais e de relações humanas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria dos métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

KULLOK, M. G. B. **Formação de professores para o próximo milênio: novo locus?** São Paulo: Annablume, 2000.

MELLO, R. I. C. (Org.). **Pesquisa e formação de professores**. Cruz Alta: Unicruz, 2002.  
MORETTIN, L. G. **Estatística Básica: probabilidade e inferência**. Volume único. São Paulo: Pearson, 2010.

OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. **Educação Matemática: contextos e práticas docentes**. Campinas: Editora Alínea, 2010.

PPC. PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE MATEMÁTICA. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. Disponível em: <http://www.reitoria.uri.br/>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2017.

RESOLUÇÃO N° 2. Conselho Nacional de Educação. Brasília: Ministério da Educação, 2015. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category\\_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=17719-res-cne-cp-002-03072015&category_slug=julho-2015-pdf&Itemid=30192) . Acesso em: 03 de fevereiro de 2017.

## MATEMÁTICA E FILOSOFIA: UMA IMPORTANTE RELAÇÃO

Andriéli Cristina Klein Cruz <sup>1</sup>

Andrieli Cristini de Vasconcelo <sup>2</sup>

Josiane Camargo <sup>3</sup>

Lucas Favin de Azevedo <sup>4</sup>

Valesca Brasil Costa <sup>5</sup>

**Resumo:** O presente trabalho visa correlacionar Filosofia e Matemática através da história, embasado em teóricos sobre os principais filósofos matemáticos de tempos antigos até mais contemporâneos, analisando e explanando suas teorias e certeza nestes dois contextos. Observando em que aspectos duas disciplinas tão distintas se cruzam, uma com suas bases em perguntas e incertezas, e a outra em verdades e exatidões. Para assim observamos de que maneira ou momento uma se completa com a outra a fim de gerar um conhecimento mais amplo e necessário para reafirmar teorias já estabelecidas e do mesmo modo impulsionar através do constante questionamento a construção de novas, o que é de extrema importância para o futuro das novas gerações.

**Palavras-chave:** Filosofia. Matemática. Relação.

### INTRODUÇÃO

Desde tempos enigmáticos, o homem procura respostas para suas perguntas que sempre o perturbaram, tais como, de onde viemos, como nos formamos, qual o sentido da vida, para onde iremos, assim obtendo a capacidade de uma busca interminável e insaciável pelos segredos que nos assolam até mesmo nos dias contemporâneos. Até tempos que conseguimos obter a datação, as respostas sempre foram teorizadas através da filosofia, astrologia, antropologia, entre tantos outros ciclos de conhecimento cabíveis para as determinadas épocas e recursos.

A filosofia vem através do tempo ocasionando mais perguntas em torno dos assuntos vastos obtidos através da plena consciência humana capaz de formular perguntas, mas, como elas eram capazes de serem realmente respondidas através de verdades absolutas e não apenas teorias? Estudamos o início da filosofia que respondia aos questionamentos através da passagem do mito, seguindo aos tempos pré-socráticos, sofistas e chegando a

---

<sup>1</sup> URI/FW – Brasil. Graduanda em Matemática. E-mail: andrielicruz1@gmail.com

<sup>2</sup> URI/FW – Brasil. Graduanda em Matemática. E-mail: andrielicristini@hotmail.com

<sup>3</sup> URI/FW – Brasil. Graduanda em Matemática. E-mail: josicamargo2017@outlook.com

<sup>4</sup> URI/FW – Brasil. Graduando em Matemática. E-mail: lucas.favin@gmail.com

<sup>5</sup> URI/FW – Brasil. Graduada em Filosofia (UFPel) e Direito (UCPel), Mestre em Educação (UFPel), Doutorado em Educação (UNISINOS).

Sócrates, Platão e Aristóteles, que são os únicos tempos que se conseguem ser datados como o início da exploração do ser humano.

Pensando por esse ângulo, o que se aplica a Filosofia a Matemática? Pura e reveladora capaz de exprimir a verdadeira natureza das coisas? Seguindo através da história, somente a Filosofia não era o suficiente para explicar, só os porquês não eram o suficiente para as mentes que buscavam uma resposta completa, exata capaz de exhibir uma totalidade nas coisas, algo físico e ao mesmo tempo teórico. Neste ponto é que entra a matemática, tão simples no início com números e formas perfeitas capaz de se adequar até mesmo ao espaço mais inimaginável possível, esférico, quadrado, triangular, tudo começou a fazer sentido, pois havia ali uma expressão física da teoria proposta pela filosofia, ali se encontra a filosofia em uma forma capaz de alguma forma bem executada, ser progressivamente tocada e experimentada a um dos sentidos mais importantes que é a visão para aqueles que se diziam céticos e usavam a costumada religião para formar uma bolha e crer que aquilo não necessitava explicação, e por esse infortúnio, história, progressos demasiados foram perdidos através do tempo, devido não a um erro de criação, mas a falta de questionamento, pois é isso que a filosofia é em sua totalidade, uma eterna pergunta das coisas, e a ciência em si, uma eterna resposta a elas.

Vamos assim dar mais atenção a grandes autores de criadores de teorias e certezas até então do possível início da Filosofia e Matemática, pois justamente não há nada datado sobre algo mais antigo do que os séculos V a.C. Começaremos nossa análise através de Pitágoras, passamos por Hipátia, e então concluímos com René Descartes, em um âmbito mais contemporâneo a fim de analisarmos a conexão Filosofia/Matemática, pois ambos tinham isso em comum, grandes nomes da Filosofia e ao mesmo tempo da Matemática.

## **PITÁGORAS**

Com toda a sua intelectualidade, Pitágoras atribuiu todo o propósito da existência humana aos números, passando assim a abordar a Filosofia em uma forma mais científica e matemática. Foi responsável por fundar sua própria escola considerada como a primeira universidade, além de criar suas próprias teorias. Seus discípulos também contribuíram em muitas das descobertas astronômicas, musicais, médicas e científicas.

Nascido na pequena ilha de Samos, no mar Egeu Pitágoras de Samos iniciou seus estudos ainda muito jovem através da tutela do filósofo Fericídio que era discípulo de Tales de Mileto, e ainda muito jovem foi para o Egito, iniciou seus estudos sobre os mistérios do Egito, aprimorou seus conhecimentos na Babilônia e Caldéia e recebeu orientações preciosas

do filósofo Epimênides, na ilha de Creta, logo após retornou para a ilha de Samos, chegando à ilha com o regime existente em sua terra natal, o que fez despertar muitas críticas públicas, e por isso foi exilado e mudou-se para o sul da Itália na cidade de Crotona. Fundou sua própria escola, em que aplicou todas as doutrinas que havia estudado durante suas viagens, seus discípulos eram chamados de pitagóricos, e estudavam principalmente teorias religiosas, filosóficas e matemáticas.

Para Pitágoras, a Matemática era caracterizada como a concepção de um sistema de pensamento fundamentado em provas dedutivas. Apesar de existir poucos registros sobre sua vida e as suas teorias, a maioria das informações contidas sobre ele foram apresentadas através de Aristóteles. O mesmo também contribuiu com diversas descobertas matemáticas, astronômicas, musicais, médicas e científicas. Sua escola foi reconhecida como a primeira a fazer a classificação aritmética de números em pares, ímpares, primos e fatoráveis. Assim, ele atribuía o propósito da existência através da natureza dos números, ou seja, essa era a essência e fonte de todo o que existe.

Pitágoras consegue descobrir verdades que foram atribuídas por ele como um presente divino, como essas descobertas eram puro raciocínio lógico considerando-as como muito valiosas. Ele desenvolveu o teorema que leva seu nome como Teorema de Pitágoras descobrindo que “a soma do quadrado dos catetos é igual ao quadrado da hipotenusa”, essa descoberta obteve tanto potencial na prática que possibilitou principalmente a descobertas dos números irracionais e também o surgimento do magnífico conceito de raiz quadrada em que sua aplicação é feita em um triângulo cujos seus catetos possuíam valor 1, isso foi considerado pelos pitagóricos como uma revelação divina. Ele também descobriu a Teoria dos Números Perfeitos afirmando que “a soma dos divisores de determinado número, com exceção dele mesmo, é o próprio número” descoberta que foi considerada uma das mais importantes. Ele tentou relacionar a Matemática com conceitos de Geometria e até mesmo com a Música e a Astronomia. Com seus métodos calculou algumas razões entre a distância terra e sol, e até mesmo terra e lua, conseguindo calcular principalmente seus diâmetros.

Seus discípulos também fizeram valiosas contribuições como classificar os números em primos e compostos, pares e ímpares, amigos, perfeitos e figurados, além da descoberta do máximo divisor comum e do mínimo múltiplo comum, e que a soma dos ângulos internos de um triângulo é igual a dois ângulos retos.

Pitágoras, em todo seu pleno conhecimento de Matemática e Filosofia, atribuía as respostas para a Filosofia na Matemática. Para ele, tudo no universo poderia ser traduzido matematicamente, considerando o número o principal regente das ideias, afirmando que se compreendêssemos, conseguiríamos compreender o cosmos e o universo.

## HIPÁTIA

Passado algum tempo, questões e mais questões foram se formando, e variados filósofos e matemáticos ao longo do tempo tentando compreender e decifrar tais perguntas. Surge, então, uma mulher muito a frente de seu tempo, que surpreendia a todos por tamanha facilidade de compreensão e apreensão de conhecimento sobre os mais diversos assuntos. Assim passamos para nossa próxima contribuinte para a ciência, Hipátia.

Nascida na cidade de Alexandria por volta dos anos de 355 d.C, filha de Theon, um famoso matemático, filósofo e astrônomo conhecido de sua época, estudando em Atenas e voltando a sua cidade natal tornou-se professora de matemática e filosofia. Por toda a sua vida não há relatos de que ela tivera ao menos uma relação com algum homem, a mesma afirmava que era “casada com a verdade”. Conhecida por sua influência para com os homens e governantes de Alexandria, Hipátia junto com seu pai trabalhou e cuidou da grande biblioteca de Alexandria, e em suas aulas, apesar de haver dados de que fazia cultos pagãos em seu íntimo, em frente às pessoas passava total ideia de imparcialidade e questionamento, independente de religião, por mais que suas ideias na época contrariassem bastante o cristianismo, vindo assim a ser um dos motivos de sua morte, estava sempre comprometida em saber e descobrir a verdade, assim deixando claro sua filosofia neoplatônica.

Tem-se datado sua especialização no estudo dos números e das propriedades geométricas do círculo, dividindo cones em seções e fez com que a geometria se tornasse inteligível para seus alunos e transmissível para o mundo moderno, dados dão a hipótese de que ela foi a primeira a questionar o movimento da terra em torno do sol, em que não seria em círculos, mas em elípticas, através de cartas trocadas com o notável filósofo Sinésio de Cirene, sabe-se que Hipátia desenvolveu alguns instrumentos usados ainda hoje na física e Astronomia, como o Hidrômetro e o astrolábio plano. Ainda assim com tantos avanços feitos, presenciou a perda de biblioteca de Alexandria e logo após foi declarada herege e bruxa pelo cristianismo, por justamente suas ideias contraporem ao do cristianismo, a várias teorias e autores que escreveram sobre sua morte, porém nenhuma mais leve que a outra.

## RENÉ DESCARTES

E finalmente chegamos a um contexto mais contemporâneo, com um grande mestre da filosofia e matemática moderna.

René Descartes, ou Renato Cartesius (modo como se assinava em latim), nasceu em 1596 na pequena cidade de La Haye, França. Filho de Joachim Descartes e Jeanne Brochard



(que faleceu quando Descartes tinha um ano de idade), estudou no colégio jesuíta La Fleche (1606-1612), onde se formou em Direito. Morou na Holanda por mais de 20 anos, e faleceu em Estocolmo no ano de 1650 como mestre de filosofia da rainha Cristina da Suécia, antes de completar 54 anos. Foi considerado o criador da filosofia moderna e pai da matemática moderna.

Descartes buscava um novo sistema de conhecimento, que buscasse a evidência e a racionalidade das descobertas. Assim, propunha o exercício da “dúvida metódica”, e em um dos seus livros mais conhecidos, “Discurso do Método”, apresentou alguns passos que levariam a confirmação da evidência do conhecimento:

- Verificação: não aceitar coisa alguma por verdadeira, sem que a conhecesse evidentemente;
- Análise: dividir em quantas partes fossem necessárias para analisar;
- Ordenação: organizar os conhecimentos do mais simples ao mais complexo;
- Enumeração: enumerar e fazer revisões gerais para nada omitir.

Todo este processo de pesquisa pelo aprimoramento do conhecimento levou a sua famosa conclusão “penso, logo existo” (cogito ergo sum). Descartes dizia, também, que todas as áreas do conhecimento estão contidas em uma só unidade, e a partir desse conceito criou a metáfora da “árvore do conhecimento”, em que o tronco era a Física, base principal do conhecimento de onde saíam os galhos, que eram as demais ciências. Do ponto de vista matemático, Descartes apresentou no pequeno texto Geometria, inscrito no livro “Discurso do Método”, onde propondo a união da geometria e a álgebra, o que resultou na criação do plano cartesiano, que leva este nome em sua homenagem. Com o aprofundamento dessas ideias, Descartes criou a geometria analítica.

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

As pesquisas a respeito dos assuntos abordados nesse resumo foram em sua totalidade feitas bibliograficamente, utilizando-se buscas a Internet e em livros.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao longo do tempo, observamos uma evolução contínua em ambos os campos, seja na Filosofia ou na Matemática, uma se constituindo da outra, obtendo assim uma visão de que a Matemática não deve ser pensada apenas como uma disciplina da aplicação de

formulas, resolução de cálculos, ou algo similar, mas deve ser tratada como um método para as demais ciências, método para se chegar a uma certeza, uma análise coerente dos temas que envolva as ciências como todo. Do mesmo modo, a Filosofia deve indescritivelmente se apropriar da Matemática, como a Matemática dela, para descobrir seus enigmas, pensar seus objetos, seus problemas.

Pois bem, conseguimos com esses exemplos ver que a Filosofia e a Matemática são ciências onde uma se completa com a outra, duas forças necessárias para uma real clareza das coisas ao nosso redor, uma trazendo incerteza e dúvidas, e a outra verdade e certeza, respectivamente. E ao mesmo tempo vemos em sua totalidade a importância de ambas para a construção do futuro, pois não são necessariamente as respostas que movem o mundo e sim as contínuas perguntas e questionamentos sobre todas as coisas, e é aí que entramos em um debate mais complexo até mesmo no contexto contemporâneo atual e certamente político, mas esse é um aprofundamento para outro texto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MACIEL, Willyans. **René Descartes – Biografia**. Disponível em: <[www.infoescola.com/filosofos/rene-descartes/](http://www.infoescola.com/filosofos/rene-descartes/)>. Acesso em outubro de 2017.

MELLO, J. L. Pastore. **Descartes cria a Geometria Analítica**. Disponível em: <[vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/matematica/descartes-cria-a-geometria-analitica.htm](http://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/matematica/descartes-cria-a-geometria-analitica.htm)>. Acesso em outubro de 2017.

DZIELSKA, Maria. **Hipátia de Alexandria**. Lisboa: Relógio D'Água, 2009.

**PITÁGORAS – Biografia**. Disponível em: <[www.suapesquisa.com/pesquisa/pitagoras.htm](http://www.suapesquisa.com/pesquisa/pitagoras.htm)>. Acesso em outubro de 2017.

PITÁGORAS. Disponível em: <[www.todamateria.com.br/pitagoras/](http://www.todamateria.com.br/pitagoras/)>. Acesso em outubro de 2017.

MACIEL, Willyans. Pitágoras. Disponível em: <[www.infoescola.com/filosofos/pitagoras/](http://www.infoescola.com/filosofos/pitagoras/)>. Acesso em outubro de 2017.

# O ENSINO E APRENDIZAGEM DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Charles Peixoto Mafalda<sup>1</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>2</sup>

**Resumo:** A aprendizagem de conceitos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral tem consistido de um grande desafio para boa parcela dos estudantes da área das Ciências Exatas e das Engenharias, que cursam esta disciplina. Diversos são os trabalhos que apontam a problemática evidenciada pelo elevado índice de evasões e reprovações observadas. Nesse sentido, realizou-se uma pesquisa bibliográfica sobre o ensino de Cálculo do Ensino superior, fazendo uma abordagem sobre as metodologias ativas, destacando as Tecnologias Digitais, sendo estas de suma importância para a aprendizagem dos discentes. Por fim, apresenta-se a proposição de uma atividade prática sobre a aplicação dos conceitos de Integral Definida com o auxílio das tecnologias digitais, na qual sugere-se o emprego do Software GeoGebra e a Ferramenta do Excel.

**Palavras-chave:** Cálculo; Integral Definida; Metodologias Ativas.

## CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O ensino de Cálculo Diferencial e Integral<sup>3</sup> nas universidades brasileiras tem representado objeto de preocupação de diversos pesquisadores na área de Educação Matemática, tendo em vista os índices alarmantes de reprovação e de evasão na disciplina. Alguns destes pesquisadores procuram expor causas, bem como, propõem alternativas e metodologias com o intuito de minimizar o problema.

Para Frescki e Pigatto (2009), no ensino superior das Ciências Exatas, existe um modelo de educação tradicional de ensino, em que a metodologia utilizada não contribui para um rendimento satisfatório nos processos de ensino e de aprendizagem. Segundo este pesquisador, perpetua-se o desenvolvimento nos estudantes de habilidades de memorização e reprodução, não estimulando a criatividade e a autonomia dos discentes e, muito menos, propiciando aprendizagens que possibilitam o discente a aplicar os conceitos em situações ou contextos distintos de sua realidade.

Diante dos avanços tecnológicos e o atual contexto socioeconômico, novas exigências e adequações vem sendo colocadas também no campo do ensino. Fazendo-se necessário que os docentes busquem constante aperfeiçoamento e estejam realmente comprometidos com a

---

<sup>1</sup> URI/FW - Brasil. Licenciado em Matemática. E-mail: charles1995peixoto@hotmail.com

<sup>2</sup> URI/FW - Brasil. Doutoranda do Programa em Educação nas Ciências. Docente do curso de Licenciatura em Matemática. Coordenadora da área do conhecimento e Coordenadora do PIBID. E-mail: anne@uri.edu.br

<sup>3</sup> A partir de agora quando referir-se ao Cálculo Diferencial e Integra será utilizado apenas a palavra Cálculo.

aprendizagem dos estudantes, independentemente, do nível de escolaridade e/ou área do conhecimento, especificamente na disciplina de Cálculo.

Frente a esse contexto que se propõe o desenvolvimento de uma pesquisa bibliográfica, visando analisar e investigar aspectos relacionados aos saberes mobilizados, o processo de transposição didática e do emprego de atividades investigativas e metodologias ativas no ensino de Cálculo, especificamente no tópico de Integrais Definidas<sup>4</sup>. Posteriormente, propõe-se ainda, a proposição e discussão de situações de aprendizagem focadas no ensino de saberes curriculares desta disciplina, adotando as atividades de cunho investigativo e as tecnologias digitais, como aporte metodológico. Ressalta-se que este trabalho é um recorte do trabalho de conclusão de curso realizado no primeiro semestre de 2017 pelos autores.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **O ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NO ENSINO SUPERIOR**

Quando se fala em ensino superior, a transmissão dos saberes científicos fica a cargo da universidade, dos profissionais docentes que nela atuam. Esses saberes segundo Chevallard (1991 apud, LEITE, 2007), são caracterizados como descontextualizados, sócio culturalmente instituídos e sustentados por uma cultura científica, dispersos da realidade em que os discentes são inseridos. Em pesquisas realizadas por Mafalda e Kamphorst (2014 a 2015), fica evidenciado que para os discentes torna-se complexo o acesso aos saberes científicos, fazendo-se necessária à sua transformação em saber a ensinar e saber ensinado, processo esse, denominado de transposição didática.

Cabe ao professor, que em sala de aula torna-se o responsável direto pela transposição didática, contextualizar os saberes científicos a partir de proposições de problematizações que levem o aluno a discutir, refletir e estabelecer relações, a fim de desencadear um objeto de saber a partir do seu conhecimento e contexto, bem como, visualize um significado, ou seja, um sentido para aquilo que vai aprender.

Diante destas dificuldades, surge a necessidade de buscar possibilidades metodológicas que possam auxiliar o trabalho docente de mediação de situações de aprendizagem e que propiciem a articulação de conteúdos com situações cotidianas em que os discentes estão inseridos. Nesse cenário Mafalda e Kamphorst (2015 a 2016), em seu projeto

---

<sup>4</sup> Quando nos referir a palavra Integral Definida será exposto apenas a sigla ID.

de pesquisa, abordam a proposição de atividades didáticas pedagógicas acerca do ensino do tópico de limites dentro do Cálculo.

Nesse viés, ressalta-se algumas possibilidades para a disciplina de Cálculo, como por exemplo: o emprego de atividades investigativas (PONTE; BROCARDO; OLIVEIRA, 2003) e o uso adequado das tecnologias informáticas (PAIS, 2002). As atividades investigativas promovem desta forma, a participação do aluno na construção do seu próprio conhecimento, uma melhor compreensão de conceitos e propriedades, bem como, instigar o desenvolvimento da autonomia, criatividade, criticidade e o espírito investigativo. Sendo assim, o emprego adequado de metodologias ativas, destacando as tecnologias digitais que podem possibilitar uma abordagem diferenciada para os conceitos matemáticos. Ressaltando ainda, a capacidade de desenvolver as possibilidades de realizações de investigações matemáticas que abordem representações gráficas, geométricas, numéricas e algébricas, justificadas pela agilidade e dinamismo proporcionados.

Diante disso, as atividades investigativas, abordadas com o auxílio de tecnologias digitais se contrapõem a prática de ensino tradicional de transmissão de conceitos e proposição de listas de exercícios, que, normalmente, acabam favorecendo apenas o treinamento de aspectos algébricos.

## **TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL**

Com os avanços acelerados das tecnologias digitais, onde se tem cada vez mais aparelhos eletrônicos com custos baixos e quantidades maiores, favorecendo uma parcela cada vez maior da população o acesso a esses recursos disponíveis no mercado. Já se tornou comum na maioria das residências, o uso de computadores conectados à Internet e essa nova realidade tem feito crescer o interesse dos jovens pelas novas tecnologias, utilizando-a para informar-se, comunicar-se e divertir-se.

Diante dessa nova realidade de avanços científicos e tecnológicos a reação dos jovens no ambiente acadêmico também é muito distinta daquela de algumas décadas atrás, se fazendo necessário repensar os objetivos básicos e elementares do ensino da Matemática para os discentes. É preciso ir além da padronização e mostrar a eles estratégias eficientes para que possam enfrentar novas situações e desafios com criatividade (BONA, 2009).

Neste contexto Oliveira e Franchi (2013), salientam que as tecnologias digitais têm influenciado e provocado mudanças nas formas de ver, utilizar e produzir a Matemática. Observa-se a importância das ferramentas tecnológicas e informáticas no ensino de Cálculo, entretanto cabe ao educador escolher a melhor forma de utilizá-las, a fim de obter resultados

significativos e a melhoria do aprendizado. O conhecimento e a finalidade do uso dessas ferramentas são fundamentais para se obter a efetivação do saber e criar significados relativos aos conteúdos estudados. (PRADO; JUSTO, 2015)

Diante disso, o professor passa a ter uma responsabilidade ainda maior, pois o seu papel acaba sendo o de mediador. Segundo Prado e Justo (2015), “[...] o auxílio de um mediador no processo de ensino e aprendizagem nunca deve ser descartado, visto que nenhuma máquina conseguirá substituir um bom professor, ou a própria capacidade de aprendizado criativo do aluno”. (p.5).

## **PROPOSIÇÃO DE ATIVIDADE DE ENSINO**

Este trabalho foi desenvolvido com a finalidade de tentar demonstrar uma aplicabilidade dos conceitos de ID. Sendo assim, parte-se da seguinte problemática: Como calcular a área de uma folha de uma árvore qualquer, tendo somente a imagem desta folha? Como o objetivo é demonstrar a aplicabilidade da ID utilizando-se de metodologias ativas, utilizou-se o software GeoGebra e a ferramenta do Excel como auxílio na resolução deste problema.

Salienta-se que este problema pode ser adaptado para qualquer outra figura irregular, por exemplo, utilizando o Google Maps, para fazer a demarcação de uma certa região e buscar descobrir a área da região demarcada. Ainda ressalta-se, que na resolução desta questão além dos conceitos de ID, serão utilizados conceitos de plano cartesiano e funções, pois para descobrir a área da folha deve-se obter as funções que representam o contorno da folha. Como será explicado a seguir.

Para iniciar a resolução do problema deve-se escolher uma folha de uma árvore qualquer, para a escolha da imagem da folha utilizou-se como ferramenta de pesquisa o Google.

Em seguida, utilizando o software GeoGebra, faz-se uso da ferramenta de “inserir imagem”, para colar a folha na área de trabalho do software. Visando transformar a imagem desta folha em pontos de coordenadas cartesianas, faz o contorno da imagem inserindo inúmeros pontos, para em seguida ligá-los com segmentos de retas. Salienta-se que quanto maior o número de pontos criados no contorno da folha, terá uma maior aproximação da imagem original quando os pontos consecutivos são ligados por segmentos de reta.

Utilizando as coordenadas dos pontos marcados no GeoGebra, pode-se construir um gráfico utilizando o Excel. Primeiramente, transfere todos as coordenadas dos pontos do GeoGebra para a folha de cálculo do Excel.

Após transferir todos os pontos para o Excel, faz-se uma separação dos pontos que será descrita a seguir. Essa separação permite que utilize-se a ferramenta do Excel, “inserir gráfico”, a qual deve-se escolher a opção de gráfico de dispersão.

Sendo assim, utilizando as coordenadas dos pontos que geram o gráfico da função superior, tem-se o gráfico de dispersão que apresenta apenas os pontos definidos pelas coordenadas inseridas. Para conseguir verificar o gráfico da função deve-se inserir uma linha de tendência que ligue os pontos.

Utilizando das ferramentas disponibilizadas pelo Excel, como por exemplo inserir linhas de tendência, que ajudam a identificar qual o tipo de função que está apresentada no gráfico. Clicando com o botão direito do mouse sobre o gráfico, escolha a alternativa em que pode-se inserir uma linha de tendência. Verifica-se que ao abrir está janela, pode-se escolher qual função que se encaixa melhor ao gráfico plotado, neste exemplo a função que gera uma linha de tendência que se encaixa no gráfico é polinomial. Outra opção que pode ser utilizada e a ordem da função, nesta mesma janela de visualização pode-se configurar para gerar a equação da linha de tendência. Utilizando estas ferramentas do Excel pode-se analisar que o gráfico plotado encaixa-se com uma função polinomial de grau 5.

Como o objetivo é identificar a área da folha, o software GeoGebra faz este cálculo direto, basta identificar as duas funções dos dois gráficos que formam a imagem da folha. O próximo passo é identificar a função dos pontos que geram o gráfico da função inferior. Para a construção do gráfico da função inferior, basta selecionar as coordenadas dos pontos e inserir gráfico de dispersão. Os procedimentos são os mesmos que foram utilizados no gráfico da função superior.

Para identificar a área da folha, basta utilizar a ferramenta do GeoGebra que possibilita calcular a área entre duas funções, para que isso seja possível deve-se identificar as duas funções e o intervalo que se quer obter a área. Sendo assim, para calcular a área entre as duas funções, escreve na área de entrada do GeoGebra “Integral” então escolhe o seguinte comando: “IntegralEntre[ <Função>, <Função>, <Valor de x Inicial>, <Valor de x Final> ]”, na primeira função insere-se a equação da função superior, no segundo a equação da função inferior e nos demais o intervalo que se quer calcular a área.

Assim, após todas as simulações chegou-se que a área da folha é igual  $a = 3,68 u a$ . Sendo assim, cabe ressaltar que através das máquinas (computadores) podemos abstrair mais dessa metodologia, de forma a deixar para as máquinas digitais os lentos e rotineiros procedimentos matemáticos de algebrização, e dedicar a transferência do aprendizado resultante de uma certa situação para uma nova situação, sendo este ponto crucial do que

D'Ambrósio (1986) situa ser chamado de aprendizado da Matemática e talvez o objetivo maior do seu ensino.

Porém, deve-se estabelecer uma relação entre o profissional docente, pois máquina nenhuma insere conhecimento em uma pessoa, mas pode, sim, ampliar as suas habilidades e competências, necessitando crucialmente do trabalho do professor. O computador representa apenas um instrumento tecnológico que, se utilizado de forma adequada, possibilita e motiva o aprender.

De forma geral, os modos de estudar ou resolver atividades envolvem inúmeras estratégias metacognitivas na execução dos atos pelo estudante. Deste modo, pode-se considerar que o conhecimento do estudante pode ser pensado como um sistema integrado de informações internalizáveis sobre o conteúdo, sobre si próprio e sobre como lidar em situações matemáticas, principalmente no momento de estudo (FROTA, 2002).

Conforme D'Ambrósio (1986) descreve, o ponto que merece fundamental importância e que representa o verdadeiro espírito da Matemática é a capacidade de modelar situações reais, de modo a codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização de técnicas e resultados conhecidos em outros contextos.

A técnica, na produção instrumental, pode ser entendida, entre outras maneiras, como a união da máquina ao método, ou, quando concretizada num objeto ou aparelho atuante sobre os corpos, como a união da forma e do conceito (VIEIRA PINTO, 2005).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Destaca-se que este trabalho não representa uma pretensão de expor aspectos conclusivos, ressalta-se que as considerações dessa pesquisa têm a pretensão de, além de propor situações didáticas sobre a aplicação de ID, contribuir na estruturação de outros trabalhos a serem desenvolvidos relacionados ao ensino de Cálculo com o uso de ferramentas tecnológicas.

A elaboração da proposta de ensino desenvolvida nesta pesquisa teve como finalidade propor uma maneira de abordagem diferenciada do que apresenta-se em livros didáticos. Buscando, instigar os alunos à autonomia no seu processo de construção do conhecimento proporcionada por uma melhor postura pedagógica do professor em sala, contribuindo para que eles possam superar os obstáculos didáticos que ocorrem na abordagem dos conceitos de Cálculo e, conseqüentemente, promover uma melhoria no processo de ensino e aprendizagem. Acredita-se que tais melhorias no processo de ensino são possíveis graças ao



uso de metodologias ativas, que devem ser utilizadas de maneira adequada na elaboração das atividades.

Com essa evidência, constata-se que os professores não podem mais fugir ao enfrentamento da modernidade, o professor tem que pesquisar processos metodológicos que utilizem os recursos informatizados para que desta forma ele consiga adaptar à nova situação. A organização de como “colher a informação, como processá-la, como tratar essa informação e como utilizar as informações obtidas, são peças importantes como recursos instrumentais na rede da construção do conhecimento” (ALEGRE, 2005, p. 3).

Ressalta-se, que a utilização do Lápis e papel continuam sendo de suma importância para aprendizagem dos discentes. Porém, usufruir-se de recursos tecnológicos como auxílio torna-se indispensável. Com a utilização dessas metodologias não necessita-se gastar tanto tempo em aprender técnicas e rituais de “algebrização” e “malabarismo”.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEGRE, L.M.P. **Utilização das tecnologias da informação e da comunicação, na prática docente, numa instituição de ensino tecnológico.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

D' AMBROSIO, U. **Da realidade à ação:** reflexões sobre a educação e matemática. 2. ed. Universidade Estadual de Campinas, 1986. 115 p.

FRESCKI-KESTRING, F. B. ; PIGATTO, P. . **Dificuldades na aprendizagem de cálculo diferencial e integral na educação tecnológica: proposta de um curso de nivelamento.** In: I SINECT - Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, Ponta Grossa. Anais do I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia 2009, 2009. p. 910-917.

FROTA, M. C. R. **O Pensar Matemático no Ensino Superior:** Concepções e Estratégias de Aprendizagem dos Alunos. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação – Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte, 2002.

LEITE, Mirian Soares. **Recontextualização e transposição didática** – introdução à leitura de Brasil Bernstein e Yves Chevallard. Araraquara-SP: Junqueira & Marin, 2007.

OLIVEIRA, Fabio Luiz de; FRANCHI, Regina Helena de Oliveira Lino. **A utilização do software Máxima para a construção do conhecimento matemático acerca do domínio de funções de duas variáveis.** VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática. ULBRA- Canoas- Rio Grande do Sul- Brasil, 16, 17 e 18 de Outubro de 2013. Comunicação Científica. Disponível em: <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/1354/633> >. Acesso em: 29 mai 2015.

PAIS, Luiz Carlos. **Educação Escolar e as Tecnologias da Informática.** Belo Horizonte: Editora Autêntica. 2002.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PRADO, Rosemeiry de Castro; JUSTO Renato Alexandre. **O uso de instrumentos interativos no ensino da Matemática**. RETEC, Ourinhos, v.4, n.2, p.0-0, jul./dez., 2011.. Disponível em:< file:///C:/Users/Charles/Downloads/60-376-1-PB.pdf >. Acesso em: 29 mai 2015.

VIEIRA PINTO, A. **O Conceito de Tecnologia**, v. 1. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005a.

# A INSERÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM

Daniela Cassol<sup>1</sup>

Camila Maria Spanevello<sup>2</sup>

Débora Finkestag<sup>3</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>4</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>5</sup>

Ana Paula Do Prado Donadel<sup>6</sup>

**Resumo:** A necessidade premente de evolução na metodologia do ensino se faz presente em diversos estudos de respeitados educadores brasileiros que, desde a década de 90, colocavam em discussão e análise este assunto, já disponível e utilizado no mundo inteiro. Devido a isso a pesquisa aborda a presença das diferentes tecnologias no ambiente educacional, analisando a necessidade de formação do educador para lidar com tais tecnologias como ferramentas auxiliares do processo educativo. Realizada a partir de pesquisa bibliográfica, discute-se aqui, as novas exigências educacionais advindas da revolução tecnológica vivida neste milênio, e a forma como tais exigências se refletem nos ambientes educacionais e na prática educativa, exigindo do professor novas habilidades e conhecimentos que o habilitem a atuar como mediador na construção do conhecimento na era da tecnologia.

**Palavras-chave:** Tecnologia, formação do professor, educação.

## INTRODUÇÃO

As novas tecnologias interferem de forma marcante nos rumos da sociedade atual, de forma que a educação se vê obrigada a reestruturar-se em um processo inovador na formação de um indivíduo universal. Isso gera um questionamento sobre a redefinição das práticas e o papel do professor dentro de tudo isso, incluindo a sua atualização na formação, que também é de vital importância nesse processo.

---

<sup>1</sup> URI/FW – Brasil. Licencianda em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência – PIBID. E-mail: danicassolka@gmail.com

<sup>2</sup> URI/FW - Brasil. Licencianda em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência - PIBID. E-mail: mariacamilaspanevello@gmail.com

<sup>3</sup> URI/FW – Brasil. Licencianda em Matemática. E-mail: debora\_finkestag@hotmail.com

<sup>4</sup> Coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, Coordenadora da Área do Conhecimento das Ciências Exatas e da Terra, Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. E-mail: anne@uri.edu.br

<sup>5</sup> Coordenador do Curso de Matemática URI/FW, docente das Ciências Exatas e da Terra, colaborador do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. E-mail: carmo@fw.uri.br

<sup>6</sup> Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW, colaboradora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID. E-mail: donadel@uri.edu.br

Além disso, o uso dessas tecnologias propicia em sala de aula uma investigação e experimentação que permite ao aprendiz vivenciar experiências, interferir, fomentar e construir o próprio conhecimento, havendo mais interação com as aulas e com o próprio professor.

Diante do exposto o trabalho tem como objetivo principal verificar a importância da tecnologia no processo ensino – aprendizagem, além de analisar a maneira com que o professor desfruta desse meio e a utiliza no processo de ensino.

## **A IMPORTÂNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM**

Perante a essa sociedade tecnológica, não há como pensar no processo de ensino sem o uso dos diversos instrumentos tecnológicos que a mesma dispõe. Os mesmos tornam o ensino e a aprendizagem mais prazerosos, chamativos e dinâmicos, tanto para o aluno quanto para o professor.

Porém ainda há escolas e docentes que preferem se basear no ensino através do quadro negro e do giz, a fim de bloquear esse processo e evitar o contato com ele. Assim o educando utiliza dessas ferramentas apenas como meio de conectar-se em redes sociais, pois as aulas teóricas formais não contemplam mais seu interesse.

Nesse cenário cabe refletir sobre a importância das tecnologias para a aprendizagem, no qual a mesma permite uma interatividade entre o aprendiz e o objeto de estudo com intuito de propiciar uma participação ativa do alunato e uma reflexão dos recursos tecnológicos, que instiga o aluno a pesquisar a origem dos conteúdos transmitidos a eles a fim de que haja um maior aprofundamento de seus conhecimentos.

Segundo Vani Moreira Kenski que é Doutora e Mestre em Educação e Licenciada em Pedagogia e Geografia:

A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamentos. A ampliação e a banalização do uso de determinadas tecnologias impõe-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social (...) as tecnologias transformam suas maneiras de pensar, sentir e agir. Mudam também suas formas de se comunicar e de adquirir conhecimento (KENSKI, 2010, p.21).

Tendo em vista que o Brasil é um país com grande diversidade regional, cultural e com grandes desigualdades sociais não é possível pensar em um modelo único para a

incorporação de recursos tecnológicos na educação, dessa maneira é necessário pensar em propostas que atendam aos interesses e necessidades de cada região ou comunidade.

Dessa maneira antes de adquirir os meios tecnológicos deve haver uma reflexão sobre qual é a educação que se quer oferecer aos alunos para que eles possam utilizar o meio como um auxílio para aprimorar seus conhecimentos e sanar suas dúvidas, ao invés de utilizá-lo como obtenção de trabalhos já elaborados.

## **O PROFESSOR NA ERA DA EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA**

Ainda existem muitos professores, gestores e familiares que não enxergam as tecnologias como uma abordagem de ensino, eles não entendem como usá-las e por isso não percebem que por meio desses instrumentos é possível buscar, processar e armazenar um grande volume de informações e arquivos.

Tudo isso implica em novas ideias de conhecimento, de ensino e de aprendizagem, exigindo o repensar do currículo, da função da escola, do papel do professor e do alunato. Contudo o professor precisa criar novas metodologias de ensino conforme a realidade da escola, relacionando o cotidiano com o conteúdo a ser aplicado.

Então é necessário que os educadores estejam preparados para interagir com as novas tecnologias no ambiente de trabalho, estimular e facilitar a difusão de informática educacional, além de fornecer subsídios para a elaboração de Projetos Pedagógicos, de acordo com a disciplina e o nível escolar dos alunos propiciando um aprimoramento com o uso da informática no processo de ensino e aprendizagem.

Portanto cada docente deve encontrar sua forma mais adequada de integrar as várias tecnologias e procedimentos metodológicos ajudando na forma de transmitir o conhecimento na qual os alunos aprenderam melhor.

## **ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

O avanço tecnológico nas últimas décadas possibilitou o processo de criação e inovação do conhecimento onde as TICs contribuíram de forma significativa para a ampliação do saber da sociedade contemporânea, onde o processo do conhecimento possibilitado pelas tecnologias contribuiu para a ampliação do saber humano em todas as áreas científicas.

Hoje, a escola, o gestor, o educador e a família precisam entender que:

As mudanças ocorrem cada vez mais rápidas, aceleradas na constante transformação, evolução e expansão da informação e do conhecimento, interferindo e dimensionando diretamente nossa realidade atual e colaborando para a transformação e mesmo a melhoria das pessoas nas formas de se comunicar e de interagir com os meios e com o mundo, trazendo assim a curiosidade e a vontade de criar novos hábitos, de conviver, de se adaptar e de acompanhar esta evolução (FRANÇA, 2010, p.110).

Diante desta realidade, cabe à escola e aos professores, buscarem novas práticas pedagógicas, para tornar o ensino mais eficaz em sala de aula, como se refere Coutinho (2011), onde “a escola e os seus agentes têm de mudar os métodos e técnicas de ensino e pensar em formas eficientes e eficazes para preparar os estudantes para a sociedade do conhecimento”.

Com isso a utilização das tecnologias abre novas possibilidades para que professores e alunos possam superar barreiras físicas, colocando o mundo mais acessível além de tornar o colégio mais atrativo para os alunos, fazendo com que as aulas não se tornem monótonas e cansativas, cria-se um ambiente de educação facilitadora e inspiradora, onde o aluno está interligado com o professor através de uma aula onde as informações, conhecimentos, saberes andam interligados e assim facilitando o ensino aprendizagem do alunato.

A tecnologia na sala de aula é um dos aspectos que podem mudar a situação da educação, fazendo com que o aluno se torne mais participativo, colaborador, construa opiniões críticas e questione e que o docente tenha em mãos inúmeras possibilidades de apresentar seu conteúdo programático, em outros ângulos e perspectivas, fazendo com que um conteúdo abstrato se torne um conteúdo palpável e de fácil entendimento, além de poder inserir os alunos em realidades diferentes vividas por eles, facilitando a compreensão de outras culturas ou modos de viver diferentes do seu cotidiano.

Porém, a tecnologia necessita que o educador saiba ensinar seus discentes a manipular a internet, verificar o que é confiável, indicar sites, jogos, redes sociais que façam com que o aluno veja que o conteúdo que ele está aprendendo em aula, se aplica na prática. Neste sentido, Coscarelli afirma que:

É importante deixar claro que os bons resultados da nova tecnologia dependem do uso que se faz dela, de como e com que finalidade ela está sendo usada. Não se pode esperar que o computador faça tudo sozinho. Ele traz informações e recursos, cabe ao professor planejar a aplicação deles em sala de aula (1998, p.40).

Pode-se observar que o avanço da tecnologia colabora muito tanto com o professor, quanto com o aluno. O professor pode utilizar deste meio para inovar suas aulas e práticas, a

fim de levar a aprendizagem ao aluno de uma maneira mais atrativa, fazendo com que o mesmo se envolva cada vez mais nas aulas. O alunato por sua vez, tem em mãos a tecnologia que servirá como uma ferramenta essencial para seu conhecimento, basta saber usá-la de forma correta, para isso o professor poderá auxiliá-lo para orientar na melhor pesquisa. A tecnologia torna-se assim uma aliada fiel da educação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A constante busca de caminhos para a melhoria do trabalho pedagógico escolar que vise à aceitação de todos e a inclusão destes tem sido uma constante entre educadores, gestores. Colocar as novas tecnologias a favor da aprendizagem veio para quebrar barreiras e ajudar os sujeitos na construção de novos saberes, o que implica agregar as mudanças sociais ao ambiente escolar.

O foco do estudo apresentado foi compreender a relação entre a educação e as novas tecnologias no processo evolutivo do ensino e da aprendizagem. Ao estabelecer relação entre a educação e as novas tecnologias, percebeu-se que as escolas ainda precisam objetivar o uso das tecnologias e facilitar o acesso aos educandos e educadores. Analisando a importância das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, diagnosticou-se que ao usar as tecnologias como recurso de aprendizagem o professor permite ao aluno dialogar nas mais diversas linguagens além possibilitar a aproximação entre grupos, conhecimentos diferenciados e efervescer o processo crítico e criativo através da comunicação.

Há uma necessidade de focar na formação dos educadores para que eles compreendam como podem agregar tais ferramentas ao seu processo de ensino e aprendizagem. Assim, ele poderá perder o medo de ousar, de rever suas práticas, de se perceber como sujeito inacabado e processar sobre si mesmo uma atividade criativa de construção e reconstrução dessas práticas perante os alunos.

## **REFERÊNCIAS**

FRANCO, Renildo. **Novas Tecnologias e Educação: A Evolução do Processo de Ensino e Aprendizagem na Sociedade Contemporânea.**

GARCÍA, Carlos Marcelo. **Formação de professores para uma mudança educativa.** Tradução Isabel Narciso. Porto: Porto Editora, 1999.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Novas Tecnologias na Educação: reflexões sobre a**

**prática.** Maceió: Edufal, 2002.

MERCADO, Luiz. Paulo. (org.). **Novas tecnologias na educação: reflexões sobre a prática.** Maceió: editora, 2002.

SAMPAIO, Marisa Narcizo; LEITE, Lígia Silva. **Alfabetização tecnológica do professor.** 4ed. Rio de Janeiro: Petrópolis, 1999.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. **Formação Docente e Novas Tecnologias.** Maceió: editora, 2002.

AGUIAR, Eliane Vigneron Barreto. **As Novas Tecnologias e o Ensino – Aprendizagem.**



# DETERMINAÇÃO DA ESTRUTURA DE UM MODELO PARA PROPULSORES ELETROMECCÂNICOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DAS FUNÇÕES DE AUTOCORRELAÇÃO (ACF) E AUTOCORRELAÇÃO PARCIAL (PACF)

Dionatan Breskovit de Matos<sup>1</sup>

Eduardo Post<sup>2</sup>

Nelize Fracaro<sup>3</sup>

Caroline Luft<sup>4</sup>

Manuel Martín Pérez Reibold<sup>5</sup>

**Resumo:** Os multirrotores são aeronaves não tripuladas que têm sido vastamente investigadas. Tal fato justifica-se em função de possuírem inúmeras aplicações. Diante disso, pretende-se estudar a modelagem matemática do sistema de propulsão eletromecânico, a fim de poder contribuir para com a otimização de seu controle. Apresenta-se uma sequência de testes aplicados em um conjunto de dados representativos do voo de um multirrotor. Os dados analisados são advindos de uma plataforma experimental. e a análise das Funções de Autocorrelação e Autocorrelação Parcial possibilitaram que seja determinada a estrutura de um modelo de propulsores eletromecânicos.

**Palavras-chave:** VANTs; Modelagem Matemática; Identificação de Sistemas; Caixa preta; ARIMAX.

## INTRODUÇÃO

Os VANTs (veículos aéreos não tripulados) do tipo multirrotor são comumente empregados como plataforma padrão para o estudo da motricidade e percepção espacial. Tais aeronaves possuem a capacidade de decolar e aterrissar verticalmente e também realizar o voo pairado; o que desafia pesquisadores na área de controle. Cada propulsor necessita estar em pleno funcionamento para que não ocorram problemas de navegação. Assim, faz-se necessária a obtenção do modelo matemático do sistema de propulsão eletromecânico, a fim de contribuir para a otimização de seu controle.

Todavia, nem todos os fenômenos físicos relacionados à dinâmica do propulsor podem ser observados. Diante disso, o emprego de técnicas de modelagem que utilizam-se das leis físicas não é possível, sendo mais consistente modelar via Identificação de Sistemas (ou

---

<sup>1</sup> UNIJUÍ - IJUÍ, breskovit.mat@gmail.com

<sup>2</sup> UNIJUÍ - IJUÍ, eduardopost@uri.edu.br

<sup>3</sup> UNIJUÍ - IJUÍ, nelizefracaro@hotmail.com

<sup>4</sup> UNIJUÍ - IJUÍ, carolluft@hotmail.com

<sup>5</sup> UNIJUÍ - IJUÍ, manolo@unijui.edu.br

modelagem caixa preta). Nesta técnica, basta possuir medidas de entrada e saída sem ser necessário praticamente nenhum conhecimento prévio do sistema (AGUIRRE, 2004).

Diante deste contexto, este trabalho se propõe a apresentar a análise das Funções de Autocorrelação (ACF) e Autocorrelação Parcial (PACF) para a determinação da estrutura de um modelo de propulsores eletromecânicos. Esta análise é posterior à análise dos dados de entrada e saída do sistema e deve garantir que as séries sejam estacionárias.

O texto deste trabalho está organizado da seguinte forma: nas seções 2 e 3 apresenta-se a revisão bibliográfica e a metodologia. Na seção 4 descrevem-se os testes ACF e PACF aplicados nos conjuntos de dados de entrada e saída. Por fim, trazem-se as conclusões.

## EMBASAMENTO TEÓRICO

No presente trabalho optou-se por investigar o método clássico de Box e Jenkins (1970), o qual consiste na utilização da função ACF, para a determinação do grau do polinômio média móvel, e a PACF, para determinar o grau do polinômio autorregressivo.

Em um processo estacionário  $Y_t$ , a média  $E(Y_t) = \mu$  e a variância  $Var(Y_t) = E(Y_t - \mu)^2 = \sigma^2$  são valores constantes. Em particular, a covariância entre  $Y_t$  e  $Y_{t+k}$  separadas por um intervalo de tempo  $k$ , deve ser a mesma no processo estacionário. Assim, a covariância é chamada de autocovariância e é definida por:

$$Y_k = Cov(y_t, y_{t+k}) = E(y_t - \mu)(y_{t+k} - \mu) \quad (1)$$

e a correlação entre  $y_t$  e  $y_{t+k}$  como:

$$\rho_k = \frac{Cov(y_t, y_{t+k})}{\sqrt{Var y_t} \sqrt{Var y_{t+k}}} = \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \quad (2)$$

em que  $\rho_k$  é o coeficiente de autocorrelação na defasagem  $k$ ;  $\gamma_k$  é o coeficiente da autocovariância na defasagem  $k$ ;  $\gamma_0$  é a variância do processo. Usualmente, trabalha-se com amostras de dados para tal análise. Assim, os coeficientes de autocorrelação são estimados a partir da equação (2).

$$\gamma_k = \frac{\sum_{t=1}^{k-1} (y_t - \bar{y}_k) \cdot (y_{t+1} - \bar{y}_k)}{k} \quad (3) \quad \text{e} \quad \gamma_0 = \frac{\sum_{t=1}^k (y_t - \bar{y}_k)^2}{k} \quad (4)$$

que são a covariância (3) e a variância (4) dos  $k$  primeiros elementos da série. Para um processo estocástico estacionário, o valor esperado é a média aritmética da série e é definido como um valor típico ou representativo dos dados. Logo, média é calculada pela equação:

$$\bar{y} = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N y_t \quad (5)$$

O grau de dispersão dos dados pode ser medido pelos desvios (dos dados) em relação ao valor esperado, considerando-se o tamanho da amostra. A variância  $\sigma^2$  é definida por:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N (y_t - \bar{y}_k)^2 \quad (6)$$

em que  $N$  é o tamanho da série de dados. Cinquenta observações são consideradas o número mínimo necessário para estimar a função de autocorrelação.

A PACF é um dispositivo capaz de identificar a ordem do processo autorregressivo e auxiliar na decisão sobre o número de variáveis independentes a serem incluídos em uma regressão múltipla<sup>6</sup>. Enquanto um processo AR (p) tem uma função de autocorrelação que é infinita em extensão, o que pode por sua natureza, ser descrito em termos de p funções de autocorrelações diferentes de zero. Para a definição, considera-se uma representação autorregressiva de ordem k, de modo que  $\phi_{kk}$  seja o último coeficiente:  $\rho_j = \phi_{k1}\rho_{j-1} + \phi_{k2}\rho_{j-2} + \dots + \phi_{kk}\rho_{j-k}, j = 1, 2, \dots, k$  (7). A partir de (7), então, são obtidas:

$$\begin{bmatrix} 1 & \rho_1 & \dots & \rho_{k-1} \\ \rho_1 & 1 & \dots & \rho_{k-2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho_{k-1} & \rho_{k-2} & \dots & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \phi_{k1} \\ \phi_{k2} \\ \vdots \\ \phi_{kk} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \rho_1 \\ \rho_2 \\ \vdots \\ \rho_k \end{bmatrix}$$

Ao serem resolvidas, sucessivamente, tais equações (considerando  $k = 1, 2, 3, \dots$ ), obtém-se:  $\phi_{11} = \rho_1$  (8)  $\phi_{22} = \frac{\rho_2 - \rho_1^2}{1 - \rho_1^2}$  (9).

Para  $\phi_{kk}$ , o determinante no numerador tem os mesmos elementos que o do denominador, porém com a última coluna substituída por  $k$ . A quantidade  $\phi_{kk}$ , considerada como uma função do intervalo de k, é chamada a função de autocorrelação parcial (BOX, JENKINS e REINSEL, 2008). Desta maneira, a partir do cálculo destas funções e análise dos seus respectivos correlogramas é possível identificar a ordem do modelo proposto. Com o conhecimento do número de parâmetros do modelo, o próximo passo consiste em estimar tais valores.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a Modelagem Matemática via Identificação de Sistemas, necessita-se de dados representativos do sistema real a ser modelado. Os dados para este trabalho foram adquiridos por meio de uma plataforma experimental. Esta produz dados da corrente

<sup>6</sup> É um modelo estatístico explanatório causal referente ao tratamento de séries temporais de dados.

aplicada no sistema e da velocidade de rotação do motor. O modelo proposto necessita descrever a relação matemática entre essas duas grandezas.

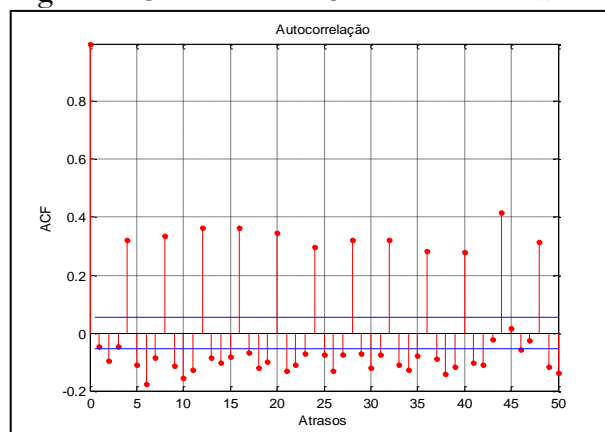
O modelo que será empregado é o ARIMAX<sup>7</sup>, este modelo geral possui ordem (p,d,q,r), em que p é o grau do polinômio do processo AR, d o número de vezes que as séries são diferenciadas para alcançar a estacionariedade, q é o grau do polinômio do processo MA e r é o grau do polinômio da variável exógena. Em função de o sistema de propulsão apresentar ruído é que se justifica essa escolha, além de que esse modelo exige um menor número de parâmetros comparado a outros modelos autoregressivos.

Foram utilizadas funções implementadas no programa MatLab<sup>8</sup> para a aplicação do método utilizado e análise das funções ACF e PACF.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para a determinação da estrutura ou ordem dos modelos Autorregressivo(AR) e média móvel(MA) propõem-se o uso das funções ACF e PACF da série de dados de saída. A análise da PACF determina o número de atrasos para o polinômio da saída (AR). Enquanto que a análise da ACF determina o número de atrasos para o polinômio do processo média móvel (MA). É fundamental que esteja assegurada a estacionariedade da série. O comando utilizado no MatLab para obter o gráfico da ACF foi o `autocorr(Yd,50)`, onde Yd são os dados de saída diferenciados e 50<sup>9</sup> representa o número de atrasos empregados pela função. O resultado para a função ACF é apresentado a seguir.

Figura 1: Gráfico da FAC da saída diferenciada



Fonte: autoria própria

<sup>7</sup> ARIMAX - AutoRregressivo Integrado Média Móvel com Entradas Exógenas.

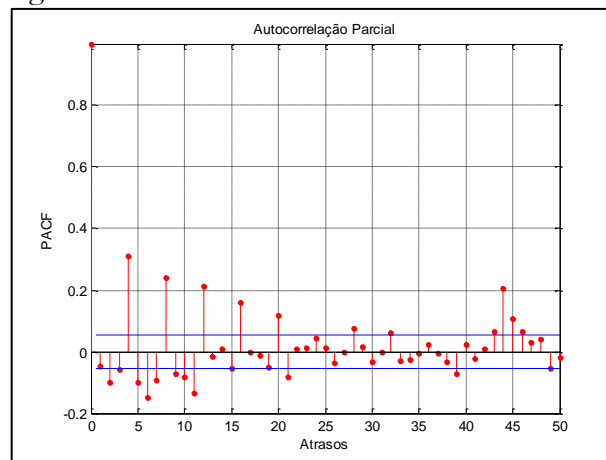
<sup>8</sup> MATrix LABORatory, trata-se de um programa interativo voltado para o cálculo numérico.

<sup>9</sup> São no mínimo 50 observações para o cálculo da função de autocorrelação.

A análise da ACF pode ser utilizada para determinar o número máximo de atrasos ( $q$ ) do processo Média Móvel  $MA(q)$ . Pela análise gráfica da ACF da figura 1, percebe-se a repetição em intervalos de 4 atrasos. Assim, considerou-se o atraso 4 como o atraso média móvel do modelo por apresentar correlação significativa positiva a cada três atrasos. Logo, o máximo de atrasos considerado no processo MA será  $q = 4$ ,  $MA(4)$ .

A PACF pode ser utilizada para determinar o número máximo de atrasos ( $p$ ) do processo Autorregressivo  $AR(p)$ . A partir do comando `parcorr(Yd,50)` obteve-se o correlograma da figura 2.

Figura 2: Gráfico da FACP da saída diferenciada



Fonte: autoria própria

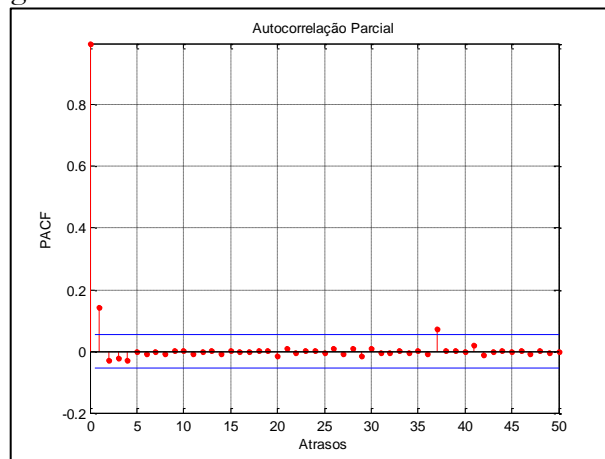
Evidencia-se um decaimento exponencial nos lags de maior significância iniciando no lag (ou atraso) 4. Considera-se a ordem AR igual a 4 pelo fato de ser o atraso de maior significância. Assume-se<sup>10</sup> então que a ordem do processo AR seja  $p = 4$ ,  $AR(4)$ .

De acordo com o resultado da figura 3, com apenas um atraso da série de entrada basta para que toda a informação contida nos seus dados passados seja utilizado. Sendo assim, na carência de outros critérios de seleção, adota-se este para determinar o número de atraso da série de entrada ( $r$ ) para o modelo.

Logo, a estrutura do modelo proposto será  $ARIMAX(p,d,q,r)$ , em que  $d = 1$  (pois foi necessário diferenciar uma vez as séries),  $p = 4$  (obtido pela PACF da saída),  $q = 4$  (obtido pela ACF da saída) e  $r = 1$ , para o atraso da entrada. Então, o modelo estimado será o  $ARIMAX(4,1,4,1)$ .

<sup>10</sup> Para a seleção do atraso de entrada não encontra-se na literatura testes específicos. Entretanto ao se analisar separadamente a série de entrada diferenciada através da estimação da função PACF obteve-se a maior correlação no atraso 1 conforme a figura 3.

Figura 3: Gráfico da PACF da entrada diferenciada



Fonte: autoria própria

## CONCLUSÕES

Este trabalho trata da determinação da estrutura do modelo de propulsores eletromecânicos de veículos aéreos não tripulados. Tendo garantido a estacionariedade dos dados de saída, foram utilizadas as funções de ACF e PACF. Por meio do cálculo da PACF na série de dados de saída, pôde-se obter o grau do polinômio do processo AR e na série de entrada o grau do polinômio da variável exógena. Já pelo cálculo da ACF da saída, obteve-se o grau do polinômio do processo MA. Os resultados apresentados possibilitam o avanço para a etapa de estimação de parâmetros, na qual seleciona-se o algoritmo que será utilizado e determinam-se os coeficientes do modelo.

## REFERÊNCIAS

AGUIRRE, L. A. **Introdução à identificação de sistemas: técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais**. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2004.

BOX, G. P.; JENKINS, G.M.; REINSEL, G. **Time Series Analysis, Forecasting and Control**. N. J. Prentice Hall, 2008.

MORETTIN P.; TOLOI, C. M. D. C. **Modelos Para Previsão de Séries Temporais**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2006.

# MODELOS DE DINÂMICA POPULACIONAL: APLICAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO AOS DADOS ESTATÍSTICOS DO MUNICÍPIO DE FREDERICO WESTPHALEN

Eduardo Post<sup>1</sup>

Dionatan Breskovit de Matos<sup>2</sup>

Eula Paula Duarte da Silva<sup>3</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>4</sup>

**Resumo:** O presente artigo tem como objetivo, através da aplicação de modelos de crescimento e de decrescimento populacional, realizar um estudo da população do município de Frederico Westphalen. Este problema é uma aplicação das equações diferenciais ordinárias. Apresenta-se um dos métodos de resolução dessas equações, e validação de três modelos de dinâmica populacional. Os valores utilizados para a realização deste estudo foram extraídos do banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Foram realizadas comparações gráficas entre os valores obtidos nos cálculos e os valores reais retirados do IBGE. Empregou-se o modelo que mais se adequou ao referido município. Somam-se a isso, a importância da previsão de uma determinada população e os resultados obtidos com este estudo, de modo a confirmar a confiabilidade do modelo matemático empregado.

**Palavras-chave:** Modelos de Dinâmica Populacional; Equações Diferenciais Ordinárias; IBGE; Frederico Westphalen.

## INTRODUÇÃO

Indiscutivelmente, a Matemática é fundamental em diversas atividades de nossa vida cotidiana e indispensável para o desenvolvimento do mundo moderno. Mesmo sem percebermos, nos deparamos com diversas aplicações dos ramos da Matemática. Geometria, Matemática Financeira, Estatística, etc, estão muito presentes em nossa realidade.

Com o Cálculo, isso não é diferente. As Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs), que integram esta parte da Matemática, são aplicadas, por exemplo, em problemas de crescimento e decaimento da quantidade de uma substância ou população, problemas de temperatura, queda de corpos, diluição de substâncias, circuitos elétricos, juro composto, sistemas massa-mola, drenagem através de um orifício, etc. Todas essas aplicações possibilitam o estudo das mais variadas situações. Dentre elas, optou-se por estudar e

---

<sup>1</sup> URI – FW, eduardopost@uri.edu.br

<sup>2</sup> URI – FW, breskovit.mat@gmail.com

<sup>3</sup> URI – FW, eula.4@hotmail.com

<sup>4</sup> URI – FW, carmo@uri.edu.br

investigar uma situação de previsão de uma população de um município. A importância desse tipo de previsão se dá, por exemplo, caso o município quisesse construir ou ampliar um sistema de abastecimento de água. Para isso, é preciso estimar o número de habitantes futuros a fim de atender a demanda.

Assim, necessita-se compreender alguns modelos de dinâmica populacional, dentre os quais foram escolhidos três, sendo eles: Modelo de Malthus, de Verhulst e de Gompertz, que permitem resolver este tipo de problema.

## EMBASAMENTO TEÓRICO

Os modelos de dinâmica populacional: de Malthus, de Verhulst e de Gompertz, constituem-se de equações diferenciais ordinárias separáveis, ou seja, é possível separar as funções de modo que cada membro da igualdade possua uma função com apenas uma variável. Dessa maneira, apresenta-se como se obtém a solução de uma equação deste tipo.

Uma equação separável é uma equação diferencial de primeira ordem na qual a expressão para  $\frac{dy}{dx}$  pode ser fatorada como uma função de  $x$  vezes uma função de  $y$ . Em outras palavras, pode ser escrita na forma:

$$\frac{dy}{dx} = g(x)f(y)$$

O nome separável vem do fato de que a expressão do lado direito pode ser ‘separada’ em uma função de  $x$  e uma função de  $y$ . Estando todos os  $y$  em um lado da equação e todos os  $x$  do outro, integram-se ambos os lados da equação. Por exemplo, para resolver a equação  $\frac{dy}{dx} - 2x = 0$ , procede-se da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dx} &= 2x \\ dy &= 2x dx \\ \int dy &= \int 2x dx \\ y &= \frac{2x^2}{2} + c \\ y &= x^2 + c \end{aligned}$$

Esse método de resolução será aplicado nos modelos anteriormente citados para a previsão da população de uma cidade do território Médio Alto Uruguai, Frederico Westphalen.



## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de prever a população do município de Frederico Westphalen em determinado período de tempo, realizou-se o estudo de modelos de dinâmica populacional. Foram escolhidos os modelos de Malthus, Verhulst e Gompertz os quais são descritos por equações diferenciais de primeira ordem.

O modelo de Malthus é dado por:

$$\frac{dP}{dt} = kP$$

Esta equação tem como solução:  $P(t) = P_0 \cdot e^{kt}$ , em que  $k$  é a constante de proporcionalidade para a taxa de crescimento e  $P_0$  é a população em um tempo de referência.

O segundo modelo estudado foi o de Verhulst descrito por:

$$\frac{dP}{dt} = kP \left( \frac{L-P}{L} \right),$$

cuja solução é:

$$P(t) = \frac{L \cdot P_0}{P_0 + (L - P_0) \cdot e^{-kt}}$$

Este modelo leva em consideração o limite máximo para a população ( $L$ ).

O último modelo utilizado foi o de Gompertz dado pela EDO:

$$\frac{dP}{dt} = kP \ln \left( \frac{L}{P} \right)$$

A solução dessa equação é:  $P(t) = L e^{-e^{-k \cdot t \cdot \ln \left( \frac{P_0}{L} \right)}}$ .

Para realizar os cálculos das constantes  $k$  e para a validação destes modelos utilizaram-se dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) registrados na tabela 1.

Tabela 1: População de Frederico Westphalen – RS

Anos	População
1991	24935
2000	26759
2007	27308
2010	28843
2015	30558

Fonte: IBGE

A população do ano de 1991 foi considerada como inicial ( $P_0$ ), haja vista que este é o primeiro dado populacional que consta nos registros estatísticos do IBGE.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para determinar os valores das constantes  $k$  de cada modelo, basta utilizar dois pares de dados (tempo e população). No ano de 1991 ( $P_0$ ), o número de habitantes de Frederico Westphalen era de 24935 e em 2000 ( $P_9$  – população em nove anos), 26759.

Substituindo estes valores na solução dos modelos, obtêm-se os valores de  $k$ . Para os modelos de Verhulst e Gompertz, estipulou-se, hipoteticamente,  $L = 36000$  habitantes. Salienta-se que foram testados outros valores analiticamente.

Dessa forma, foi possível calcular a população do município no ano de 2010 ( $P_{19}$ ) e compará-la com o registro do IBGE que é de 28842 habitantes. Os resultados encontram-se na tabela 2.

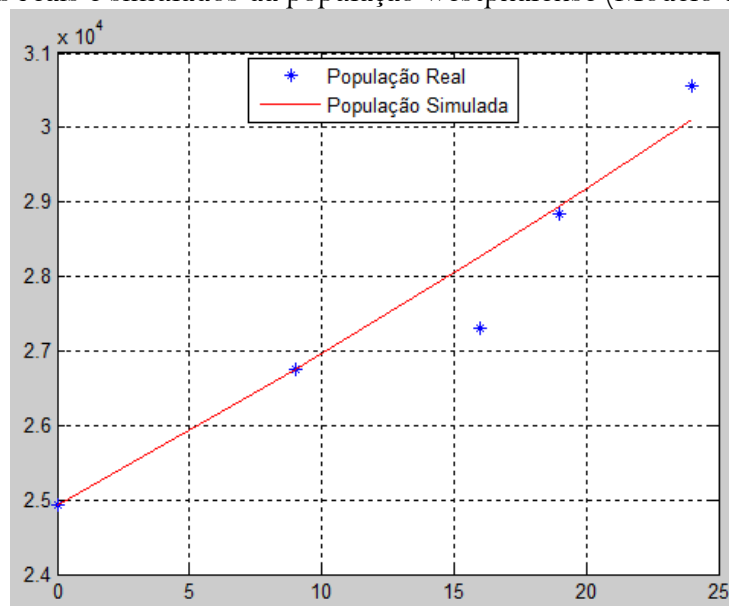
Tabela 2: Resultados obtidos

	População Estimada	População Real	Módulo da Diferença
<b>Malthus</b>	28942	28842	99
<b>Verhulst</b>	28540	28842	303
<b>Gompertz</b>	33336	28842	4493

Fonte: autoria própria

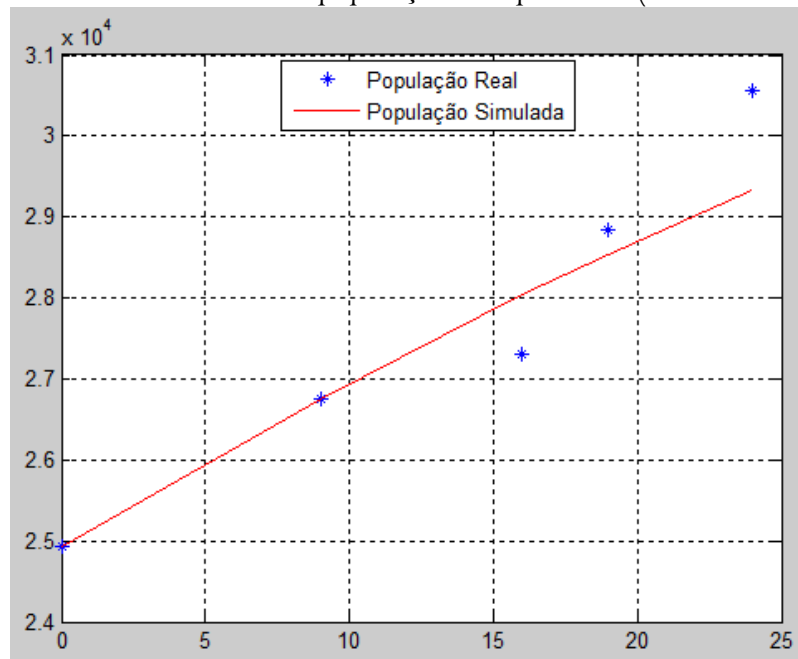
A partir desse estudo, é possível visualizar que o Modelo de Malthus apresentou um erro menor do que os modelos de Verhulst e Gompertz. Isto pode ser visualmente observado ao plotar gráficos que representam a comparação entre os valores populacionais obtidos por meio da página do IBGE e através do cálculo pelos modelos populacionais.

Gráfico 1: Dados reais e simulados da população westphalense (Modelo de Malthus)



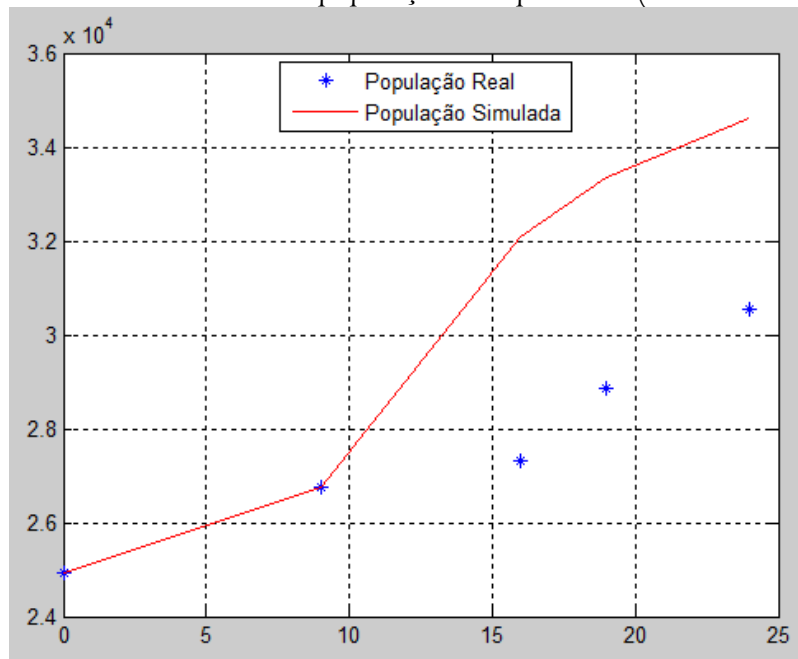
Fonte: autoria própria

Gráfico 2: Dados reais e simulados da população westphalense (Modelo de Verhulst)



Fonte: autoria própria

Gráfico 3: Dados reais e simulados da população westphalense (Modelo de Gompertz)



Fonte: autoria própria

Dessa forma, constatou-se que o modelo de Malthus mostrou ser o adequado para o referido estudo acerca do município de Frederico Westphalen. Entretanto, este modelo é válido apenas para curtos intervalos de tempo. Para projeções em tempos maiores, os outros dois modelos são mais apropriados, haja vista que levam em consideração o limite máximo para a população.

Com base na validação dos modelos de dinâmica populacional anteriormente apresentados, pode ser feita uma previsão para o ano de 2020 do município de Frederico Westphalen utilizando o modelo de Malthus que apresentou uma margem de erro menor. Assim, propôs-se o seguinte problema:

De acordo com o modelo populacional de Malthus, qual será a população estimada para esta cidade em 2020?

Como a constante de proporcionalidade já foi calculada parte-se para o cálculo da população em 2020, substituindo  $t$  por 29. Obtém-se uma população de aproximadamente 31304 habitantes. Logo, percebe-se que houve um aumento de 2461 pessoas em comparação com a população registrada pelo último censo demográfico realizado pelo IBGE, em 2010, que era de 28843 habitantes.

## CONCLUSÕES

Este estudo denota a importância e aplicabilidade do Cálculo de uma maneira prática. Constituiu-se de uma situação real, utilizando dados reais, o que contribuiu para torná-la uma experiência gratificante e interessante. Foi possível projetar a população de Frederico Westphalen para o ano de 2020, bem como, pode-se realizar a mesma projeção para qualquer data futura. Este dado pode vir a ser de extrema importância para o referido município planejar suas políticas públicas, por exemplo. Os resultados obtidos confirmam a eficácia de modelos de dinâmica populacional, em especial o de Malthus. Este é válido, pois, a partir do cálculo, os valores da população foram próximos aos registros estatísticos reais presentes na base de dados do IBGE. A diferença entre os valores pode ser justificada, pelo fato do modelo não levar em consideração, uma série de acontecimentos. Dentre eles, cita-se a expectativa de vida dos habitantes, natalidade, mortalidade infantil, desastres ambientais, instalação de indústrias, entre outros.

## REFERÊNCIAS

BRONSON, Richard. **Equações Diferenciais**. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 01 out. 2017.

STEWART, James. **Cálculo**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

# ANÁLISE DOS DADOS DE ENTRADA E SAÍDA DE UMA PLATAFORMA EXPERIMENTAL PARA A MODELAGEM MATEMÁTICA DE PROPULSORES ELETROMECAÑICOS

Eduardo Post<sup>1</sup>

Dionatan Breskovit de Matos<sup>2</sup>

Nelize Fracaro<sup>3</sup>

Manuel Martín Pérez Reibold<sup>4</sup>

**Resumo:** As aeronaves do tipo multirrotoꝛ têm sido crescentemente investigadas e ainda estão em evolução. Justifica-se este fato em função de possuírem aplicações em diversas áreas, inclusive em situações que causam risco à vida humana. Estas possuem a capacidade de decolagem e aterrissagem vertical, o que desafia a área de controle. Nesse sentido, pretende-se estudar a modelagem matemática do sistema de propulsão eletromecânico dos multirrotoꝛes a fim de poder contribuir futuramente com a otimização de seu controle. Apresenta-se nesse trabalho uma sequência metodológica de testes aplicados em séries de dados representativos do voo de um veículo aéreo não tripulado. Estes dados provêm de uma plataforma experimental. Os testes ADF e KPSS identificaram a não estacionariedade das mesmas e o método de diferenciação possibilitou torná-las estacionárias.

**Palavras-chave:** Veículos Aéreos não Tripulados; Sistema de Propulsão; Testes; Estacionariedade.

## INTRODUÇÃO

Um veículo aéreo não tripulado (VANT) caracteriza-se pela ausência de um piloto embarcado. Estas aeronaves têm demonstrado cada vez mais, uma grande utilidade em diversas situações, principalmente em ambientes de difícil acesso ou que causem risco à vida humana.

Como esse tipo de aeronave possui a capacidade de decolar e aterrissar verticalmente e também realizar o voo pairado tem-se muitos desafios de pesquisa na área de controle. Um exemplo é o fato de que cada propulsor necessita estar em pleno funcionamento para que não ocorram problemas de navegação. Para tanto, é importante obter o modelo matemático do sistema de propulsão eletromecânico, a fim de contribuir para a otimização de seu controle.

Entretanto, nesses propulsores nem todos os fenômenos físicos são passíveis de observação. Isso inviabiliza as técnicas de modelagem que se utilizam das leis físicas, sendo

---

<sup>1</sup> UNIJUI, eduardopost@uri.edu.br

<sup>2</sup> UNIJUI, breskovit.mat@gmail.com

<sup>3</sup> UNIJUI, nelize\_fracaro@hotmail.com

<sup>4</sup> UNIJUI, manolo@unijui.edu.br

mais consistente modelar via Identificação de Sistemas ou modelagem caixa preta. Nesta, basta possuir medidas de entrada e saída sem ser necessário praticamente nenhum conhecimento prévio do sistema (AGUIRRE, 2004).

Nesse sentido, este trabalho se propõe apresentar uma sequência metodológica de testes aplicados nos dados de entrada e saída de uma plataforma experimental. Estes testes pertencem a primeira etapa da teoria de Identificação de Sistemas.

O texto deste trabalho está organizado da seguinte forma: nas seções 2 e 3 apresenta-se a revisão bibliográfica e a metodologia. Na seção 4 descrevem-se os testes aplicados nos conjuntos de dados de entrada e saída. Por fim, trazem-se as conclusões.

## **EMBASAMENTO TEÓRICO**

A Identificação de Sistemas caracteriza-se como um procedimento alternativo em que, tendo disponíveis os sinais de entrada e de saída de um sistema real, propõe-se obter um modelo matemático que explique pelo menos de forma aproximada ou em partes a relação de causa e efeito presente nos dados (AGUIRRE, 2004).

Os dados constituem-se de uma série temporal, pois são uma sequência de observações realizadas ao longo de um intervalo de tempo. O estudo das características de uma série temporal auxilia no processo de escolha da representação matemática para o modelo, tornando-a mais adequada. Uma das características de uma série temporal é a estacionariedade.

Em uma série estacionária, se observa que os valores flutuam em torno de uma média. Saber se a série é ou não estacionária, simplifica a obtenção de estimativas do processo, pois um processo estacionário possui a mesma forma em qualquer instante de tempo (SOUZA, CAMARGO, 1996).

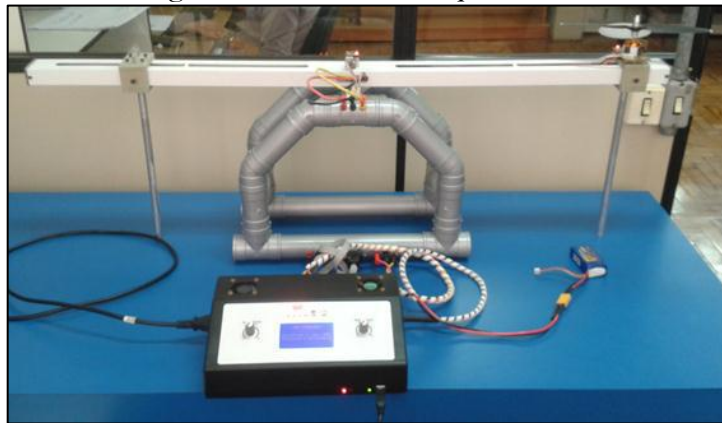
Neste contexto, os testes clássicos para verificação da estacionariedade são: o teste ADF (Augmented Dickey & Fuller) e o teste KPSS (Kwiatkowski Philips Schmidt e Shin). O teste estatístico de hipótese ADF se fundamenta na existência da raiz unitária. Se uma série possui raiz unitária é dita ser não estacionária. Já o teste KPSS surgiu para complementar o teste ADF e é considerado o mais eficiente teste de estacionariedade.

Se a estacionariedade da série não for confirmada, é necessário torná-la estacionária, pois só assim, podem ser obtidas algumas das informações necessárias para a determinação do modelo. Uma forma para esta transformação é tomar sucessivas diferenças  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ . Uma série não estacionária pode ser diferenciada quantas vezes forem necessárias até que a mesma adquira a estabilidade.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a aquisição de dados representativos do processo real, foi utilizada a plataforma experimental (Figura 1) projetada em colaboração com alunos bolsistas do curso de engenharia elétrica no laboratório GAIC (Grupo de Automação Industrial e Controle), localizado no DCEEng (Departamento de Ciências Exatas e Engenharias) da UNIJUÍ (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul).

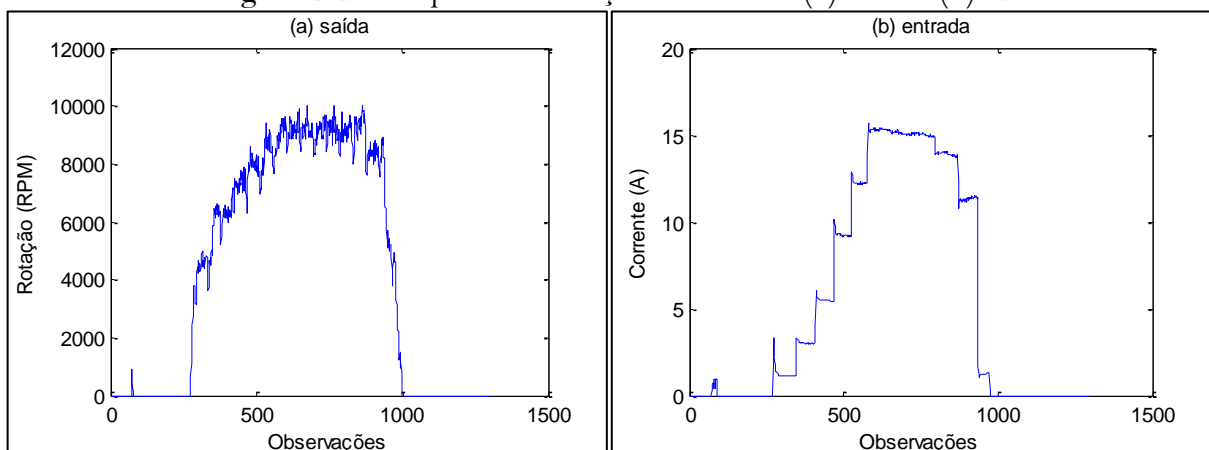
Figura 1: Plataforma Experimental



Fonte: (REIMBOLD et al, 2015)

Nela são obtidos dados da corrente aplicada no sistema e da velocidade de rotação do motor. Os dados coletados para o presente estudo são apresentados graficamente na figura 2.

Figura 2: Dados para a estimação do modelo: (a) saída e (b) entrada



Fonte: autoria própria

O modelo proposto necessita descrever a relação matemática entre a corrente, e a velocidade de rotação do motor do sistema de propulsão eletromecânico.

O modelo que será empregado é o ARIMAX (AutoRegressivo Integrado Média Móvel com Entradas Exógenas). Justifica-se essa escolha pela presença de ruído no sistema de propulsão e pelo fato de, com essa estrutura, necessita-se de um número menor de parâmetros, em comparação com o modelo ARMAX.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados consiste em verificar se a série de dados de entrada e saída do sistema é estacionária. Para isso, foram utilizados dois testes de estacionariedade, empregando o software MatLab (MATrix LABoratory): o teste ADF (Augmented Dickey & Fuller) e o teste KPSS (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt e Shin).

A linha de comando utilizada para executar o teste ADF foi: `[h, pValue, stat, cValue, reg] = adftest(Yn,'model','TS','lags',27)`. Em que  $Y_n$  são os dados de saída; 'TS', pelo fato de os dados apresentarem tendência linear e deslocamento; atrasos (lags) foram encontrados pela equação:  $m_{max} = \left[ 12 \left( \frac{2569}{100} \right)^{\frac{1}{4}} \right]$ , apresentada por Schwert, 1989.

Para o teste KPSS utiliza-se a seguinte linha de comando: `[h, pValue, stat, cValue, reg] = kpsstest(Yn,'lags',50,'trend',true,'alpha',0.01)`. Aqui, lags (em torno de  $\sqrt{T}$ ), em que  $T$  é o tamanho da amostra; true (série com presença de tendência) e alpha (nível de significância do teste, valores entre 0,01 e 0,10). Os resultados obtidos para ambos os testes são apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Resultados dos testes ADF e KPSS para série de saída

Parâmetro	Valor ADF	Valor KPSS
<b>h</b>	0	1
<b>pValue</b>	0,9466	0,0100
<b>stat</b>	-0,9631	0,6096
<b>cValue</b>	-3,4144	0,2160

Fonte: autoria própria

Para o resultado  $h = 0$  no teste ADF, a hipótese de presença de raiz unitária não deve ser rejeitada. O valor crítico para o teste é representado pela variável cValue, cujo valor é de -3,4144. Desta forma, a hipótese nula da presença de raiz unitária não pode ser rejeitada se, o valor do teste stat for maior que o valor crítico tabelado cValue. De acordo com o teste encontrou-se ( $-0,9631 > -3,4144$ ). Logo, a série é não estacionária para o teste ADF.

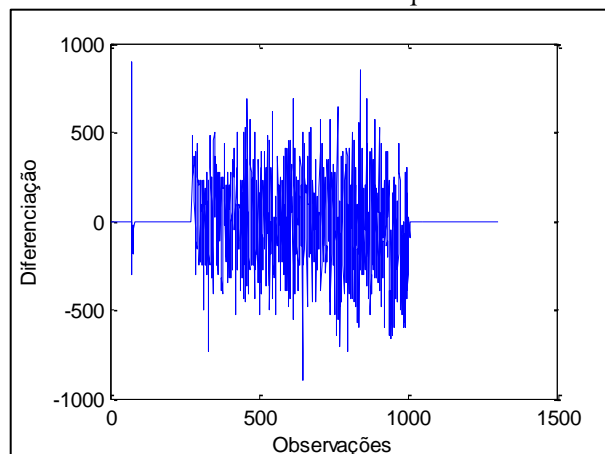


No teste KPSS para o resultado  $h = 1$ , a hipótese da estacionariedade deve ser rejeitada. O valor crítico representado pela variável `cValue`, cujo valor é de `0,2160`. Desta forma, a hipótese nula deve ser rejeitada se o valor do teste `stat` for maior que o valor crítico tabelado `cValue`. De acordo com o teste (`0,6096 > 0,2160`). Logo, a série é não estacionária. A análise conjunta dos dois testes leva a uma conclusão mais sólida a respeito da hipótese de estacionariedade ou não dos dados.

Como objetiva-se obter informações através de funções de autocorrelação deve-se aplicar algum método de transformação aos dados para torná-los estacionários. A transformação utilizada será a diferenciação. Aplica-se o operador de diferenciação com o objetivo de transformá-los em um processo com média zero e variância constante. O operador diferenciação é dado pela equação  $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ .

Para o processo de diferenciação utilizou-se a função `diff` do programa MatLab pelo comando `Yd = diff(Yn)`. A figura 3 trás o gráfico dos dados após uma diferenciação.

Figura 3: Gráfico dos dados de saída após uma diferenciação.



Fonte: autoria própria

Observa-se que os valores das diferenças ficaram em torno de uma média zero, o que caracteriza um processo estacionário. Porém, deve-se verificar se a estacionariedade da série de dados foi realmente alcançada refazendo os testes ADF e KPSS com a série diferenciada. Os argumentos das linhas de comando serão semelhantes às aplicadas anteriormente modificando-se apenas a série a ser testada.

Tabela 2: Resultados dos testes ADF e KPSS para série de saída diferenciada

Parâmetro	Valor ADF	Valor KPSS
<b>h</b>	1	0
<b>pValue</b>	$1,0000e - 003$	0,0974
<b>stat</b>	-5,9120	0,1204
<b>cValue</b>	-3,4144	0,2160

Fonte: autoria própria

De posse desses resultados, verifica-se, por ambos os testes, que a série diferenciada é estacionária. Todo este processo deve ser executado também para a série de dados de entrada. Os dados de entrada após uma diferença também se tornam estacionários.

Dessa forma, a partir da análise dos dados feita pode-se definir o grau de integração, ou seja, o valor de  $d$  do modelo ARIMAX  $(p, d, q, r)$ . O modelo geral ARIMAX  $(p, d, q, r)$  possui ordem  $(p, d, q, r)$ , em que  $p$  é o grau do polinômio do processo AR,  $d$  o número de vezes que as séries são diferenciadas para alcançar a estacionariedade,  $q$  é o grau do polinômio do processo MA e  $r$  é o grau do polinômio da variável exógena. Portanto,  $d$  é igual a 1. Ainda, depois de encontrado o valor para  $d$  é necessário estudar as funções de Autocorrelação (ACF) e Autocorrelação Parcial(PACF) das séries de saída e entrada diferenciadas para determinar os valores de  $q, p$  e  $r$  que representam a ordem do modelo.

## CONCLUSÕES

Este artigo trata da análise dos dados representativos do sistema de propulsão de veículos aéreos não tripulados. Na referida análise, realizam-se testes a fim de verificar se os conjuntos de dados de entrada e saída são estacionárias. Foram empregados os testes ADF e KPSS que, em conjunto, garantem maior eficácia nesta verificação. Ambas as séries de dados verificaram-se como não estacionárias, o que denota a necessidade de utilizar algum método de transformação dos dados. Essa transformação é necessária para dar sequência à modelagem matemática do propulsor. O método utilizado foi a diferenciação, o qual, aplicado apenas uma vez, garantiu a estacionariedade dos dados. Os resultados apresentados dão suporte para a sequência das etapas da Identificação de Sistemas.

## REFERÊNCIAS

AGUIRRE, L. A. **Introdução à identificação de sistemas:** técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais. 2. ed. Belo Horizonte: UFMG, 2004.

SOUZA, R. C.; CAMARGO, M. E. **Análise e previsão de séries temporais:** os modelos ARIMA. SEDIGRAF, 1996.

SCHWERT, W. **Test for unit roots:** a monte carlo investigation. Journal of Business and Economic Statistic, nº. 7, p. 147-159, 1989.

# ANÁLISE DE DESEMPENHO DAS SELEÇÕES CAMPEÃS E VICECAMPEÃS DA COPA DO MUNDO FIFA AO LONGO DAS VINTES EDIÇÕES DO TORNEIO

Felipe Copceski Rossatto<sup>1</sup>

Fernanda Fink<sup>2</sup>

**Resumo:** Este presente trabalho busca através de uma análise de dados estatísticos coletados, estimar qual é a seleção nacional com o melhor desempenho ao longo de todas as edições da Copa do Mundo FIFA. Primeiramente foram selecionados os 12 países com melhores resultados no decorrer dos anos, logo após, foram levantados todos os dados referentes as suas participações em todas as edições do torneio. Para estimar o país com o melhor desempenho, foi desenvolvida uma fórmula que condiciona estatisticamente as 12 seleções selecionadas inicialmente e, através dos dados coletados gera uma pontuação geral, proporcional aos seus desempenhos dentro nas Copas.

**Palavras-Chave:** Estatística, Análise de dados, Copa do Mundo.

## INTRODUÇÃO

Não há evento esportivo que se equipara a grandiosidade da Copa do Mundo de Futebol. Durante um mês, de quatro em quatro anos, milhões de pessoas ao redor do globo viram suas atenções para o campeonato, que contém os melhores jogadores de futebol do planeta representando seus países, até guerras já foram interrompidas, nada mais parece importar para os fãs quando chega a tão esperada hora de iniciar o torneio.

A primeira Copa do Mundo, vencida pelo Uruguai em 1930, contou com a participação de apenas treze países e hoje, o campeonato é disputado por trinta e duas seleções nacionais. Para se ter uma noção da grandiosidade do evento, apenas a audiência da partida final ultrapassa um bilhão de espectadores e, a audiência somada de apenas uma edição, ultrapassa 3 bilhões de pessoas, quase a metade da totalidade da população mundial.

Com base no exposto, o objetivo principal deste trabalho é realizar uma análise estatística das principais seleções em Copas do Mundo, coletando todos os dados referente as suas participações e, através de ferramentas de análise estatística, elencaram quais países tiveram melhor desempenho ao longo dos anos.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Matemática – URI/FW – E-mail: mylarf@outlook.com

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Matemática – URI/FW – E-mail: nandafink@hotmail.com

## **METODOLOGIA**

Para questão de análise, foram selecionados doze países, Alemanha, Argentina, Brasil, Espanha, França, Holanda, Hungria, Inglaterra, Itália, República Tcheca, Suécia e Uruguai.

Esses países foram selecionados baseados no critério de ser analisado apenas as seleções que obtiveram pelo menos um título da Copa do Mundo ou um vice-campeonato ao longo das vinte edições do torneio.

A coleta de dados se deu através de todas as partidas disputadas pelas seleções selecionadas em todas as Copas do Mundo que participaram, levando em consideração o número de jogos disputados, vitórias, empates, derrotas, gols marcados e gols sofridos pelos países ao longo de suas participações no torneio.

É importante ressaltar que no período compreendido entre os anos de 1950 até 1990 a Alemanha possuía duas seleções, a Alemanha Ocidental e a Alemanha Oriental, devido a divisão do país pós muro de Berlim. Para questões esportivas, a FIFA considera a Alemanha Ocidental como a antecessora da seleção alemã depois da reunificação da Alemanha, através da queda do muro de Berlim em 1989, portanto os dados referentes a Alemanha abrangerão as participações como Alemanha Ocidental e como a Alemanha unificada (1990 – atualmente).

Outro caso semelhante a Alemanha ocorre com a República Tcheca. No período compreendido entre os anos de 1918 e 1992, a República Tcheca e a Eslováquia formavam apenas um estado, chamado de Tchecoslováquia. No início do ano de 1989 a Revolução de Veludo permitiu a redemocratização da Tchecoslováquia e, em consequência disso, no ano de 1993 os federados da República Tcheca e da Eslováquia declararam suas respectivas independências de forma pacífica, acarretando na dissolução da Tchecoslováquia. Com isso, após a independência da República Tcheca, a FIFA passou a considerar a mesma como sucessora da antiga seleção de futebol da Tchecoslováquia.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A estatística é uma área científica muito ampla, com aplicações em um número inimagináveis de campos do conhecimento diferentes. Em geral, pode-se dizer que a estatística é a metodologia para coletar, analisar, interpretar e tirar conclusões de uma determinada informação.

Em outras palavras, a estatística é a metodologia que cientistas e matemáticos desenvolveram para interpretar e extrair conclusões de dados coletados. Tudo o que lida remotamente com a coleta, o processamento, a interpretação e a apresentação de dados

pertence ao domínio da estatística, assim como o planejamento detalhado do que precede todas essas atividades.

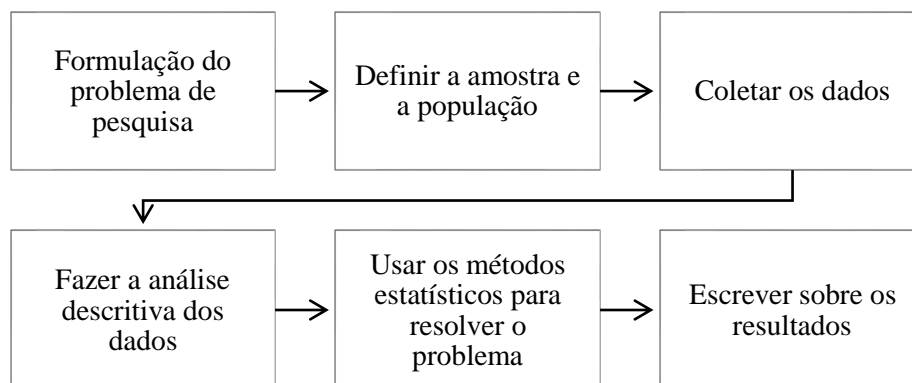
Segundo a definição de Agresti & Finlay (1997), a estatística consiste em um conjunto de métodos para coletar e analisar dados. Através disso, deve ficar claro que a estatística é muito mais do que apenas a tabulação de números e a apresentação gráfica desses mesmos números.

Além disso, a estatística é a ciência de lidar com fenômenos e eventos incertos. As estatísticas na prática são aplicadas com sucesso para estudar a eficácia dos tratamentos médicos, a reação dos consumidores à publicidade televisiva, as atitudes dos jovens em relação ao sexo e ao casamento e muito mais. É seguro dizer que hoje em dia as estatísticas são usadas em todos os campos da ciência.

## ETAPAS DO PROCESSO ESTATÍSTICO

O objetivo principal da estatística é obter compreensão dos dados coletados.

Qualquer análise de dados deve conter as seguintes etapas:



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Calculo do desempenho das seleções:

Para a realização desse cálculo, após vários testes efetuados, foi elaborado uma fórmula matemática que relaciona o número de jogos disputados pelas seleções, número de vitórias e de empates, bem como as melhores colocações de cada país em todas as Copas, levando em consideração da primeira até a quarta colocação.

$$D = \left( \left( \left( \left( \frac{(3V) + (1E))}{J} \right) \cdot 100 \right) + (10PC) + (7SC) + (5TC) + (3QC) \right)$$

Cada quesito analisado possui um peso diferente, sendo eles:

$$\begin{aligned}
 V &= \textit{Vitórias} = 3 \textit{ pontos} \\
 E &= \textit{Empates} = 1 \textit{ ponto} \\
 PC &= \textit{Primeira colocação (Campeão)} = 10 \textit{ pontos} \\
 SC &= \textit{Segunda colocação (Vice - Campeão)} = 7 \textit{ pontos} \\
 TC &= \textit{Terceira colocação} = 5 \textit{ pontos} \\
 QC &= \textit{Quarta colocação} = 3 \textit{ pontos}
 \end{aligned}$$

Ainda consta na fórmula:

$$J = \textit{Número de partidas disputadas}$$

Resolução passo a passo:

1º - Calcula-se a quantia de pontos obtidos por uma seleção através das suas vitórias e seus empates;

2º - Divide-se a pontuação obtida pelo número de jogos, com o objetivo de equipes com um maior número de jogos não levarem vantagem sobre as com menos (Para simplificar os cálculos, na divisão serão usadas apenas 3 casas após a vírgula);

3º - O resultado obtido nos passos anteriores é multiplicado por 100, a fim de arredondamento de casas decimais;

4º - Calcula-se os pontos obtidos através das colocações nas Copas;

5º - Soma-se todos os resultados.

Com a fórmula desenvolvida para o cálculo do desempenho das seleções, fica evidente que os títulos conquistados na Copa do Mundo são de extrema relevância, tendo as três seleções com o maior número de conquistas ocupando as três primeiras posições.

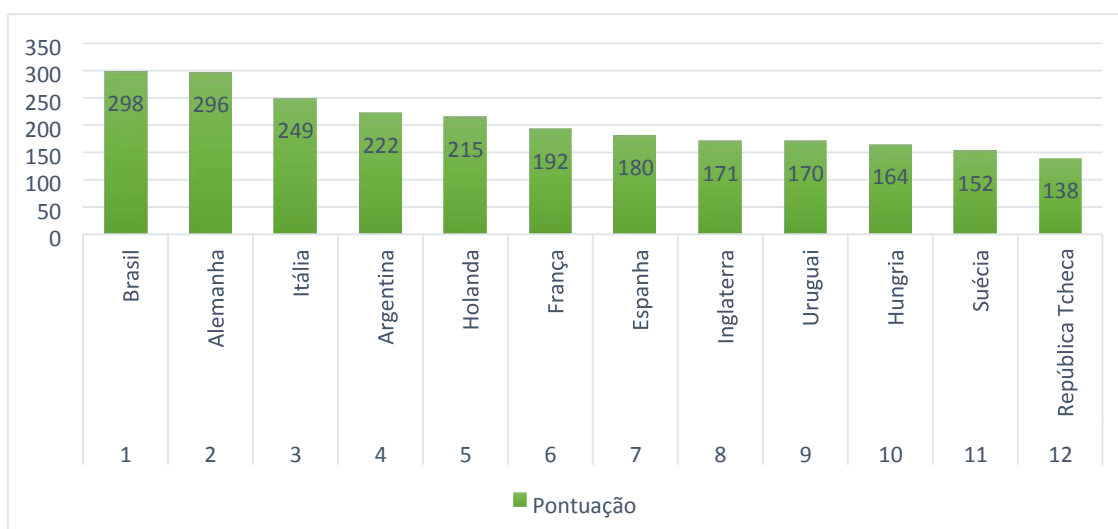
**Tabela 1** - Ranking geral de desempenho

Posição	Seleção	Pontos
1	Brasil	298
2	Alemanha	296
3	Itália	249
4	Argentina	222

5	Holanda	215
6	França	192
7	Espanha	180
8	Inglaterra	171
9	Uruguai	170
10	Hungria	164
11	Suécia	152
12	República Tcheca	138

**Fonte:** Autores

**Gráfico 1 - Ranking geral de desempenho**



**Fonte:** Autores

## CONCLUSÃO

Como já era esperado, em número “brutos”, Brasil e Alemanha são as duas seleções mais bem colocadas em praticamente em todos os quesitos, seguidas pela Itália. Esse fato reflete no número de conquistas destas seleções, onde as três são as maiores campeãs, conquistando 13 títulos somados em um total de 20, consagrando-se as grandes potências em termos de futebol de seleções.

Outro destaque que a análise de desempenho trouxe, foi a performance da seleção holandesa, que mesmo sem ter ganho nenhuma Copa, está mais bem colocada no ranking do que algumas seleções campeãs, como França, Espanha, entre outras, mostrando uma grande regularidade nas edições que participa.

Portanto, parafraseando o ditado popular de que o Brasil é o país do futebol, as análises realizadas neste trabalho acabam comprovando esta frase. Porém, deve-se fazer uma ressalva de que a Alemanha está extremamente próxima da seleção brasileira, como foi possível ver no Ranking de Desempenho apresentado, apenas dois pontos de diferença e, dependendo da participação das duas na próxima Copa do Mundo, poderão inverter suas posições.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRESTI, A. & FINLAY, B., **Statistical Methods for the Social Sciences**, 3ª edição. Prentice Hall, 1997.

ANDERSON, T. W. & SCLOVE, S. L., **Introductory Statistical Analysis**. Houghton Mifflin Company, 1974.

FIFA, **FIFA World Cup All Time Statistics**, disponível em:<  
<http://www.fifa.com/fifatournaments/statistics-and-records/worldcup/>>. Acesso em: 06 Abr.2017.

FIFA, **FIFA World Cup Archive**, disponível em:<  
<http://www.fifa.com/fifatournaments/archive/worldcup/>>. Acesso em: 06 Abr.2017.

MOORE, D., **The Basic Practice of Statistics**. Freeman, 1997.

STROUD, J. & HEIN, D., **History of the FIFA World Cup**, Murray Books, 2008.

WEISS, N.A., **Introductory Statistics**. Addison Wesley, 1999.



# UTILIZAÇÃO DE SOFTWARES E JOGOS VIRTUAIS NO ENSINO DE GEOMETRIA

Felipe Copceski Rossatto<sup>1</sup>

Marcia Dalla Nora<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente trabalho tem o objetivo de analisar as possibilidades didáticas dos softwares e jogos virtuais, a fim de avaliar se os referidos recursos didáticos contribuem para o ensino de geometria. Primeiramente, partindo de uma pesquisa bibliográfica sobre o tema, foram encontrados vários autores dentro da Educação Matemática que servem com alicerces no uso dos recursos tecnológicos dentro da sala de aula. Após isso, foram feitas análises de inúmeros softwares e jogos virtuais educacionais matemáticos, com o objetivo de conhecer melhor e selecionar os melhores recursos disponíveis, para que, além de evidenciar o grande valor que os recursos tecnológicos possuem no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

**Palavras-chave:** Educação Matemática; Geometria; Tecnologias.

## INTRODUÇÃO

É quase um consenso dentro do meio acadêmico que os desempenhos dos alunos de Matemática estão cada vez piores. Fazendo uma análise do desempenho dos educandos na prova do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), realizado pelo Ministério da Educação no final do ano de 2016, a nota média da área do conhecimento da Matemática é a segunda pior, com média de 493,95 pontos, a frente apenas das Ciências da Natureza, uma área do conhecimento que abrange, além da Biologia, a Física e a Química, que são extremamente ligadas a Matemática, que teve como média 482,3 pontos.

Embora o ENEM seja um exame que avalia a educação no ensino médio, um dos grandes problemas da Matemática está em sua base, em seus conteúdos e conceitos que deveriam ser aprendidos no Ensino Fundamental e que, muitas vezes, não acabam sendo absorvidos pelos alunos de forma minimamente satisfatória.

Um dos conteúdos com esse maior déficit de conhecimento prévio é, os relacionados com a Geometria, com isso levando em consideração essa difícil realidade do ensino e aprendizagem da Matemática e visando buscar alternativas de melhorar desta situação, este trabalho tem como objetivo principal analisar as possibilidades didáticas dos softwares e

---

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Matemática da URI/FW – E-mail: mylarf@outlook.com

<sup>2</sup> Professora do curso de Matemática da URI/FW – E-mail: marcia@uri.edu.br

jogos virtuais educacionais, a fim de avaliar se os referidos recursos didáticos contribuem para o Ensino de Geometria.

## **TECNOLOGIA E O ENSINO DE GEOMETRIA**

Levando em consideração o mundo globalizado em que se vive atualmente, não é difícil perceber que estamos cada vez mais rodeados por recursos tecnológicos em todas as partes, e eles tornaram-se imprescindíveis para o funcionamento da sociedade como um todo. Devido a esse crescente domínio tecnológico, a adição dos mesmos dentro das escolas e salas de aula está cada vez mais eminente (KENSKI, 2011).

Com isso, é muito importante os educadores desenvolverem novos métodos, aliando os recursos tecnológicos com suas aulas tradicionais para assim, conseguirem usufruir de todo o auxílio que a tecnologia possibilita.

Papert (1980), quase quatro décadas atrás já previa a importância que os computadores trariam nos ambientes de aprendizagem:

A presença do computador nos permitirá mudar o ambiente de aprendizagem fora das salas de aula de tal forma que todo o programa que as escolas tentam atualmente ensinar com grandes dificuldades, despesas e limitado sucesso, será aprendido como a criança aprende a falar, menos dolorosamente, com êxito e sem instrução organizada.

E Moran (2008) consolida a importância do uso das tecnologias na escola:

As tecnologias são pontes que abrem a sala de aula para o mundo, que representam, medeiam o nosso conhecimento do mundo. São diferentes formas de representação da realidade, de forma mais abstrata ou concreta, mais estática ou dinâmica, mais linear ou paralela, mas todas elas, combinadas, integradas, possibilitam uma melhor apreensão da realidade e o desenvolvimento de todas as potencialidades do educando, dos diferentes tipos de inteligência, habilidades e atitudes. Desse modo, é difícil negar a importância do uso das tecnologias na escola. (p. 04)

Como o foco principal deste trabalho é o ensino da Geometria, as atenções principais se deram para a busca de recursos que possam vir a serem utilizados futuramente na elaboração de atividades e aulas referente ao conteúdo de Geometria. Sobre esses recursos, Kenski (2007) afirma que:

Não há dúvida de que as novas tecnologias de comunicação e informação trouxeram mudanças consideráveis e positivas para a educação. Vídeos, programas educativos na televisão e no computador, sites educacionais, softwares diferenciados transformam a realidade da aula tradicional,

dinamizam o espaço de ensino e aprendizagem, onde, anteriormente, predominava a lousa, o giz, o livro e a voz do professor.

Através disso, serão apresentados alguns softwares escolhidos dentro vários pesquisados, com o objetivo da inserção das tecnologias dentro das aulas de geometria.

### Softwares Selecionados

Quadro 1: Lista de softwares selecionados.

Software	Plataforma	Licença	Link
Cabri-Geometry	Windows	Gratuito para testes	<a href="http://cabricel.azurewebsites.net/en/">http://cabricel.azurewebsites.net/en/</a>
Cinderella	Windows	Gratuito	<a href="https://cinderella.de/tiki-index.php">https://cinderella.de/tiki-index.php</a>
Dr Geo	Windows/Linux	Gratuito	<a href="http://www.drgeo.eu">http://www.drgeo.eu</a>
Euclidean	Android	Gratuito	<a href="https://www.euclidean.xyz/">https://www.euclidean.xyz/</a>
FreeGeo Mathematics	Android	Gratuito	<a href="http://www.freegeo.de/">http://www.freegeo.de/</a>
Geogebra	Multipataforma	Gratuito	<a href="https://www.geogebra.org">https://www.geogebra.org</a>
Geometria Plana e espacial	Android	Gratuito	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evo.books.GeometriaDemo&amp;hl=pt_BR">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.evo.books.GeometriaDemo&amp;hl=pt_BR</a>
Geometryx	Android	Gratuito	<a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.famobix.geometryx">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.famobix.geometryx</a>
Minecraft	Multipataforma	Gratuito para testes	<a href="https://minecraft.net/">https://minecraft.net/</a>
Phythagorea	Android	Gratuito	<a href="http://appclarify.com/pythagorea/">http://appclarify.com/pythagorea/</a>

Fonte: autores.

### DESCRIÇÃO DOS SOFTWARES LISTADOS:

**CABRI-GEOMETRY:** O Cabri é um software comercial de Geometria Dinâmica desenvolvido pela Universidade de Grenoble, na França. É um software de construção que

nos oferece “régua e compasso eletrônicos”, sendo a interface de menus de construção em linguagem clássica da Geometria.

**CINDERELLA:** É um software de construção proporciona um ambiente de “régua e compasso eletrônicos”. O diferencial deste software é que ele permite que se trabalhe também em geometria hiperbólica e esférica.

**Dr GEO:** Software de construção geométrica que também oferece “régua e compasso eletrônicos”, sendo a interface de menus de construção em linguagem clássica da Geometria. Os desenhos de objetos geométricos são feitos a partir das propriedades e axiomas geométricos que os definem.

**Euclidea (Android):** Euclidea é uma maneira brilhantemente original de aprender, explorar e se divertir com a geometria euclidiana. O objetivo do jogo é resolver desafios interessantes através de construções geométricas. As construções criadas pela Euclidea são completamente dinâmicas. Como tal, você pode arrastar para ajustar ângulos, linhas, raios e assim por diante. Você também pode facilmente ampliar e deslocar. Isso não só torna a experiência mais interativa, mas permite que você compreenda mais profundamente as relações entre elementos geométricos, explore várias possibilidades e analise erros.

**FreeGeo Mathematics:** Sistema de geometria dinâmica para o Android que otimiza a geometria interativa, álgebra, estatística e análise, contendo centenas de recursos matemáticos.

**Geogebra:** o Geogebra é um software de matemática dinâmica, com seu objetivo principal de auxiliar professores e alunos no ensino e aprendizagem de matemática nos mais variados níveis educacionais, desde o ensino básico até os cursos de graduação. O Geogebra oferece ao usuário várias ferramentas de geometria, álgebra e cálculo, dentro de um ambiente de fácil uso e entendimento por parte do usuário.

**Geometria plana e espacial:** Aplicativo de Matemática, focado no conteúdo de Geometria Euclidiana e Espacial, permite aos alunos e professores explorar os conceitos geométricos, incluindo as fórmulas aplicadas e demonstração dos principais fundamentos e teoremas. O usuário pode criar e alterar as formas geométricas - manipulando todas as variáveis envolvidas, e visualizar nos modelos tridimensionais os elementos que definem cada um deles.

**Geometryx:** Geometryx é uma aplicação que permita de uma maneira rápida e simples calcular os mais importantes valores e parâmetros de figuras e sólidos geométricos. A aplicação calcula área, perímetro, volume, coordenadas do centro de gravidade, altura, longitude de lado, diagonais, longitudes de segmentos, medidas de ângulos (ângulo agudo,

obtuso, recto, raso, completo), raio (interno, externo), área de superfície de base, área de superfície lateral e área de superfície total de sólido.

Minecraft (Multiplataforma): O jogo é construído na linguagem Java, o que possibilita o mesmo ter versões em todos os sistemas operacionais do mercado e é uma espécie de Lego virtual, através de um mundo composto basicamente por cubos, é possível construir praticamente tudo o que a nossa imaginação permitir, desde edifícios até representações de cidades inteiras. Dentro do contexto do ensino de geometria, seja ela plana ou espacial, o jogo pode ser uma ferramenta chave para os alunos entenderem os conceitos de Área, Perímetro e Volume, através da construção de sólidos geométricos.

Pythagorea (Android): Pythagorea é uma coleção de enigmas geométricos de diferentes tipos que podem ser resolvidos sem construções ou cálculos complexos. Todos os objetos são desenhados em uma grade cujas células são quadradas. Muitos níveis podem ser resolvidos usando apenas sua intuição geométrica ou encontrando leis naturais, regularidade e simetria. Jogo de extrema importância para o desenvolvimento do pensamento geométrico de qualquer aluno, independente da faixa etária.

## CONCLUSÃO

Este trabalho busca descobrir possíveis recursos para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Geometria. Para isto, foi apurado através de estudos teóricos que o uso de recursos tecnológicos aliados as aulas tradicionais apenas trazem benefícios ao desenvolvimento do conhecimento matemático dos alunos.

Portanto, conclui-se que a utilização da tecnologia é uma ferramenta de grande valor, não só para as aulas Geometria ou de Matemática, mas de todas as áreas do conhecimento, auxiliando os educandos dentro do contexto da aprendizagem dos conteúdos dentro da sala de aula.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GIRALDO, V; CAETANO, P; MATOS, F. **Recursos computacionais no ensino de matemática**. SBM, 2012.

GRAVINA, M. A. **Geometria Dinâmica: uma nova abordagem para o aprendizado da Geometria**. Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, v. 1, p. 1-13, 1996.

JANH, A. P; ALLEVATO, N. **Tecnologias e Educação Matemática**, SBEM, 2010.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas, SP: Papirus, 2007.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, 1980.

MORAN, José Manuel. **Desafios na comunicação pessoal**. São Paulo, SP: Paulinas, 2008.

## MODELAGEM MATEMÁTICA DA CONVERSÃO ALIMENTAR DE SUÍNOS MACHOS E FÊMEAS

Francieli Faustino da Silva<sup>1</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente trabalho decorre de um trabalho de Conclusão de Curso de Matemática que teve como objetivo analisar a conversão alimentar de suínos machos e fêmeas. A pesquisa foi realizada com base em dados coletados em uma propriedade familiar, onde foram obtidos dados acerca da alimentação diária e peso semanal dos suínos. A pesquisa também buscou aporte teórico com a realização de uma pesquisa bibliográfica acerca do tema, bem como, considerou o emprego da modelagem matemática, aliada ao emprego de tecnologias digitais de comunicação e informação, a fim de viabilizar a obtenção de resultados. Os dados obtidos com o lote de suínos analisado foram organizados em tabelas e, posteriormente, descritos por modelos matemáticos obtidos, por regressão polinomial, com o auxílio da ferramenta “Linha de Tendência” do Excel 2010. Deste modo, foi possível constatar e analisar a conversão alimentar dos suínos machos e fêmeas do lote, validando os modelos obtidos e evidenciando uma melhor conversão dos suínos machos.

**Palavras-chave:** Modelagem matemática; Suinocultura; Conversão alimentar.

### INTRODUÇÃO

A atividade da suinocultura é uma das atividades agrícolas que se destaca em municípios do Alto Médio Uruguai do estado do Rio Grande do Sul e na Região Oeste do estado de Santa Catarina. Trata-se de uma atividade que vem crescendo e se consolidando cada vez mais, especialmente, em regiões com presença da agricultura familiar.

Neste cenário justifica-se a realização de estudos que envolvam a viabilidade econômica da atividade da suinocultura. Neste viés, uma das variáveis a ser analisada é a capacidade de conversão alimentar dos suínos.

Assim sendo, optou-se, enquanto trabalho de conclusão de um curso de graduação em matemática, por analisar a conversão alimentar de suínos machos e fêmeas de um lote de suínos em uma propriedade no interior do município de Frederico Westphalen.

O trabalho consistiu da análise e modelagem matemática da conversão alimentar dos suínos machos e fêmeas, a partir de dados relativos à alimentação diária e ganho de peso semanal do lote de suínos considerado na pesquisa. Com o auxílio de ferramentas do Excel, foi possível então estabelecer um modelo matemático que descreve a conversão alimentar dos

---

<sup>1</sup> Licenciada em Matemática – URI/FW - francyfs@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Ciências Exatas e da Terra – URI/FW – carmo@uri.edu.br

suínos machos e fêmeas do lote, com dependência temporal. Comprovou-se deste modo, que os suínos machos possuem uma conversão alimentar melhor se comparado com as fêmeas.

## EMBASAMENTO TEÓRICO

Burak (1992, p.62), nos diz que: “A Modelagem Matemática constitui-se em um conjunto de procedimentos cujo objetivo é estabelecer um paralelo para tentar explicar, matematicamente, os fenômenos presentes no cotidiano do ser humano, ajudando-o a fazer previsões e a tomar decisões”.

A modelagem matemática consiste em uma metodologia que pode ser empregada tanto com a finalidade de pesquisa como nos processos de ensino e aprendizagem. No campo do ensino, a modelagem matemática vem ao encontro das expectativas dos estudantes, pois possibilita que aprendam conceitos matemáticos a partir da investigação de situações e contextos reais que podem lhes despertar o interesse. No campo da pesquisa também são inúmeras as possibilidades de aplicação da modelagem matemática, a exemplo da atividade agrícola da suinocultura.

O Brasil é o quarto maior produtor e exportador de carne suína, e o Rio Grande do Sul é o responsável por 21% da produção nacional (IBGE, 2012), atrás somente do estado de Santa Catarina. O município de Frederico Westphalen apresenta bom desenvolvimento neste ramo, contando com cerca de noventa e um produtores cadastrados. Tal desenvolvimento pode ser evidenciado pela movimentação financeira gerada pela atividade no município, que ano de 2005 era de cerca de R\$ 11.448.759,51 e, no ano de 2015, girou em torno de R\$ 75.131.633,67.

Uma das variáveis determinantes para a viabilidade econômica da atividade da suinocultura é a conversão alimentar. Esta variável representa a eficiência com que o animal converteu o consumo de ração em carne. Matematicamente, a conversão ( $CA$ ) é definida pela razão entre o consumo de ração em um período de tempo ( $CR$ ) e o seu ganho de peso no mesmo período ( $GP$ ), ou seja,

$$CA = \frac{CR}{GP}. \quad (1)$$

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho foi realizado com base em dados obtidos em uma propriedade familiar do município de Frederico Westphalen. A coleta de dados se deu em seis baias



contendo vinte e três suínos em cada uma, sendo três baias de machos e três de fêmeas, totalizando, deste modo, cento e trinta e oito animais analisados.

Após a coleta do consumo diário e do peso semanal dos suínos, obteve-se um modelo matemático para a definição do comportamento das variáveis analisadas, via regressão polinomial, com o auxílio da ferramenta “Linha de Tendência” do Excel 2010. Através dessa ferramenta foi possível constatar as funções que melhor se adequaram para a descrição dos dados disponíveis.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir são apresentados os modelos matemáticos obtidos em relação ao consumo de ração e o peso médio dos suínos cujos dados foram coletados. Para as variáveis “consumo diário médio dos machos” e “consumo diário médio das fêmeas” constatou-se que a melhor regressão foi possível com uma função polinomial de grau quatro. Assim, o consumo médio diário dos machos ( $CM$ ) e das fêmeas ( $CF$ ),  $t$  dias após o alojamento, são descritos pelos modelos matemáticos:

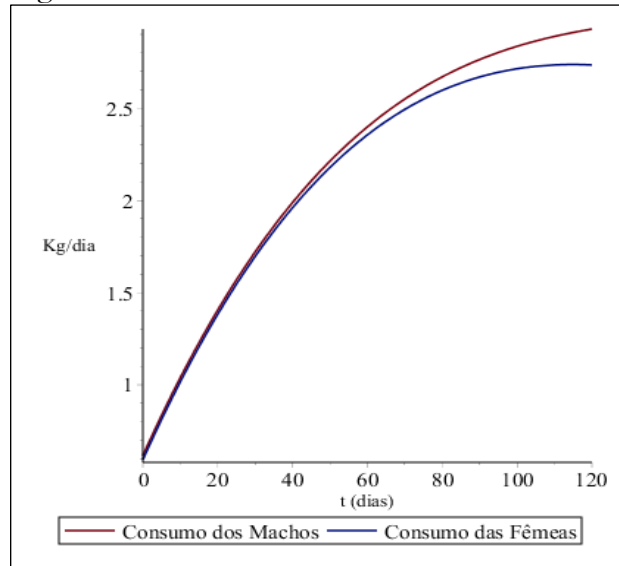
$$CM(t) = -1 \cdot 10^{-8}t^4 + 4 \cdot 10^{-6}t^3 - 6 \cdot 10^{-4}t^2 + 5,17 \cdot 10^{-2}t + 0,5745 \quad (2)$$

e

$$CF(t) = -9 \cdot 10^{-9}t^4 + 3 \cdot 10^{-6}t^3 - 5 \cdot 10^{-4}t^2 + 4,99 \cdot 10^{-2}t + 0,5644. \quad (3)$$

Os modelos apresentados nas Eqs. 2 e 3 foram avaliadas estatisticamente pelo teste “R-Quadrado”, o qual resultou no valor 0,98, expressando, deste modo, 98% de confiabilidade para os modelos. A Figura 01 apresenta a representação gráfica dos modelos matemáticos do consumo diário médio dos suínos machos e fêmeas. Observando-o percebe-se um consumo um pouco superior dos suínos machos nos últimos dias de alojamento, chegando a 195 g a mais no último dia de alojamento.

Figura 01: Gráfico do Consumo Diário Médio



Fonte: Elaborado pelos autores.

Já para o caso da variável “peso diário médio dos machos” e “peso diário médio das fêmeas”, constatou-se que a melhor regressão foi possível com uma função polinomial de grau cinco. Assim sendo, o peso diário médio dos suínos machos ( $PM$ ) e dos suínos fêmeas,  $t$  dias após o alojamento, é descrito pelos modelos a seguir, com um valor de R-Quadrado igual a 0,99:

$$PM(t) = -2 \cdot 10^{-8}t^5 + 6 \cdot 10^{-6}t^4 - 7 \cdot 10^{-4}t^3 + 4,21 \cdot 10^{-2}t^2 - 0,1507t + 25,5 \quad (4)$$

e

$$PF(t) = -6 \cdot 10^{-9}t^5 + 2 \cdot 10^{-6}t^4 - 3 \cdot 10^{-4}t^3 + 2,42 \cdot 10^{-2}t^2 + 0,0891t + 24,1. \quad (5)$$

A taxa de variação do peso dos suínos machos ( $VPM$ ) e a taxa de variação do peso das fêmeas ( $VPF$ ) é obtida derivando-se as Eqs. 4 e 5, respectivamente. Obtém-se, deste modo:

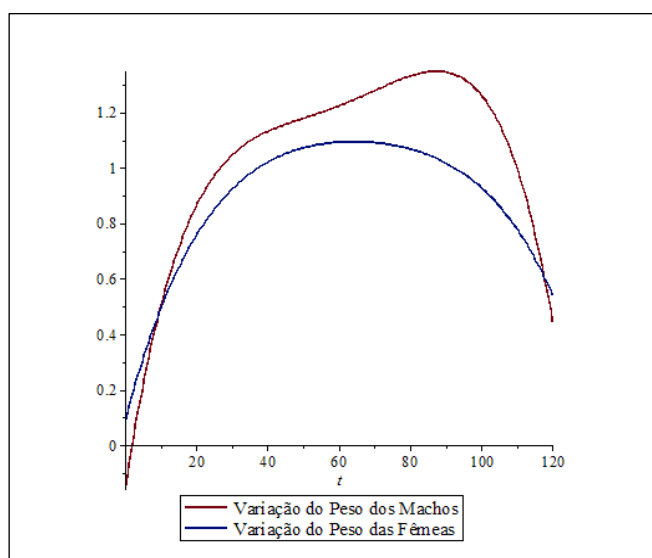
$$VPM = -\frac{1}{10000000}t^4 + \frac{3}{125000}t^3 - 0,0021t^2 + 0,0842t - 0,157 \quad (6)$$

e

$$VPF = -\frac{3}{100000000}t^4 + \frac{1}{125000}t^3 - 0,0009t^2 + 0,0484t + 0,0891 \quad (7)$$

A Figura 2 apresenta a representação gráfica das taxas de variação dos pesos dos suínos ao longo do período de alojamento. Consta-se que os machos apresentam uma taxa de variação negativa nos dois primeiros dias, fato esse relacionado a perda de peso dos suínos nestes dias. As fêmeas, por sua vez, apesar de não ter perdido peso nos primeiros dias, apresentam taxas de variação de peso inferior a dos machos em maior parte do período do alojamento.

Figura 02: Gráfico das Taxas de Variação dos Pesos



Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da derivada das taxas de variação dos pesos é possível ainda identificar o instante em que os suínos possuem a maior taxa de variação de peso. No caso dos machos constata-se que este fenômeno ocorre próximo ao 87º dia de alojamento e, para as fêmeas, no 64º dia.

A Conversão Alimentar dos Machos ( $CAM$ ) e a Conversão Alimentar das Fêmeas ( $CAF$ ), após  $t$  dias, são determinadas pelas expressões:

$$CAM(t) = \frac{RCM(t)}{PM(t) - PM(0)} \quad (8)$$

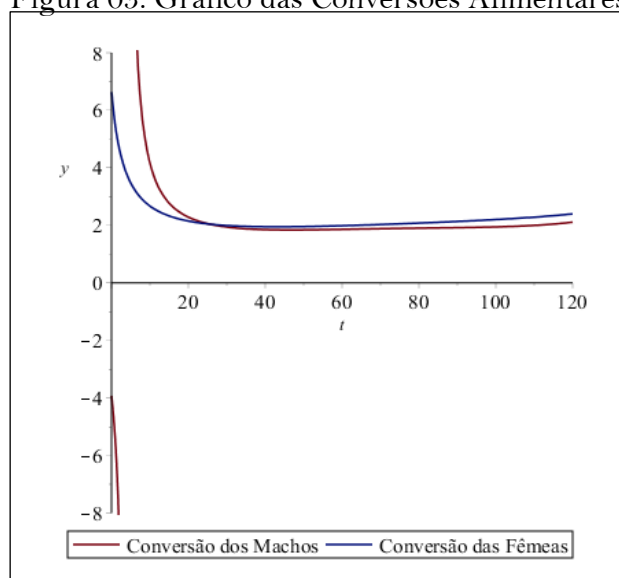
e

$$CAF(t) = \frac{RCF(t)}{PF(t) - PF(0)}. \quad (9)$$

Nas Eqs. 8 e 9 as variáveis  $RCM(t)$  e  $RCF(t)$  correspondem a quantidade total média de ração consumida por um suíno macho e um suíno fêmea, respectivamente, após transcorridos  $t$  dias após o alojamento. Tais variáveis podem ser obtidas integrando-se as taxas de variação do peso, expressas nas Eqs. 6 e 7, no intervalo de tempo  $[0, t]$ .

Observando os gráficos dos modelos que descrevem a conversão alimentar dos machos e das fêmeas, constata-se a presença de uma descontinuidade do gráfico da conversão alimentar dos machos, justificada pela perda de peso que estes suínos tiveram nos dois primeiros dias, seguida de uma conversão muito alta (ruim) logo em seguida. Contudo após o vigésimo dia alojado os suínos machos já apresentam uma conversão alimentar menor (melhor) do que as fêmeas.

Figura 03: Gráfico das Conversões Alimentares



Fonte: Elaborado pelos autores.

Salienta-se ainda, que os suínos machos apresentam a melhor conversão no instante  $t = 46,75$  dias e uma conversão final  $CAM(120) = 2,11$ . Isto evidencia que cada suíno macho do lote necessitou, em média, de 2,11 quilogramas de ração para aumentar em um quilograma o seu peso. As fêmeas apresentam a melhor conversão no instante  $t = 42,90$  dias e uma conversão final  $CAF(120) = 2,40$ , ou seja, necessitaram de 2,40 quilogramas de ração para aumentar em um quilograma o seu peso.

## CONCLUSÕES

Na modelagem matemática se estuda simulações de sistemas reais, ou seja, é processo que possibilita aliar a teoria a prática, e também possibilita o discente estudar situações problemas de seu dia-a-dia. Através da pesquisa realizada verificou-se que é possível estabelecer a conversão alimentar de suínos com o emprego da modelagem matemática.

Foi possível comprovar que mesmo o consumo dos suínos machos sendo ou pouco superior que o consumo das fêmeas, os machos apresentam uma conversão melhor do que as das fêmeas. A conversão alimentar final dos machos foi de 2,11, ou seja, em média, necessitaram 2,11kg de ração para retornar 1kg de carne. Já as fêmeas tiveram uma conversão de 2,40, indicando um consumo médio de 2,40 kg de ração por quilograma de carne acrescido.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUALPEC 2007. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2007.

BURAK, D. **Modelagem matemática: ações e interações no processo de ensino aprendizagem**. 1992. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

IBGE, 2012. **Instituto Brasileiro de Estatística IBGE. Censo Agropecuário 2012**. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp>. Acesso em: 03 de out. de 2017.

Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul. SITAGRO. **Relatório de produtores referentes a Suínos entre 01/01/2015 e 31/12/2015**.

## POSSIBILIDADES METODOLÓGICAS NA APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Gesseca Camara Lubachewski<sup>1</sup>

Elisabete Cerutti<sup>2</sup>

Alexandre da Silva<sup>3</sup>

João Eliezer Trentin<sup>4</sup>

**Resumo:** No campo da educação, discute-se a preparação dos estudantes para a atual sociedade. Estamos envoltos de mudanças tais como possibilidades, desafios, disseminação do mundo digital e mudanças nos currículos da Educação Básica. Cientes desta demanda social através de uma pesquisa bibliográfica há reflexões acerca das possibilidades metodológicas no ensino da Matemática no Ensino Médio. O uso de metodologias diferenciadas no ensino da matemática, propiciam o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a compreensão da realidade e a tomada de decisões fundamentadas nas mais diversas situações do cotidiano, interação entre professor-aluno, e contribuem para fugir do tradicional. O referencial teórico traz reflexões acerca de possibilidades metodológicas de aprendizagem Matemática na Educação Básica. Dentre os resultados parciais citam-se possíveis benefícios e possibilidades metodológicas para o processo de ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Educação, Possibilidades metodológicas, ensino da matemática,

### INTRODUÇÃO

Estamos envoltos de problemas econômicos e culturais, escolas e universidades estão próximos ao abandono, aliados a um currículo com normas e orientações nos quais fizeram emergir novas demandas sociais e culturais.

Na educação, discute-se a necessidade de preparar os estudantes para as exigências da atual sociedade pois, nos vemos cercados pela tecnologia, e crianças e adolescentes estão cada dia mais cedo tendo contato com o mundo digital.

Dessa maneira inserindo os recursos tecnológicos e novas práticas metodologias no ensino da Matemática permite ao professor ensinar de maneira diferenciada e tornar as aulas atraentes.

Portanto, é necessário que investigar os diferentes tipos de metodologias que possam favorecer o processo de ensino-aprendizagem de Matemática no Ensino Médio, bem como propostas de ensino para professores utilizar nas aulas de matemática.

---

<sup>1</sup> Mestranda em Educação, URI – Câmpus de Frederico Westphalen, geseca-70@hotmail.com

<sup>2</sup> Doutora em Educação, professora do PPGEDU – Câmpus de Frederico Westphalen, betlcerutti@uri.edu.br

<sup>3</sup> Mestrando em Educação, URI – Câmpus de Frederico Westphalen, alexandre-xande95@hotmail.com

<sup>4</sup> Licenciado em Matemática, URI – Câmpus de Frederico Westphalen, Joaotrentin@bol.com.br

## REFLEXÕES TEÓRICAS

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) salientam que o entendimento da matemática é importante para o cidadão agir com prudência e tomar suas decisões no campo profissional e pessoal. É importante ressaltar que há necessidade da Educação voltar-se para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, resolução de problemas, de tomada de decisões, de fazer inferências, de criar e aperfeiçoar os conhecimentos e valores.

Na organização dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino da Matemática no Ensino Médio, pretende-se adequar-se para que o mesmo busque a promoção dos alunos, criando condições de atuar no mundo em constante mudança e contribuindo para o exercício da cidadania em sua vida pessoal e profissional.

Lorenzato (2006) afirma, as novas demandas sociais educativas apontam para uma necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica fazendo-se necessários a introdução de novos conteúdos de conhecimentos e metodologias baseados no processo de ensino-aprendizagem.

A Matemática no Ensino Médio tem um valor de formação que ajuda na estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo, sendo que no papel formativo há uma contribuição para o desenvolvimento de processos de pensamento e aquisição de atitudes. Ela no entanto, também, deve ser vista pelos alunos como um conjunto de técnicas e estratégias aplicadas em outras áreas do conhecimento.

Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar.

Neste contexto, possibilidades metodológicas que tornam o ensino-aprendizagem da matemática mais instigante podem ser conhecidas na resolução de problemas, etnomatemática, tecnologias de informática, modelagem matemática, jogos matemáticos.

Segundo Ávila:

O ensino da Matemática é justificado, em larga medida, pela riqueza dos diferentes processos de criatividade que ele exhibe, proporcionando ao aluno excelentes oportunidades de exercitar e desenvolver suas faculdades intelectuais. (ÁVILA, 2010 p.6.)

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A partir desses pressupostos optou-se a realizar uma pesquisa qualitativa acerca das Possibilidades Metodológicas no Ensino da Matemática no Ensino Médio de modo que, se realize uma pesquisa bibliográfica, através de leituras e fichamentos, que embasem a investigação através de obras, artigos e resumos que tratam da temática em discussão.

Seguida de uma análise de diferentes tipos de metodologias que o professor de Matemática possa utilizar de maneira diferenciada no ensino da matemática, tal como: resolução de problemas, etnomatemática, Investigação Matemática, tecnologias informáticas, modelagem matemática, jogos matemáticos e após elaborar-se-á propostas de ensino com atividades diversificadas ao professores utilizando o emprego das metodologias ativas no ensino da matemática para que possam auxiliar no ensino-aprendizagem dos alunos.

## RESULTADOS PARCIAIS

A matemática está em todos os níveis da educação escolar, e as possibilidades metodológicas norteiam-se nos princípios das Tendências em Educação Matemática (Modelagem Matemática, Investigação Matemática, Tecnologias Informáticas, Resolução de Problemas, Etnomatemática, jogos matemáticos), e tem suma importância como instrumento e faz parte do nosso cotidiano tais como: nas horas do relógio, nas compras no supermercado, ao manusear dinheiro, em resolução de problemas da atividade humana.

Segundo Lorenzato, “[...] o processo de produção de conhecimentos de modo geral, compreende as fases de formulação de problemas, levantamento de hipótese, testagem de pressupostos, confirmação ou refutação das hipóteses e as conclusões”. (2006, p. 63).

Ubiratan D’Ambrosio diz:

A matemática é uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo da sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. (D’Ambrosio, pag.7, 1998)

A matemática é considerada a disciplina de resolução de problemas e considerada entre os estudantes a disciplina menos compreensível do âmbito escolar.

Libaneo salienta:



O professor deve selecionar conceitos e ideias mais relevantes, empregar recursos didáticos e principalmente ajudar os alunos no manejo do livro, na leitura, compreensão dos textos, destaques de ideias principais, consulta bibliográfica, formulação de problemas e perguntas (LIBANEO, 1994, p 12)

A inserção das tecnologias informáticas, etnomatemática, modelagem matemática, jogos matemáticos propõem uma reflexão á pratica docente.

Sandholtz, Ringstaff, Dwyer (1997) apontam os princípios fundamentais para apoiar a integração da tecnologia no qual é vista como um catalisador e uma ferramenta que reativa a empolgação de professores e alunos pelo aprender e que torna a aprendizagem mais relevante ao século XXI.

A etnomatemática é uma prática diferenciada de aprendizagem matemática, Ubiratan D'Ambrosio (1998) salienta que poderíamos dizer que etnomatemática é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender nos diversos contextos culturais [...].

A Modelagem Matemática é uma metodologia para o ensino da matemática e pode ser levada para a sala de aula para construção de modelos matemáticos de modo que haja concepções de conhecimento.

Barbosa (2004) destaca a Modelagem Matemática, “que é um ambiente propício que convida os alunos a desenvolverem aplicações da Matemática em cursos que não formem somente matemáticos, ou seja, estimula os alunos a investigarem situações de outras áreas que não a matemática por meio da matemática” (p.4).

Na Educação Matemática, o papel dos jogos tem sido salientado em inúmeros textos, bem como, Regina Célia Grando (1990), destaca que os jogos em sala de aula podem ser utilizados como um instrumento motivacional para as aulas de Matemática.

Todavia, a utilização destes recursos não é obrigatoriedade e nem únicas perspectivas de produzir saber, mas são oportunidades para que professores possam melhorar o planejamento, e a ação docente e gestora

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A inserção de possibilidades metodologias no ensino da matemática concomitante com o seus conteúdos podem tornar as aulas de matemáticas prazerosa e significativas. Para Jean-Jaques Rousseau (1712-1778) dar a criança oportunidade de um ensino livre e espontâneo, pois o interesse geraria alegria e descontração.

A pesquisa parcial desses temas visam ajustar às situações do mundo real, e pensando no uso de metodologias diferenciadas, pois o ato de ensinar é um processo que exige determinação e caracteriza-se de continuidade. A Escola Básica e professores devem estar

comprometidos e aliados com tais questões para obterem um suporte, para juntos melhorar a qualidade do ensino de Matemática, o professor necessita de outros meios, de outras formas, para poder engajar os seus estudantes, prender a sua atenção e tornar o ensino-aprendizagem de matemática mais atraente, visto que quadro e giz não garantem sozinhos um ensino significativo.

As atividades diferenciadas atuando no âmbito das tendências metodológicas voltadas à Educação Matemática, uma vez que este é um importante caminho para elaboração de propostas diferenciadas de ensino que devem então se reverter em aprendizagens significativas.

Assim sendo, jogos matemáticos, resolução de problemas, modelagem matemática e a tecnologia podem de alguma maneira contribuir para um trabalho de formação de atitudes, de resolução de desafios, de alteração de resultados quando não se atinge a resposta correta.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino de matemática**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

ÁVILA, Geraldo Severo de Souza. **Várias faces da matemática: Tópicos para licenciatura e leitura geral**. São Paulo, SP: Blucher, 2010

BARBOSA, J. C., 2004, em Cury, H. N (Ed.); **Disciplinas Matemáticas em cursos superiores: Reflexões, relatos, propostas**. 1º ed. Rio Grande do Sul, RS, 2004, p.66.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC/SEF, 1998

BRITO, Glaucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonélia Crescêncio da; **Educação e novas tecnologias: um repensar**. Curitiba: Ibplex, 2008

GRANDO, Célia Regina. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula - São Paulo**: Paulus, 2004.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou técnica de explicar e conhecer**. 5ª ed. São Paulo: Ática, 1998.

LIBANÊO, José Carlos. **Didática**-São Paulo: Cortez, 1994

LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

SANDHOLTZ, Judith Haymore; RINGSTAFF, Cathy; DWYER, David C. **Ensinando com tecnologia: criando salas de aula centradas nos alunos**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

## O ENSINO HÍBRIDO NO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS

Jéssica Freitas Avrella<sup>1</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>2</sup>

**Resumo:** O presente trabalho objetiva abordar o Ensino Híbrido enquanto uma nova possibilidade metodológica para o ensino da Matemática. Pensamos que ao unir o ensino tradicional com melhor que a tecnologia pode nos oferecer, as aulas de Matemática podem ganhar sentido e significado, contribuindo assim com a compreensão dos conteúdos por parte dos estudantes. Ao longo do trabalho, trazemos o conceito de Ensino Híbrido e algumas possibilidades que ele oferece para o ensino da disciplina de Matemática. Buscamos evidenciar que novas metodologias devem ser pensadas e elaboradas a fim de que a construção de conhecimentos matemáticos se concretize.

**Palavras-chave:** Ensino Híbrido; Matemática; Tecnologia.

### INTRODUÇÃO

Vivemos em tempos de cibercultura, onde tudo está ligado e é movimentado pelas tecnologias digitais. Os estudantes, sejam eles de qualquer nível de ensino, já não vivem sem o uso das mesmas. Desta forma, é imprescindível que os professores repensem a sua prática e insiram, sempre que possível, a tecnologia nos seus planejamentos a fim de maximizar os recursos oferecidos e explorar os benefícios que podem ser propiciados pelo seu uso.

Quando nos reportamos especificamente à disciplina de Matemática, os dados de pesquisas nacionais são preocupantes e demonstram que grande parte dos alunos apresentam muita dificuldade. Como professores de Matemática, é importante que estejamos sempre estudando, lendo e buscando novas formas de ensino e aprendizagem para que esses dados sejam modificados positivamente.

Aliando o ensino online ao tradicional, pensou-se no Ensino Híbrido como uma possibilidade de tornar as aulas mais produtivas e significativas. Através de uma abordagem bibliográfica, falaremos nesse trabalho sobre o Ensino Híbrido como uma nova metodologia de ensino, destacando algumas das particularidades e potencialidades para o ensino da Matemática.

---

<sup>1</sup> Licenciada em Matemática pela URI – FW, Mestranda em Educação pela URI – FW, e-mail: jehavrella@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestre em modelagem matemática pela UNIJUÍ, Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra da URI – FW

## POSSIBILIDADES OFERECIDAS PELO ENSINO HÍBRIDO

O Ensino Híbrido constitui-se em “uma tentativa de oferecer “o melhor de dois mundos” - isto é, as vantagens da educação online combinadas com todos os benefícios da sala de aula tradicional.” (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 3) O tradicional não é abandonado ou simplesmente deixado para trás, o ensino híbrido, também chamado de *blended learning*:

[...] é um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência. (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2013, p. 7)

Essa metodologia de ensino respeita o ritmo de aprendizagem de cada estudante e busca a personalização do ensino, visto que através dele é possível identificar o modo como cada um aprende. Como as atividades não precisam ser iguais em todos os momentos, o professor consegue perceber quando os alunos estão ou não avançando em determinado conteúdo podendo elaborar alguma forma de revisão ou atividades mais avançadas, dependendo do rendimento e aprendizado de cada aluno.

Trabalhar com tecnologias sem um propósito e sem explorá-las ao ponto de maximizar os conhecimentos e desenvolver habilidades nos estudantes não faz sentido. Antes de tudo, o professor precisa estar disposto a inovar e aberto a mudanças, em seguida deve conhecer e dominar as tecnologias, buscando capacitações e cursos de formação que o prepare para utilizar das tecnologias com segurança. A partir daí, o profissional se desafia e adentra no mundo tecnológico, inovando suas metodologias e fortalecendo o aprendizado dos seus alunos. Nesse sentido, a sala de aula também precisa ser reorganizada:

Se eu considero que as crianças são os verdadeiros protagonistas da sua aprendizagem, que aprendem a partir da manipulação e da experimentação ativa da realidade e por meio das descobertas pessoais; se, além disso, entendo que “os outros” também são uma fonte importante de conhecimento, tudo isso terá reflexos na organização de minha sala de aula: tendo espaços para o trabalho em pequenos grupos, distribuindo o mobiliário e os materiais para que as crianças tenham autonomia e “enchendo” o espaço de materiais que despertem o interesse infantil para manipular, experimentar e descobrir. (ZABALZA, 1998, p. 249)

Portanto, a sala de aula deve ser vista como um espaço diferenciado de aprendizagem. A sala de aula tradicional, com carteiras alinhadas já está ultrapassada e não estimula a

aprendizagem dos estudantes. Em alguns momentos as carteiras podem estar alinhadas, porém o movimento do mobiliário e dos estudantes é necessário para que o ensino ganhe vida e significado. Com professores comprometidos e dispostos a inovar, alunos com sede de aprender de maneiras diferentes, pais incentivadores e uma gestão que prime por um ensino de qualidade o Ensino Híbrido tende a se concretizar em uma excelente alternativa de tornar a escola um espaço mais amplo e atual de aprendizagem. Assim,

O ensino híbrido vem ao encontro das necessidades recentes de descobrir a melhor prática educativa para professores e escolas. Trata-se de um modelo de ensino que pressupõe o uso da tecnologia para o desenvolvimento das atividades dentro e fora da classe, em que o aluno é estimulado a buscar o conhecimento com a mediação do professor e da escola. (SILVA; CAMARGO, 2015. p. 181)

Dessa maneira, o aluno deixa de ser um mero receptor de informações e conteúdos e passa a participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo sua criatividade, criticidade e autonomia. O desafio da escola é grande e a equipe de professores precisa estar empenhada em auxiliar os estudantes para que tenham um futuro próspero e estejam preparados para enfrentar a vida em todos os seus sentidos.

## **ENSINO HÍBRIDO ENQUANTO POTENCIALIZADOR DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS**

No caso das aulas de matemática especificamente, o Ensino Híbrido surge como uma alternativa para tornar as aulas mais significativas e como uma maneira de atrair a atenção dos alunos, mobilizando o gosto pela disciplina. É importante salientar que:

[...] para qualquer programa ter sucesso, as crianças precisam ser livres para arriscar e para errar. A tecnologia tem um papel importante na abordagem e contribui muito para essa liberdade. Quando os alunos se sentem mais estimulados e inspirados, passam a entender que o aprendizado é contínuo durante a vida, que não é restrito ao ambiente escolar. (ELIZONDO apud KALENA, 2014, p. 120)

Com essa liberdade propiciada pelo uso das tecnologias, os alunos tendem a participar mais ativamente das aulas e passam a ter uma visão diferente da matemática que antes era vista como descontextualizada e sem sentido no cotidiano. Com o Ensino Híbrido, os alunos terão acesso ao conteúdo em diferentes ambientes antes da aula desenvolvendo estratégias para aprender com autonomia, aprendendo a trabalhar em grupo e tendo o complemento do

professor para que a aprendizagem esteja completa. Alguns dos benefícios para o estudante são:

[...] a motivação - que substitui a frustração por não aprender e não acompanhar o ritmo, ditado, muitas vezes, pelo professor - e a maximização do aprendizado, no sentido de que o aluno tem oportunidade de aprender de forma individual, com o grupo, com o uso das tecnologias e, efetivamente, com o professor. (SCHNEIDER, 2015, p. 71)

Motivar os alunos a aprender matemática vem sendo uma constante luta dos professores. O desafio de ensinar e criar no aluno o desejo por aprender está cada vez maior na atualidade. O aluno está em meio a diferentes tecnologias e inovações e fica difícil para o professor acompanhar esses avanços que acontecem em tempo real. Repensar suas aulas nesse cenário é essencial, o aluno precisa de alguma forma ser mobilizado a ter sede por aprender. O acompanhamento individual do professor e a preocupação com o modo com que cada aluno aprende são destaques do Ensino Híbrido e podem trazer uma infinidade de benefícios:

O papel do professor é mais o de curador e de orientador. Curador, que escolhe o que é relevante em meio a tanta informação disponível e ajuda os alunos a encontrarem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e cada aluno. (MORAN, 2015, p. 42)

O Ensino Híbrido pode consistir, portanto, em um modelo de aprendizagem que auxilie na maximização dos conhecimentos matemáticos dos alunos, valorizando seus saberes e desenvolvendo sua autonomia e seu gosto pela disciplina. No momento em que se gosta do que se aprende, as coisas passam a fazer sentido e participar das aulas deixa de ser uma obrigação. Uma das opções mais interessantes é a aula invertida, em que:

[...] o docente propõe o estudo de determinado tema, e o aluno procura as informações básicas na internet, assiste a vídeos e animações e lê os textos que estão disponíveis na *web* ou na biblioteca da escola. O passo seguinte é fazer uma avaliação, pedindo que a turma responda a três ou quatro questões sobre o assunto, para diagnosticar o que foi aprendido e os pontos que necessitam de ajuda. Em sala de aula, o professor orienta aqueles que ainda não adquiriram o básico para que possam avançar. Ao mesmo tempo, oferece problemas mais complexos a quem já domina o essencial, assim, os estudantes vão aplicando os conhecimentos e relacionando-os com a realidade. (MORAN, 2015, p. 40)

A ideia é que os alunos tenham acesso a um material previamente preparado e enviado, seja este em forma de texto ou vídeo, e que, em casa ou no local que achar

conveniente possa estudar e tentar compreender sozinho e em um segundo momento, esses conhecimentos são reelaborados e reorganizados em sala de aula com auxílio do professor e dos colegas. Esse processo exige que o aluno pense e reflita sobre determinado conteúdo e organize concepções com autonomia para expressar em sala de aula o que entendeu. Uma excelente e completa opção de plataforma adaptativa gratuita para o ensino de matemática é a *Khan Academy*, em que:

Vídeos-aula e dicas de resolução de exercícios acompanham todos os conteúdos. Os professores podem organizar seus alunos em classes virtuais e analisar o desempenho geral e individual, facilitando intervenções específicas. Há um sistema de pontuação e medalhas que motiva a participação dos alunos e promove a competição entre eles. Com base em seu sucesso nos desafios diários que a plataforma disponibiliza, os estudantes podem atestar o domínio de conteúdos, promovendo, assim, seu avanço para conteúdos mais complexos. (SUNAGA; CARVALHO, 2015, p. 148)

Este é apenas um dos recursos disponíveis na internet que pode ser usufruído pelo professor para que seus alunos tenham sucesso na disciplina de matemática. Nesta plataforma os alunos aprendem em seu próprio ritmo e são desafiados constantemente, o que os motiva a esforçar-se e estudar mais.

## CONCLUSÃO

Segundo matéria divulgada pelo Portal de Notícias G1 no ano de 2017, “Oito em cada dez municípios brasileiros têm menos de um quarto de alunos do 9º ano do ensino fundamental aprendendo o adequado à sua série em matemática, segundo levantamento do movimento Todos pela Educação.” Essa informação é extremamente preocupante, visto que estes alunos não estarão preparados para avançar e acompanhar os conteúdos subsequentes da disciplina.

Pensando em mudar essa realidade e em fazer com que os estudantes tenham um melhor desempenho na disciplina de matemática, sabe-se da necessidade de buscar e levar para a sala de aula novas metodologias e diferentes recursos. Para isso, é importante que o professor de matemática esteja profundamente comprometido com a aprendizagem dos alunos, o que envolve uma série de fatores.

Ao ensinar matemática, o professor está, concretamente, relacionando-se com pessoas (estudiosos, estudantes, outros professores e servidores escolares, famílias e comunidades) em um ambiente contemporâneo próximo. Portanto, a função social do professor de matemática é igualmente concreta e exige fé para o seu exercício. Não a fé passiva ou restritamente religiosa, mas a vontade sincera. É um querer autodeterminar-se a melhorar a qualidade de vida da sociedade através do trabalho educativo do ensino de

matemática. Acreditar que é possível e não esmorecer diante das mazelas do mundo profissional, ou outros motivos. (FREIRE, 2014, p.7)

Quando o professor acredita que é possível, passa a pensar e repensar sua prática. Assim, as tecnologias podem constituir-se em uma opção para tornar as aulas mais significativas, interessantes e produtivas por oferecer uma gama de possibilidades para o trabalho dentro e fora da sala de aula.

Nesse sentido, trazemos o Ensino Híbrido como uma alternativa para o ensino e aprendizagem de matemática, visto que este visa unir o melhor do ensino tradicional e do virtual, fazendo com que alunos e professores trabalhem de forma colaborativa e desafiando os alunos no desenvolvimento de competências e habilidades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRISTENSEN, M.; HORN, M.; STAKER, H. **Ensino híbrido**: uma inovação disruptiva. Uma introdução à teoria dos híbridos. Instituto Península (Trad.). Fundação Lemann. Porto Alegre: Penso, 2013.

FREIRE, Jane et al. **Metodologia e Didática do Ensino de Matemática**. Disponível em: <<http://www.sistemas.ufrn.br/shared/verArquivo?idArquivo=2029456&key=33054b3777d727f08cc928fa5a89bced>>. Acesso em: 31 ago. 2014.

**G1. 8 em cada 10 municípios têm baixa aprendizagem em matemática, diz ONG.**

Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/8-em-cada-10-municipios-tem-baixa-aprendizagem-em-matematica-diz-ong.ghtml>>. Acesso em: 07 mar. 2017.

KALENA, F. **Quando uma professora inspirada usa o ensino híbrido**. 2014. Disponível em: <<http://porvir.org/porpessoas/a-chave-para-ensino-hibrido-e-equilibrio/20140424>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

MORAN, José. Educação Híbrida: um conceito-chave para a educação, hoje. In: BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello (Orgs.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

SCHNEIDER, Fernanda. Otimização do espaço escolar por meio do modelo de ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello (Orgs.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

SILVA, Rodrigo Abrantes da; CAMARGO, Ailton Luiz. A cultura escolar na era digital. In: BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello (Orgs.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

SUNAGA, Alexsandro; CARVALHO, Camila Sanches de. As tecnologias digitais no ensino híbrido. In: BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello (Orgs.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnologia na educação. Porto Alegre: Penso, 2015.

ZABALZA, M. A. **Qualidade em educação infantil**. Porto Alegre: Artmed, 1998.



# O SOFTWARE WINMAT: METODOLOGIA ATIVA PARA AS AULAS DE MATEMÁTICA

Rafael Ferreira Dalmolin<sup>1</sup>

Julia Dammann<sup>2</sup>

Nelson Conte<sup>3</sup>

**Resumo:** Infelizmente, muitas vezes o educador não é valorizado como deveria. Todavia, isto não deve afetar o prazer pelo ensinar e aprender. Para incutir no aluno este desejo de conhecimento, precisamos estar aptos, habilitados e capacitados para esta tarefa nada fácil, mas nossa tarefa enquanto educadores. As discussões não são novas, podemos notar pelas grandes referências que possuímos. Há alguns anos, muitas pessoas se deram por conta que existe uma grande necessidade em atualização. Através de uma pesquisa bibliográfica qualitativa, podemos investigar a criação de ferramentas que auxiliem no processo de ensino aprendizagem deve ser algo constante, pois cada vez faz-se mais necessário, deve ser algo ininterrupto, no caso, o software Winmat. Assim como para com o ensino de Matemática, a tecnologia é grande aliada a outras componentes curriculares. No entanto, ainda encontramos diversos obstáculos, como o de nem toda escola possuir um laboratório em boas condições. Grande maioria das vezes, parte dos computadores não funcionam e os professores não recebem instruções, o que acaba fazendo com que deixem de lado as metodologias ativas.

**Palavras-Chave:** Software Winmat; Formação de professores; Tendências; Dinamismo.

## INTRODUÇÃO

Podemos identificar, através de práticas e estágios, que as dificuldades encontradas por professores e alunos durante o processo de ensino e aprendizagem se tornam cada vez mais comuns. Isso se dá devido a um conjunto de fatores, tais quais como a falta de materiais; má estrutura escolar; falta de professores habilitados e capacitados; falta de incentivo; transformações culturais, tecnológicas, ideológicas, sociais e profissionais, principalmente no campo da educação; pouco tempo de aula; habilidade e capacidade de cada aluno.

Pode-se observar que cada aluno tem seu tempo para compreender determinado conteúdo, nem todos aprendem da mesma forma, nem com mesma facilidade, e tendo em vista o pouco tempo que se tem de aula, é quase que impossível o professor conseguir atender de forma individual com cada um de seus alunos, pois normalmente uma turma de Ensino Fundamental ou Ensino Médio possui um elevado número de alunos.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do VIII semestre do Curso de Licenciatura em Matemática na URI/FW. Bolsista de Iniciação Científica PIIC/URI.

<sup>2</sup> Acadêmica do VI semestre do Curso de Licenciatura em Matemática na URI/FW. Bolsista Voluntária de Iniciação Científica PIIC/URI.

<sup>3</sup> Docente do Curso de Licenciatura em Matemática na URI/FW.

Haja vista tais dificuldades, pensa-se em propor atividades utilizando o software educacional Winmat, para que consigamos demonstrar o dinamismo presente nestas metodologias.

## **METODOLOGIA**

A metodologia deste estudo se constituiu como uma pesquisa de cunho qualitativo e bibliográfico, pautado em referências de Barreto, Oliveira, Chaves e Cunhas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A Matemática é uma ciência que não se resume apenas a resolução de contas. É muito mais completa e complexa, pois possui uma linguagem única. E, justamente por seu alto grau de dificuldade, requer atenção muitas vezes minimalistas.

Precisamos nos desfazer de discursos que não são mais usuais. Docência é sinônimo de atualização. É como questionar o uso ou não de calculadora, é algo que não deve mais ser discutido, pois já obtemos uma resposta. De nada adianta a utilização, o professor usufruir da tecnologia se manter a mesma aula.

A partir de provas realizadas pelo PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos) em países membros da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) e nações convidadas, dentre elas o Brasil, podemos observar sua péssima posição nos rankings mundiais, e a cada ano a situação se torna mais complicada.

De acordo com dados divulgados em dezembro de 2016, o Brasil ocupa a 66ª colocação em Matemática, dentre 70 nações avaliadas em Matemática pelo PISA em 2015. Os dados mostram um crescimento significativo entre os anos de 2000 e 2012, posterior a isso, obtivemos novamente uma queda nestes índices. Se analisados dados particulares fornecidos pelo Ideb (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), pode-se dizer que muitas das metas impostas são, inclusive, ultrapassadas, mas a questão é de que continuam sendo baixíssimas.

Acredito que faltam muitas discussões em relação a Educação normatizada e os valores que sustentam o sistema de ensino tradicional, precisar dar enfoque ao aprender e não somente ao ensinar.

A busca por atualização profissional docente deve ser incessante. O contexto educacional atual é muito diferente do de apenas alguns anos atrás. A tecnologia tem um poder enorme sobre a sociedade.

Perguntamo-nos, “qual seria o perfil ideal de um professor do século XXI?” As respostas são muitas, há muitas controvérsias, muita polêmica e muitas dificuldades. Cada educador possui sua personalidade profissional, sua metodologia e sua forma de ensinar. A atualização serve para que possamos abrir a nossa mente, ter mais perspectiva para o ensinar.

Podemos destacar na Matemática algumas tendências da Educação e de ensino como a tecnologia, modelagem matemática, resolução de problemas, história matemática, entre outros. Hoje, a mais tratada é a tecnologia, o que não é nenhuma novidade.

Para que possamos trabalhar com qualquer tendência de ensino, precisamos de formação, precisamos estar sempre em processo de lapidação. Não importa a idade, o contexto educacional, se trabalha com a rede pública ou privada, Educação Básica ou Superior, interessa apenas a necessidade a vontade de mudanças e o desejo em ter um olhar diferente para assim alcançar uma Educação de qualidade.

Acerca destas características, podemos citar a reflexão de BARRETO (2003), o mesmo comenta que “Ainda quanto aos clichês em circulação, é possível verificar um deslocamento significativo de “não se aprende apenas na escola” para “não se aprende na escola”, na medida em que remete à tendência de desterritorialização da escola.

O que acaba vindo ao encontro do que se é discutido, haja vista que uma das maiores dificuldades é a contextualização. O discente só aprende a partir do momento em que ele quer, de fato, aprender, e claro, a metodologia utilizada em sala contribui para este querer.

A formação inicial, assim como a continuada, deve ser de qualidade. Embarcamos em aspectos bastante questionáveis. Mas, independentemente de tais aspectos, não podemos para no tempo. Assim como a formação inicial, a continuada deve existir e deve ser de excelência. Podemos considerar que o educador deve, no mínimo, contemplar os saberes básicos exigidos pela profissão, como se fossem os pilares da Educação. Porém, além de todos estes saberes e antes de qualquer outro, o docente precisa ter uma concepção de Educação.

Cunha destaca que:

Desse modo, os saberes dos professores aprendidos durante a formação inicial (saberes das disciplinas e saberes da formação profissional), irão ser reformulados e se reconstruindo no dia-a-dia da sala de aula, a partir dos saberes curriculares e da experiência e de outros saberes científicos da formação continuada e do desenvolvimento profissional. (p. 10, 2007).

Ou seja, a formação inicial contribui, principalmente, para o saber específico. O saber pedagógico e o da experiência se adquire com o passar do tempo. Ninguém te ensina a “dar aula”, você só aprende na prática.

Nos cursos de Licenciatura, desde o início da graduação o discente tem diversas oportunidades de interação escolar. Sejam elas práticas de ensino, através de bolsas de iniciação à docência (como o caso do PIBID), ou em posteriores estágios. De fato, estas vivências contribuem muito, mas o tempo que se passa em ambiente escolar e em atividades com os alunos ainda é pouco.

Frisamos as características positivas de metodologias ativas, mas esquecemos de mencionar o fato de que precisamos de apoio e incentivo para que estas criações não parem. Pode ser algo óbvio, em pleno século XXI, isso está muito presente. Mas hoje, podemos identificar que diversos softwares, simuladores e jogos, são ferramentas de criações consideradas antigas.

É claro que no momento em que vivemos situação atual principalmente do país, qualquer tipo de investimento em Educação passa pelo processo rígido e demorado de aceitação. Infelizmente, não está sendo prioridade. Isso são questões de realidade, de momento não favorável economicamente, e não somente questões partidárias.

Estamos acostumados a tratar de tecnologias e usufruir da seguinte frase: - “precisamos no habituar e relacionar todos os tópicos abordados em sala com o contexto do aluno”. De fato, isto está sendo concretizado? Até que ponto buscamos contextualizar a aula? A meu ver, desde o princípio tratamos/estudamos muito a aprendizagem e acabamos esquecendo de mencionar e dar enfoque ao ensinar. As consequências estão fazendo com que não tenhamos a qualidade de ensino necessária.

Embora estas ferramentas cheguem à escola, diversos fatores estão envolvidos em questões para que o professor trabalhe ou não com elas. Muitas vezes a falta de formação continuada, falta de interesse em aprender e ensinar, de ambas as partes e a falta de laboratórios devidamente equipados fazem com que essa metodologia não seja inserida em sala de aula.

Hoje, quando tratado de Tecnologia Educacional, de início pensa-se apenas em computadores. A tecnologia é muito mais do que isso, podemos usufruir de computadores, tablets e inclusive, os celulares. Como comenta Chaves:

Normalmente, quando se usa a expressão, a atenção se concentra no computador, que se tornou o ponto de convergência de todas as tecnologias mais recentes (e de algumas antigas). E especialmente depois do enorme sucesso comercial da Internet, computadores raramente são vistos como máquinas isoladas, sendo sempre imaginados em rede - a rede, na realidade, se tornando o computador. (p. 02, 2007).

Presenciamos um momento aonde tudo está mais simples. As crianças têm acesso a ferramentas tecnológicas desde sua infância e isso acaba interferindo diretamente na sua

aprendizagem. O que ontem era novidade, hoje não é mais. O que passa ser novidade hoje, não será novidade amanhã. Isso é fato. Isso é realidade. Isso é um pedido de atualização profissional.

Embora comentado que possuímos diversas ferramentas tecnológicas, ainda dispomos de muitas barreiras para conseguir de fato a utilização das mesmas. Por sorte, somos assessorados por recursos como o software Winmat, um software matemático que nos permite construir matrizes e operar com elas. É possível trabalhar com números inteiros, reais e complexos. Entre outras funções, nos ajuda a determinar a matriz inversa, transposta, determinante, traço da matriz e encontra inclusive o polinômio característico da matriz. É um software dinâmico, livre (gratuito) e o download pode ser feito em qualquer sistema operacional, inclusive em smartphones.

Podemos conciliar o Winmat a diversos tópicos abordados em aula, tais como álgebra. E engana-se quem pensa que o Winmat pode ser utilizado somente na Educação Básica, pois o software também pode dar um suporte incrível aos discentes e docentes do Ensino Superior.

Este software dispõe de diversas características positivas. A interface é atual e conta com diversos recursos. É de fácil acesso e utilização, para que todos possam aproveitar da melhor forma possível cada mecanismo oferecido. Isso tudo facilita para que tenhamos uma aula diferenciada, atraindo assim os alunos para que participem ativamente das aulas, e, portanto, incentivar a construção e o desejo de conhecimento.

## **CONCLUSÕES**

Através de diversas práticas e estágios realizados durante todo o curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus de Frederico Westphalen, podemos acompanhar a mudança na metodologia de alguns professores, devido ao incentivo que recebem, principalmente dos estagiários que tentam levar para as escolas diversas atividades diferenciadas para trabalhar com os alunos.

Ainda existem enormes barreiras entre professores e tendências de ensino. Uma das maiores dificuldades é a aceitação. Aceitar que precisamos no habituar em adequar a nossa aula, uma didática diferente.

Outro ponto muito importante, é o fato de que grande maioria dos educadores não percebem que estas ferramentas vêm como um auxílio, um suporte. Precisamos compreender que trabalhar com estas ferramentas acrescentamos tendência e contexto em nossa aula. A essência é a mesma, o intuito é acrescentar e não substituir.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, R.G.; LEHER, R. **Trabalho docente e as reformas neoliberais**. In:

OLIVEIRA, D.A. (Org.). **Reformas educacionais na América Latina e os trabalhadores docentes**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

CHAVES, Eduardo O C. **Tecnologia e Educação**. Disponível em: <<http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Forma%C3%A7%C3%A3o%20Continuada/Tecnologia/chaves-tecnologia.pdf>> Acesso em: 22 abr 2017

CUNHA, Emmanuel R. **Os saberes docentes ou saberes dos professores**. Disponível em: <[http://www.vdl.ufc.br/solar/aula\\_link/llpt/A\\_a\\_H/didatica\\_I/aula\\_01/imagens/03/saberes\\_docentes.pdf](http://www.vdl.ufc.br/solar/aula_link/llpt/A_a_H/didatica_I/aula_01/imagens/03/saberes_docentes.pdf)> Acesso em: 17 set 2017

# TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA PERSPECTIVA DO ENSINO DE MATEMÁTICA E DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Tailon Thiele<sup>1</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>2</sup>

Charles Peixoto Mafalda<sup>3</sup>

**Resumo:** A comunidade escolar e a comunidade científica precisam estar ligadas, uma vez que existe uma constante produção de novos conhecimentos e a escola precisa se adaptar a isso. Nesta artigo realizamos uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de conceituar o que vem ser a teoria da Transposição Didática e contextualiza-la no ensino da matemática e do Cálculo Diferencial e Integral. A Transposição Didática pode ser entendida como a seleção dos conceitos a serem ensinados e as transformações/modificações necessárias para que sejam ensinados. Em relação ao ensino de matemática e do Cálculo Diferencial e Integral, é importante salientar que deve acontecer uma contextualização dos conceitos, bem como adaptações e/ou transformações no sentido de apresentar atividades investigativas, proporcionando uma aprendizagem significativa.

**Palavras-chave:** Transposição Didática. Matemática. Cálculo Diferencial e Integral.

## INTRODUÇÃO

Uma grande dinamicidade é uma das características da atualidade. Nesse sentido, a escola deve ser antes de tudo, o espaço em que seja possível a criação de um ambiente transformador. Essa transformação significa um diálogo entre escola e comunidade científica, observada a rapidez da produção de novos conhecimentos.

De acordo com Polidoro e Stigar (2009), a partir dessa necessidade de aproximação entre comunidade escolar e comunidade científica, indispensável para que a escola não esteja desligada da realidade científica, surge a Transposição Didática, uma vez que ambas precisam comunicar-se.

Assim, este trabalho tem como objetivo entender a Teoria da Transposição Didática, além de trazer os saberes inerentes a profissão docente aliado a seu trabalho em sala de aula e, posteriormente trata-la em uma perspectiva voltada ao ensino de matemática e do Cálculo Diferencial e Integral.

---

<sup>1</sup> URI/FW - Brasil. Licenciando em Matemática, Bolsista do Programa Institucional de Iniciação Científica - PIIC. E-mail: thiele.tailon@gmail.com

<sup>2</sup> URI/FW - Brasil. Doutoranda do Programa em Educação nas Ciências. Docente do curso de Licenciatura em Matemática. Coordenadora da área do conhecimento e Coordenadora do PIBID. E-mail: anne@uri.edu.br

<sup>3</sup> URI/FW - Brasil. Licenciado em Matemática. E-mail: charles1995peixoto@hotmail.com

## TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

A teoria da Transposição Didática, de Yves Chevallard, vem sendo estudada por diversos autores nos últimos anos. O termo teve origem, segundo Chevallard (1991), na década de 70, na tese de doutorado de Michel Verret, que estudava a distribuição do tempo nas atividades escolares.

Antes de definir o significado dessa teoria, é preciso deixar claro que Saber e Conhecimento possuem significados diferentes. De acordo com Conne (1992), Saber é descontextualizado, despersonalizado, socioculturalmente instituído e possui temporalidade (está sempre disponível). Já o Conhecimento emerge da resolução de um problema e inicia com validade restrita apenas ao problema resolvido. Ou seja, o problema induz o conhecimento e este age sobre o problema.

A partir disso, é importante que sejam conhecidos os três saberes que envolvem a Transposição Didática. Segundo Pais (1999), o primeiro saber é o Saber Científico, oriundo das pesquisas, no âmbito das universidades e apresentado na forma de teses, artigos, relatórios e livros especializados. O segundo é o Saber a Ensinar, o qual é a forma didática de apresentar o saber ao aluno, encontrado nos livros didáticos e programas escolares. O terceiro é o Saber Ensinado, que é o resultado e, nem sempre coincide com os objetivos propostos, ou seja, é o que o aluno internaliza. Agora, vamos entender a teoria da Transposição Didática.

De acordo com Chevallard:

Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O “trabalho” que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de Transposição Didática (CHEVALLARD, 1991, p. 39).

Em outras palavras, precisa-se transformar o saber científico para daí ensinar ao aluno (saber ensinado). Isso geralmente acaba causando mudanças na originalidade do saber, pois o contexto da pesquisa diverge em muitos aspectos do contexto escolar. Pais (1999) destaca que nesse processo de transformações também ocorre uma seleção de conteúdos a serem ensinados aos alunos, indo além da transformação de saberes.

Polidoro & Stigar (2009) também descrevem a Transposição Didática como a passagem do saber científico ao saber ensinado, mas chamam a atenção para que a transposição não seja entendida e levada em consideração no sentido restrito do termo, como



a simples mudança de lugar. Deve-se levar em conta essa passagem como um processo de transformação, mais especificadamente como uma modificação e produção de novos saberes. Além disso, os autores destacam que não existe uma hierarquia de saberes, apenas a transformação de saberes que ocorre nas diferentes práticas sociais.

Segundo Polidoro & Stigar:

Esse processo de transformação do conhecimento se dá porque os funcionamentos didático e científico do conhecimento não são os mesmos. Eles se inter-relacionam, mas não se sobrepõem. Assim, para que um determinado conhecimento seja ensinado, em situação acadêmico-científica ou escolar, necessita passar pela transformação, uma vez que não foi criado com o objetivo primeiro de ser ensinado (POLIDORO & STIGAR (2009), p. 155).

Ou seja, isso confirma o exposto anteriormente, de que o contexto do saber científico é divergente em relação ao contexto escolar e, por isso, deve sofrer transformações. Isso também fica evidente quando é levado em consideração que o saber científico não é criado com o objetivo primeiro de ensino.

É possível dizer que o processo de Transposição Didática ocorre em dois momentos distintos. Primeiro na passagem do saber científico para o saber a ensinar. Posteriormente, ocorre a passagem do saber a ensinar para o saber ensinado. Esse segundo processo de transformação merece destaque, pois é responsabilidade do professor. O saber a ensinar, representado pelos livros didáticos e programas escolares e/ou disciplinares, deve servir apenas de instrumento para o professor no processo de ensino e aprendizagem. É papel dele, selecionar e transformar os conteúdos dos livros didáticos e outras fontes de conhecimento empregadas, afim de que o saber chegue ao aluno da melhor maneira possível. Nesse sentido, vamos tratar agora da Transposição Didática em uma perspectiva voltada ao ensino e aprendizagem de matemática.

## **O TRABALHO DOCENTE**

Na sociedade em que vivemos, até pouco tempo atrás o trabalho material era considerado o arquétipo do trabalho humano, sendo assim parte da atividade humana era definida de acordo com as orientações teóricas, com práxis ou atividade produtiva.

O profissional docente não fica de fora desse *ethos*, pois o ensino é visto como uma ocupação secundária ou periférica em relação ao trabalho material e produtivo. A docência fica subordinada à esfera da produção, porque sua missão primeira é preparar os jovens para o mercado de trabalho. O tempo de aprender não tem valor por si mesmo; é simplesmente

uma preparação para a ‘verdadeira vida’, ou seja, o trabalho produtivo, ao passo que, comparativamente, a escolarização é dispendiosa, improdutiva ou, quando muito, reprodutiva.

Ainda, segundo Tardif (2008) “a importância dada ao conhecimento leva autores (Naisbitt, 1982; Stehr, 1994) a afirmar que agora nós estamos numa sociedade da informação ou do conhecimento, mais do que numa sociedade dos serviços orientados para produtos materiais” (p.18).

Destaca-se então, que o crescimento das profissões, está ligado, em diversos setores econômicos e sociais, de acordo com o crescimento de conhecimentos formais e, ainda pode-se dizer, do crescimento elevado das informações abstratas e das tecnologias, que acabam exigindo uma formação longa e de alto nível.

Nesta perspectiva, segundo Tardif e Lessard (2008) o profissional docente deve compreender que seu trabalho se baseia numa atividade em que o trabalhador se dedica ao seu “objeto” de trabalho, que é outro ser humano, através da interação humana. Sendo assim, o trabalho docente se baseia em interações mediadas pela atividade humana e pelo estabelecimento de relações entre sujeitos, enquanto que a materialidade e as técnicas são recursos que só adquirem significado na medida em que são incorporados pelo professor e pelos demais integrantes do meio educacional.

[...] a escolarização repousa basicamente sobre interações cotidianas entre professores e os alunos. Sem essas interações a escola não é nada mais que uma concha vazia. Mas essas interações não acontecem de qualquer forma: ao contrário, elas formam raízes e se estruturam no âmbito do processo de trabalho escolar e, principalmente, do trabalho dos professores sobre e com os alunos (TARDIF; LESSARD, 2008, p.23).

Ressalta-se então, que o professor não deve dispor de seu trabalho como um trabalho gerador de lucro. Mas sim, uma profissão em que educa seres humanos, objetivando que se tornem sujeitos ativos na sociedade, sendo então o seu papel principal como profissional docente: educar para a cidadania.

A escola tem seu papel principal no que tange o trabalho docente, bem como na escolarização, onde está exposta sobre as interações cotidianas entre o professor e os alunos. As interações devem formar raízes que se estruturam no âmbito do processo de trabalho escolar e, principalmente, do trabalho dos professores sobre e com os alunos. A escolarização é a edificação e a institucionalização de um novo campo de trabalho, onde a docência escolar e os modos de socialização e de educação anteriores serão remodelados e adaptados ou transformados em função dos dispositivos próprios do trabalho dos professores na escola. Tardif e Lessard (2008) ressaltam ainda, que “esse imperativo é tanto mais importante por

ser, a escola, ligada historicamente ao progresso da sociedade industrial e dos Estados modernos: ela é uma instituição típica das sociedades do trabalho” (p.24).

A escola trata uma grande quantidade de indivíduos de acordo com padrões uniformes por um longo período de tempo, para reproduzir resultados semelhantes. Ela submete esses indivíduos (professores e alunos) a regras impessoais, abstratas fixadas por leis e regulamentos. Portanto, a docência se distingue de outras profissões por se tratar de um trabalho coletivo no qual se deve considerar as diferenças individuais, pois são os indivíduos que aprendem e não a coletividade. Logo, diferentemente do trabalho de natureza serial (característica do trabalho industrial), as situações de trabalho não remetem a soluções gerais para os problemas e, sim para situações problemáticas marcadas pela instabilidade, a unicidade e a particularidade dos alunos.

Faz-se necessário então, que a docência consista de uma atividade estruturada e orientada por objetivos claros pertinentes ao seio de uma organização escolar. Nesse sentido, o professor não se limita às interações com alunos, mas também com o grupo de professores, equipe diretiva da instituição de ensino, pais e demais atores do cenário educativo.

Portanto, a organização do trabalho na escola é uma construção social, oriunda das atividades de um grande número de atores individuais e coletivos que buscam interesses que lhes são próprios, mas que são levados, por diversas razões, a colaborar numa mesma organização. Soma-se a isso, que é a ação e a interação dos atores escolares, através de seus conflitos e suas tensões, que estruturam a organização do trabalho na escola.

## **TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA, MATEMÁTICA E CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL**

Para compreender o papel do professor de matemática em sala de aula, no que se refere à Transposição Didática, deve-se estar, antes de tudo, ciente dos objetivos propostos ao ensino. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) da disciplina de Matemática, o aluno deve:

[...] posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas e [...] questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (BRASIL, 1998, p. 7 e 8).

Nesse sentido, é grande a importância do papel do professor no desenvolvimento dessas capacidades e responsabilidades durante a formação dos educandos. Assim, aborda-se agora a teoria da Transposição Didática numa perspectiva voltada à investigação matemática e do Cálculo Diferencial e Integral, uma vez que esses objetivos podem ser considerados também no ensino desta disciplina.

O professor deve selecionar as aulas e os conceitos que serão ensinados, levando em consideração o educando e as novas ideias matemáticas que surgem no contexto dos saberes científicos. Ele deve agir para que novos conceitos sejam incorporados pelos alunos, e que sejam relacionados com conceitos que já tenham sido aprendidos anteriormente, já que a matemática é uma área de conhecimento que possibilita conexões entre as mais variadas ideias.

Outra situação que envolve a Transposição Didática acontece na maneira como o professor expõe e propõe o estudo dos conceitos envolvidos no Cálculo Diferencial e Integral. O professor deve, além de selecionar os conceitos, proporcionar ao educando atividades investigativas, as quais possuem importância significativa, evidenciada por Ponte, Brocardo & Oliveira (2003):

[...] ajuda a trazer para a sala de aula o espírito de atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e professor. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2003, p. 23).

Ou seja, deve acontecer uma transformação do saber a ensinar, produzindo atividades investigativas, as quais podem desenvolver as capacidades dos educandos, indo muito além dos simples cálculos mecânicos, comumente empregados. Dessa maneira, o aluno estará diante de problemas abertos, situação na qual precisará formular respostas que não estão evidentes no enunciado e, além disso, defende-las com argumentos próprios construídos a partir da resolução do problema.

Salienta-se aqui que o professor possui uma tarefa muito importante no processo de Transposição Didática, principalmente quanto a livros didáticos e outras fontes de conhecimento utilizadas. É necessário fazer uma seleção dos conceitos a serem ensinados de acordo com os educandos, recontextualiza-los e apresenta-los de maneira investigativa, a fim de que o aluno possa aprender de maneira significativa e desenvolver suas capacidades de criatividade, diálogo, argumentação e análise crítica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao entender a teoria da Transposição Didática, caracterizada como seleções e/ ou transformações de saberes científicos para saber ensinado e, além disso, explicitar sua importância na educação, buscou-se contextualizar esse processo ao ofício docente.

O professor possui a importante responsabilidade de realizar seleções de conceitos que serão ensinados aos educandos com base nos livros didáticos e programas escolares e ou disciplinares e, além disso, contextualizá-los com outros conceitos importantes de acordo com a necessidade do aluno. Chama-se a atenção também para que o docente transforme os conceitos matemáticos e apresente-os de maneira que o aluno possa investigar e construir suas respostas, além de argumentar acerca delas, produzindo um ambiente de aprendizagem significativa.

Foram encontrados poucos estudos que fazem analogia entre a teoria da Transposição Didática e a Matemática. Bramderberg (2008) relaciona a teoria ao papel do professor de matemática relacionando com a organização e seleção das aulas. Segundo ele, o professor deve selecionar os conceitos a serem ensinados e, além disso, recontextualizar os conceitos anteriores que são necessários ao entendimento dos novos. Ou seja, é possível relacionar com a compreensão de que a matemática é uma área que possibilita conexões entre seus conceitos, e o professor é responsável por auxiliar os alunos nessas ligações.

Pais (1999) alerta para que aconteça uma interação entre o pesquisador matemático, o professor de matemática e aluno. Além disso, chama a atenção quanto a abordagem das ideias matemáticas em sala de aula, as quais não devem ser uma simples reprodução, e sim, que sejam construídas a partir de descobertas, corroborando com a concepção da investigação matemática.

Acerca da disciplina de Cálculo, não foram encontrados estudos que relacionam a teoria da Transposição Didática à essa disciplina. Entretanto, estudos que abordam o ensino do Cálculo, por exemplo, RICHIT *et all* (2012), chamam a atenção para a atividade investigativa, corroborando com a ideia que é apresentada nesta pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

- A concepção de Transposição Didática está baseada em seleções e transformações que acontecem com o saber científico até o saber ensinado.
- Contextualizando essa teoria com o ensino de matemática e do Cálculo Diferencial e Integral, é possível destacar três aspectos importantes: a seleção de conceitos a serem

ensinados; a contextualização desses conceitos com outros que sejam importantes à compreensão dos mesmos; e quanto à abordagem investigativa que deve nortear a aprendizagem.

- Ainda existem poucos estudos que relacionam a Transposição Didática às áreas de conhecimento, inclusive a Matemática e ao ensino de Cálculo. Isso evidencia a importância de estudos como este, que aplicam teorias à prática educativa.
- E por fim, espera-se ter contribuído para o entendimento da teoria da Transposição Didática e que os professores de matemática e de Cálculo possam aplicá-la em sala, contribuindo para o desenvolvimento de seus educandos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANDEMBERG, J. C. **O saber, o conhecimento e a transposição didática na atividade do professor de matemática.** *Revista Margens Interdisciplinar*, 5(6), 2016, p. 323-334.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC, 1998.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique.** Grenoble: La Pensée sauvage, 1991.

CONNE, F. **Saber e conhecimento na perspectiva da transposição didática.** Didáctica das matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget, p. 219-267, 1996.

PAIS, L. C. **Transposição Didática.** In. Educação Matemática: uma introdução. São Paulo: EDUC, 1999, p. 13 - 42.

POLIDORO, L. F.; STIGAR, R. **Transposição Didática: a passagem do saber científico ao saber escolar.** Ciberteologia (São Paulo. Edição em Português), v. 27, p. 1-6, 2009.

PONTE, J. P. da; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. M. **Investigações Matemáticas na Aula de Aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

RICHT, A.; BENITES, V. C.; ESCHER, M. A.; MISKULIN R. G. S. **Contribuições do software GeoGebra no estudo de cálculo diferencial e integral: uma experiência com alunos do curso de geologia.** 1ª. Conferência Latino Americana de GeoGebra. ISSN 2237- 9657, pp.90-99, 2012.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas.** 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHAYE, Louise. **Os professores face ao saber – esboço de uma problemática do saber docente.** Teoria & Educação, Porto Alegre, n. 4, 1991.

## O ENSINO HÍBRIDO E AS TDICS: UMA INOVAÇÃO QUE VEIO PARA AUXILIAR O ENSINO E APRENDIZAGEM DOS DISCENTES

Vanessa Dal Piva<sup>1</sup>

Alexandre da Silva<sup>2</sup>

Marcia Dalla Nora<sup>3</sup>

Julia Dammann<sup>4</sup>

**Resumo:** As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDICs se integram em bases tecnológicas que possibilitam um espaço de aprendizagem formado por alunos interativos e conectados, elas são vistas como instrumentos mediadores no processo educacional. Para suprir as necessidades dos discentes, os professores podem utilizar em suas aulas várias tendências que influenciam a educação e as diversificações dos métodos de ensino que auxiliam no entendimento, levando o aluno a construir o seu conhecimento. O trabalho enfatiza uma pesquisa bibliográfica qualitativa, proveniente do Projeto “A Incorporação do Ensino Híbrido a partir das TDICs – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no processo de Ensino-Aprendizagem de Matemática” do PIIC/URI. A partir disso, registra-se também um comprometimento dos educadores nas relações de ensino e aprendizagem desenvolvidas nos ambientes virtuais, sendo fundamental a qualidade da mediação pedagógica, pois é centrada no acompanhamento e interação do professor com o estudante e entre os mesmos.

**Palavras-chave:** TDICs, Ensino Híbrido, Matemática.

### CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Estamos inseridos em uma sociedade em que se vincula em uma era midiática, na qual as tecnologias estão presentes desde os mais simples equipamentos até os mais sofisticados, de forma que provocam alterações nas relações humanas e na organização do trabalho, num modelo de sociedade que exige um trabalhador flexível, que se adapte facilmente, seja criativo, atualizado e em constante aperfeiçoamento.

A matemática é uma ciência que norteia e motiva o trabalho e se dedica ao estudo da aprendizagem e do ensino da matemática. O seu ensino também é uma vertente desta ciência, que se preocupa com as práticas pedagógicas a serem abordadas em sala de aula, para que o

---

<sup>1</sup> Bolsista de Iniciação Científica e Acadêmica do VI Semestre do Curso de Matemática da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/URI-FW. E-mail: vanessa\_dalpivaa@hotmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Educação, pelo Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. E-mail: alexandre-xande95@hotmail.com

<sup>3</sup> Doutoranda em Educação, Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões. E-mail: marcia@uri.edu.br

<sup>4</sup> Bolsista Voluntária de Iniciação Científica e Acadêmica do VI Semestre do Curso de Matemática da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/URI-FW. E-mail: julia\_dammann@hotmail.com

conhecimento matemático possa ser construído e motivado da melhor maneira pelo professor em sua prática docente. Destacamos também que o ensino híbrido é uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e atividades realizadas por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs).

Este trabalho, que possui cunho teórico, situa-se no campo das reflexões referentes ao Ensino Híbrido a partir das TDICs – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, o qual visa uma abordagem pedagógica que combina atividades realizadas por meio das tecnologias.

## REFERENCIAL TEÓRICO

O acesso e o uso das TDICs no Ensino Híbrido acenam à necessidade de reorganização dos currículos, uma vez que em muitos deles não há a referência às mudanças desejadas. Assim, é importante potencializar as tecnologias como recursos pedagógicos, inovando as metodologias utilizadas na prática educacional. Nesta perspectiva, muitos autores enfatizam que a aprendizagem é uma ação contínua que se dá na relação individual e coletiva, na qual o avanço de uma interfere na outra e vice versa, sem uma hierarquia estabelecida, seguindo os pressupostos da teoria da complexidade (Morin) sobre o princípio recursivo holográfico.

O pensamento complexo tem como característica a não linearidade uma vez que os fenômenos não ocorrem por uma sequência preestabelecida, rígida com resultados preestabelecidos. A lógica existe, mas é própria de cada processo, não são as características iniciais do fenômeno que determinam o pensamento final. As relações de inter-retroações geram novos conhecimentos não imagináveis a partir dos fenômenos geradores. Este novo fenômeno está aberto para relacionar-se com outros fenômenos criando desta maneira diferentes fenômenos (p.42).

Kenski (2003) ressalta que tais alterações resultam em mudanças sensíveis no contexto educacional, tornando-se necessário considerar que o acesso e a utilização das novas tecnologias condicionam o uso de metodologias emergentes e de práticas educativas inovadoras. Complementando, Lévy (2004) vai além e profetiza que as estruturas centralizadas perderão seu sentido e darão lugar a atitudes mais abertas e colaborativas que, inevitavelmente, tornar-se-ão novas referências no campo educacional.

A educação, a escola e principalmente os professores são desafiados a adaptar-se às novas tecnologias, aproveitando os recursos didáticos e os ambientes virtuais disponíveis livremente na *web*. Promover a excelência com equidade na educação, ou seja, garantir que



todos os brasileiros tenham acesso a uma educação de excelência é um dos grandes objetivos que precisamos atingir. Para cumprir essa missão, devemos desenvolver e apoiar projetos inovadores, realizar pesquisas para embasar políticas públicas e oferecer formação para profissionais da educação e para lideranças de diversas áreas capazes contribuindo para as transformações sociais no Brasil (Moran 2014).

Dessa forma, precisamos buscar e criar um sistema virtuoso no qual a tecnologia e a inovação possam dialogar com a realidade educacional do país, ao mesmo tempo em que fortaleçam o papel relevante dos educadores e dos profissionais do setor na garantia do aprendizado de todos os alunos.

A ideia do trabalho colaborativo, mencionado por esse autor, promove a integração das TDICs com os currículos, pois possibilitam a aproximação da realidade escolar com o cotidiano do aluno imerso no mundo tecnológico. Também auxiliam para um maior engajamento dos alunos no aprendizado, com ampliação do potencial e melhor aproveitamento do professor para intervenções efetivas. O resultado é um planejamento rico, individualizado e dinâmico.

Nesse sentido, ao afirmarem que as tecnologias precisam ser incorporadas ao currículo dos cursos e fazerem parte da “teoria e prática”, o ensino híbrido se caracteriza, segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 47), como:

Um programa de educação formal no qual um aluno aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, lugar, modo e/ou ritmo do estudo, e pelo menos em parte em uma localidade física supervisionada, fora de sua residência.

A partir disso, esse conceito sobre o ensino híbrido prevê a mediação do professor no processo de ensino-aprendizagem de forma dinâmica, reforçando a atitude investigativa do aluno, na qual, de forma conjunta, trabalham em prol da construção do conhecimento. Esse diálogo entre professores e alunos se dá com a inserção das TDICs nas práticas docentes.

É importante que os professores tenham clareza de que as TDICs caracterizam-se como um conjunto de diferentes mídias que envolvem as Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC e as Tecnologias Digitais – TD, através da interação entre professor e aluno. Considerando que o avanço tecnológico está em constante expansão, ele se torna um espaço capaz de promover a aprendizagem. Almeida e Silva (2011, p.4) entendem que:

As TDICs na educação contribuem para a mudança das práticas educativas com a criação de uma nova ambiência em sala de aula e na escola que repercute em todas as instâncias e relações envolvidas nesse processo. Dentre elas, as mudanças na gestão de tempos e espaços, nas relações entre

ensino e aprendizagem, nos materiais de apoio pedagógico, na organização e representação das informações por meio de múltiplas linguagens.

Tendo em vista esses conceitos e reflexões, torna-se evidente que o Ensino Híbrido e os recursos das TDICs são possibilidades que, se bem explorados como ferramentas educacionais, promovem uma aprendizagem significativa e contextualizada. Neste sentido, Moran (2007, p.2) enfatiza que as tecnologias utilizadas junto ao Ensino Híbrido “[...] são pontes que abrem a sala de aula para o mundo [...]”.

Para o estudioso, os alunos têm acesso a uma grande variedade de informações de forma instantânea, contudo, para processá-las e interpretá-las é indispensável a mediação docente, no intuito de desenvolver nos alunos a capacidade de filtrar informações, a fim de transformá-las em conhecimento, papel único, exclusivo e insubstituível do professor. Dessa forma, Moran (2007, p.2) sentencia que “o professor ajudará o aluno a questionar, a procurar novos ângulos, a relativizar dados, a filtrar conclusões.”

Tal situação permite refletir sobre a revitalização das relações pedagógicas através do Ensino Híbrido entre professores e alunos para que, que forma efetiva, torne-se qualitativa no ensino, com uma nova configuração da sociedade tecnológica.

Para compreender o porquê, para quê, com quem, quando e como se integrar com a cultura digital por meio do uso das TDICs, é importante assumir uma posição crítica, questionadora e reflexiva diante da tecnologia, que expresse o processo de criação do ser humano, com todas as suas ambiguidades e contradições, uma vez que

[...] o exercício de pensar o tempo, de pensar a técnica, de pensar o conhecimento enquanto se conhece, de pensar o quê das coisas, o para quê, o como, o em favor de quê, de quem, o contra quê, o contra quem são exigências fundamentais de uma educação democrática à altura dos desafios do nosso tempo (FREIRE, 2000, p. 102).

O domínio instrumental se desenvolve articulado com a prática pedagógica e com as teorias educacionais que permitem refletir criticamente sobre o uso das TDICs na educação. A dimensão tecnológica corresponde ao domínio das tecnologias e suas linguagens de tal modo que o professor explore seus recursos e funcionalidades, se familiarize com as possibilidades de interagir por meio deles e tenha autonomia para desenvolver atividades pedagógicas que incorporem as TDICs.

A dimensão pedagógica se refere ao acompanhamento de processo de aprendizagem do aluno, a busca de compreender sua história e universo de conhecimentos, valores, crenças e modo de ser, estar e interagir com o mundo mediatizado pelos instrumentos culturais presentes em sua vida. A dimensão didática se refere ao conhecimento do professor em sua

área de atuação e às competências relacionadas aos conhecimentos globalizantes, que são mobilizados no ato pedagógico.

Podemos destacar algumas atividades desenvolvidas com o projeto, foram realizadas leituras referentes às tecnologias e as TDICs utilizadas em sala de aula para qualificar a prática pedagógica, Ensino Híbrido, o Ensino Híbrido a partir das TDICS, o Ensino Híbrido a partir das TDICs no processo de Ensino-Aprendizagem da matemática, em nível Médio (ou educação Básica) e a formação de professores de matemática para a área tecnológica e o Ensino Híbrido. Também, foram analisados os Modelos do Ensino Híbrido, os limites e as possibilidades que essa metodologia ativa de ensino apresenta para adentrar no espaço escolar, em nível Médio. Salientamos que estamos conseguindo viabilizar uma forma de promover maior interação entre a comunidade escolar e o Ensino Híbrido a partir das TDICs, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem desta ciência.

Com isso, percebemos que a utilização das tecnologias da informação e comunicação (TIC), pensadas principalmente para a comunicação, passaram a ser voltadas para o contexto educacional e estão sendo aproveitadas por muitos educadores, que tem como finalidade aperfeiçoar os processos de ensino e aprendizagem, ou seja, contar com mais e melhores recursos didáticos no ensino e inúmeras possibilidades para a aquisição de aprendizagem.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho enquadra-se na perspectiva qualitativa, que, conforme Ludke (1986, p. 11), “[...] apresenta o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento e, ainda, supõe o contato direto sendo investigado via regra através do trabalho intensivo de campo”. Para Bicudo (2004, p. 104), “o qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões”.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após o término deste trabalho, conseguimos concluir que as tecnologias são um importante meio de fomento no desenvolvimento das habilidades do discente, em que as práticas e os recursos do processo educacional precisam ser reestruturados, acompanhando o avanço das tecnologias bem como o desenvolvimento das habilidades para a sua utilização.

Observamos a postura e as relações professor-aluno caracterizadas por uma concepção de ensino que enfatiza o ato de aprender por meio das interações que se estabelecem nas instituições escolares.

Uma das principais finalidades do Ensino Híbrido é fazer com que o professor não tenha mais o papel de detentor do conhecimento, mas sim como o mediador do processo de ensino e aprendizado dos discentes.

Os limites e as possibilidades que o Ensino Híbrido apresenta dentro de nossa realidade em termos de Brasil, em um país subdesenvolvido e ainda com grande carência estrutural nas escolas, os limites para o crescimento dessa metodologia ativa de ensino são inúmeras, sendo elas principalmente a falta de incentivo ao professor, a falta de formação continuada para a área tecnológica, a falta de recursos disponíveis para a utilização do Ensino Híbrido e etc. Com isso, percebemos que o ensino híbrido é uma prática, uma proposta metodológica que impacta na ação do professor e ainda em diversas situações dos alunos, bem como no método em que os professores ensinam e na maneira com que os alunos aprendem.

## REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino Híbrido. Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BRASIL. (2008). Diretrizes Curriculares de Matemática para o Ensino Médio.

BRASIL. Ministério da educação e cultura. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino médio**. Volume 2: Ciência da natureza, matemática e tecnologia. Brasília: MEC, 2006, p. 75, 76.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

FAINGUELERNT, Estela K. **Fazendo arte com a Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. 4. ed., São Paulo: Editora Unesp, 2000.

KENSKI, Vani M. **Educação E Tecnologias - O Novo Ritmo Da Informação**. São Paulo: Papirus, 2003.

LUDKE, M; MARLI, A. **Pesquisa em educação: Abordagens educativas**. São Paulo: Epu, 1986.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** 5. ed. Campinas: Papirus, 2014.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo.** 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2007.  
PONTE, J.P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2003

TERUYA, Tereza K. **Trabalho e Educação na Era Midiática: um estudo sobre o mundo do trabalho na era da mídia e seus reflexos na educação.** Maringá: Eduem, 2006.

## REFLEXÕES ACERCA DAS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Vanessa Dal Piva<sup>1</sup>

Eliane Miotto Kamphorst<sup>2</sup>

Ana Paula do Prado Donadel<sup>3</sup>

Carmo Henrique Kamphorst<sup>4</sup>

**Resumo:** O presente trabalho tem como objetivo apresentar algumas reflexões acerca da dificuldade de parcela significativa dos estudantes do ensino básico em relação à aprendizagem de conhecimentos matemáticos. Em muitos casos tais dificuldades decorrem de frustrações ou mitos criados em relação ao ensino de Matemática, que perpassam gerações e, induzem a uma ideia errônea acerca de certa naturalidade em relação à ocorrência destes fatos. Metodologias tradicionais de ensino não contribuem para com os atuais objetivos da disciplina de Matemática e, tampouco, possibilitam que se minimizem as visíveis dificuldades em relação ao seu ensino. Atualmente, necessitamos de um ensino que também esteja voltado ao desenvolvimento de competências como a autonomia, a criatividade, a criticidade e a capacidade de resolver problemas. Neste sentido, justifica-se o emprego de metodologias ativas que induzem o aluno a mobilizar conhecimentos matemáticos a partir de situações de aprendizagem, propostas pelo professor, e que tenham como ponto de partida situações ou contextos relacionados com situações reais do cotidiano do educando. Deste modo, possibilitar-se-á que o estudante participe se sinta estimulado a participar ativamente do processo de construção dos conhecimentos e, conseqüentemente, aprender de modo mais eficaz e significativo.

**Palavras-chave:** Aprendizagem; Ensino de Matemática; Metodologia.

### INTRODUÇÃO

A sociedade vem passando por constantes mudanças, as quais são percebidas pelos educadores chegando também à instituição escolar. Um aspecto que nos chama atenção e que nos norteou para a elaboração desse trabalho consiste da constatação de que parcela significativa dos estudantes apresentam dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática.

O ensino da matemática muitas vezes ainda parece estar desvinculado do cotidiano dos estudantes, fazendo com estes, por vezes, a percebam como um conjunto de regras ou fórmulas prontas para serem aplicadas em determinadas contas.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do VI Semestre do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: vanessa\_dalpiva@hotmail.com

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. E-mail: anne@uri.edu.br

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Ciências Exatas e da Terra URI/FW. E-mail: donadel@uri.edu.br

<sup>4</sup> Coordenador e Professor do Curso de Matemática URI/FW. E-mail: carmo@uri.edu.br

É imprescindível encontrar alternativas para a melhoria do ensino da matemática, fazendo com que ela deixe de ser uma disciplina traumatizante, atingindo seu principal objetivo de desenvolvimento da competência que visa ampliar a capacidade de pensar, de entender, de refletir e de resolver as situações-problema. Neste sentido, torna-se imprescindível, ainda, o desenvolvimento do raciocínio lógico e a construção de novas estratégias de ensino.

Deste modo, almeja-se, com o presente trabalho, enfatizar a importância do papel de mediador e de organizador e propositor de situações de aprendizagem por parte do professor, com vistas no desenvolvimento cultural e social dos estudantes e a (re)construção de conhecimentos matemáticos.

## **DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE MATEMÁTICA**

A matemática se faz presente na maioria das atividades humanas, na forma de contar, medir, comparar ou até mesmo de se comunicar. Contudo, de acordo com Vitti:

Temos que reconhecer que a Matemática tem sido considerada, em demasia, como uma matéria detestada pela maioria dos alunos, ou como uma área que só pode ser bem compreendida por uma minoria dos mesmos. Desde que um aluno passe a temer a Matemática, começa esse ciclo crescente e vicioso, de ansiedade Matemática e de deficiência no seu aprendizado. Não é mais compreensível presenciarmos professores que parecem sentir prazer em dar à matemática uma impressão de algo difícil de ser entendido. (1996, p. 26).

Mesmo com alguns avanços em relação à prática pedagógica ainda é muito frequente encontrar estudantes do ensino básico com grandes dificuldades em relação à aprendizagem de conhecimentos matemáticos e, que demonstram verdadeira aversão a esta disciplina. Neste contexto, Dockrell e Mcshane (2000, p.17) afirmam que:

As dificuldades de aprendizagem ocorrem devido a várias razões. Uma delas é que a criança apresenta alguma dificuldade cognitiva particular que faz com que seu aprendizado de certas habilidades se torne mais difícil que o normal. Entretanto, algumas dificuldades – talvez a maioria delas – são resultantes de problemas educacionais ou ambientais que não estão relacionadas às habilidades cognitivas da criança.

Para alguns estudantes a compreensão ou a aplicação de conceitos matemáticos parece ser algo intangível e, muitas vezes, também não visualizam uma ligação entre os conteúdos e o contexto social em que estão inseridos. Tais fatos acabam por desestimular ainda mais tais estudantes em relação à aprendizagem de novos conhecimentos matemáticos.

De um modo geral, as dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática se acentuam a partir do início dos anos finais do ensino fundamental, justamente quando o estudante se depara com conceitos matemáticos mais abstratos e com vários registros de representação algébrica. Todavia, o emprego de metodologias tradicionais focadas na transmissão de conceitos e na sua aplicação na resolução de listas de exercícios de fixação que, em geral, privilegiam a manipulação mecânica de registros algébricos, certamente, não contribuirá no sentido de minimizar a problemática relacionada a dificuldade de aprendizagem dos estudantes.

A pesquisadora Sadovsky (2007) relata que o baixo desempenho dos alunos em matemática é uma realidade em muitos países, não só no Brasil. Ela justifica ainda, que muitas vezes o ensino de Matemática ainda se resume na manipulação algébrica de regras ou procedimentos mecânicos que não induzem o estudante a estimular sua criatividade ou criticidade. Menciona ainda, a falta de uma formação docente voltada para a ampliação de sua capacidade de mobilizar novos saberes a partir de situações do cotidiano e do conhecimentos prévios dos estudantes.

Sánchez (2004, p.174) destaca que:

Dificuldades quanto às crenças, às atitudes, às expectativas e aos fatores emocionais acerca da matemática. Questões de grande interesse e que com o tempo podem dar lugar ao fenômeno da ansiedade para com a matemática e que sintetiza o acúmulo de problemas que os alunos maiores experimentam diante do contato com a matemática. Podem ocorrer dificuldades mais intrínsecas, como bases neurológicas, alteradas. Atrasos cognitivos generalizados ou específicos. Problemas linguísticos que se manifestam na matemática; dificuldades atencionais e motivacionais; dificuldades na memória, etc. Dificuldades originadas no ensino inadequado ou insuficiente, seja porque a organização do mesmo não está bem sequenciado, ou não se proporcionam elementos de motivação suficientes; seja porque os conteúdos não se ajustam às necessidades e ao nível de desenvolvimento do aluno, ou não estão adequados ao nível de abstração, ou não se treinam as habilidades prévias; seja porque a metodologia é muito pouco motivadora e muito pouco eficaz.

Neste cenário faz-se necessário a efetivação de mudanças na forma de educar. É imprescindível que o estudante participe ativamente do processo de construção do conhecimento e que se sinta motivado para aprender o novo.

## **O ENSINO DA MATEMÁTICA**

O ensino da matemática deveria caracterizar-se como uma forma de auxiliar a compreender e atuar no mundo, e o conhecimento gerado nesta área, compreendido como um



fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural.

O ponto de partida do ensino deve consistir de situações do cotidiano e dos conhecimentos prévios dos estudantes. Os conhecimentos prévios devem consistir da base que irá sustentar a aquisição de novos conhecimentos e/ou a ampliação dos mesmos com vistas na passagem do empírico ao científico.

Nesta perspectiva as situações do cotidiano ou situações de aprendizagem, consistem no contexto sobre o qual os conhecimentos matemáticos devem ser mobilizados. O trato com situações corriqueiras e do cotidiano também pode estimular os estudantes para sua aprendizagem, visto que deste modo os conceitos matemáticos poderão lhes parecer mais importantes do ponto de vista de sua aplicabilidade.

Para Schliemann, Carraher e Carraher:

[...] o ensino da matemática deveria ser, sem dúvidas, a área do conhecimento mais beneficiada pelo conhecimento da matemática da vida cotidiana. Na sala de aula, a professora que ensina matemática não poderá distinguir a matemática formal da matemática enquanto atividade humana. Seus alunos estarão sempre realizando atividades que envolvem concepções lógico-matemática em uma situação particular.

De acordo com os autores, a relação do ensino de matemática com situações cotidianas faz-se necessária para evidenciar o quanto ela está presente nas mais diversas situações do cotidiano. De acordo com os PCNs:

As necessidades cotidianas fazem com que os alunos desenvolvam uma inteligência essencialmente prática, que permitam conhecer problemas, buscar e solucionar informações, tomar decisões e, portanto, desenvolver uma ampla capacidade para lidar com a capacidade matemática. Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem apresenta maior resultado (BRASIL, 1997, p. 29).

Assim, percebe-se que o ensino da matemática não pode desconsiderar o que os alunos trazem e vivem fora da escola. Cabendo ao professor buscar estratégias que viabilizem a mobilização de saberes matemáticos a partir destas situações, bem como, que permitam o estudante a desenvolver sua autonomia, criatividade e criticidade. Neste cenário, justifica-se ainda, o emprego de metodologias ativas, tais como: tecnologias digitais da comunicação e informação, modelagem matemática, atividades investigativas, jogos didáticos e a1 resolução de problemas.

## O PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Os profissionais docentes devem reconhecer que, para muitos alunos, a aprendizagem da disciplina de Matemática envolve sentimentos de grande ansiedade e medo de fracassar, o que, sem dúvida, é uma consequência daquilo que é ensinado e do modo como é ensinado.

O ensino da Matemática tradicionalmente foi visto como um processo em que o professor transmite e o discente absorve os conhecimentos que alguém já desenvolveu, perdendo características essenciais da atividade matemática, tais como: explorar, abstrair, formular, analisar e resolver problemas.

É importante perceber a matemática como uma ciência dinâmica, uma ciência na qual os conhecimentos surgiram da necessidade humana, em algum contexto histórico e cultural. Tais conhecimentos foram sistematizados e validados pela cultura científica, contudo, sempre haverá espaço para novas descobertas, avanços ou redescobertas. E, este sentimento de curiosidade em relação à descoberta pode consistir de estímulo para novos aprendizados.

O professor além de conhecer os conhecimentos específicos de sua área de atuação, necessita de uma boa fundamentação teórica em relação aos conhecimentos da ciência da educação, bem como, estar munido de diferentes possibilidades metodológicas e uma variedade de recursos didáticos que podem potencializar a interação dos estudantes com as situações de aprendizagem propostas. É preciso ter claro que apesar de estar trabalhando com uma turma de estudantes, cada um aprende de forma individual. Logo, faz-se necessário respeitar os diferentes ritmos de aprendizagem, bem como, disponibilizar de diferentes metodologias e recursos didáticos.

Para Freire (1996), ensinar, aprender e pesquisar lidam com dois momentos: o que se aprende o conhecimento já existente e o em que se trabalha a produção do conhecimento ainda não existente. Ensinar requer aceitar os riscos do desafio do novo, enquanto inovador, enriquecedor, e rejeitar quaisquer formas de discriminação que separe as pessoas em raça ou classes. Ensinar é ter certeza de que faz parte de um processo inconcluso, apesar de saber que o ser humano é um ser condicionado, portanto, há sempre possibilidades de interferir na realidade a fim de modificá-la. Acima de tudo, ensinar exige a autonomia do ser do educando.

Portanto, torna-se claro que o professor não é um ser superior, melhor ou até mesmo mais inteligente, porque domina muitos conhecimentos que o educando ainda não domina, mas é, como o aluno, participante do mesmo processo de construção da aprendizagem, de forma que esta aprendizagem traga, efetivamente, benefícios para a construção da cidadania.

## CONCLUSÃO

Percebemos a necessidade de promover constantes inovações no campo do ensino da matemática. Faz-se necessário, sobretudo, aliar recursos didáticos e metodologias ativas com o propósito de desencadear a mobilização de saberes matemáticos a partir de situações de aprendizagem que possuam relação com situações e contextos vivenciados no cotidiano.

Deste modo, será possível o desenvolvimento de competências requeridas no que tange os atuais referenciais da área do conhecimento de Matemática, dentre elas: a autonomia, a criatividade, a criticidade e a capacidade de resolver problemas. Paralelamente, a aprendizagem de conhecimentos matemáticos também poderá ser mais interessante e significativa aos discentes, contribuindo, também, para a amenização das atuais dificuldades em relação à aprendizagem nesta disciplina.

## BIBLIOGRAFIA

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Matemática e Educação Matemática: O Problema da Convergência**. Palestras proferidas em 1998. IV Encontro de Educação Matemática/SBEM-ES, Vitória, 1998

DOCKRELL, Julie; MCSHANE, John. Crianças com Dificuldades de aprendizagem: Uma abordagem cognitiva. Porto Alegre: Artmed, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

SADOVSKY, P. **Falta Fundamentação Didática no Ensino da Matemática**. Nova Escola. São Paulo, Ed. Abril, Jan./Fev. 2007.

SANCHEZ, Jesús Nicasio Garcia. Dificuldades de Aprendizagem e Intervenção Psicopedagógica. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SCHLIEMANN, Analúcia Dias; CARRAHER, David William; CARRAHER, Terezinha Nunes. **Na vida dez, na escola zero**. 11 ed. São Paulo: Cotez, 2001.

VITTI, Catarina Mazia. **Matemática com prazer**. Piracicaba-SP: Unimep, 1996

A presente edição foi composta pela URI,  
em caracteres Bell MT,  
formato e-book, pdf, em agosto de 2018.