

Educação matemática:

novas tendências, novos desafios

Marcos Pereira dos Santos
(Organizador)

Direção Editorial

Prof.º Dr. Adriano Mesquita Soares

Organizador

Prof.º Dr. Marcos Pereira dos Santos

Capa

AYA Editora

Revisão

Os Autores

Executiva de Negócios

Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial

AYA Editora

Imagens de Capa

br.freepik.com

Área do Conhecimento

Ciências Exatas e da Terra

Conselho Editorial

Prof.º Dr. Aknaton Toczec Souza
Centro Universitário Santa Amélia
Prof.ª Dr.ª Andreia Antunes da Luz
Faculdade Sagrada Família
Prof.º Dr. Carlos López Noriega
Universidade São Judas Tadeu e Lab. Biomecatrônica -
Poli - USP
Prof.º Me. Clécio Danilo Dias da Silva
Centro Universitário FACEX
Prof.ª Dr.ª Daiane Maria De Genaro Chiroli
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof.ª Dr.ª Déborah Aparecida Souza dos Reis
Universidade do Estado de Minas Gerais
Prof.ª Dr.ª Eliana Leal Ferreira Hellvig
Universidade Federal do Paraná
Prof.º Dr. Gilberto Zammar
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof.ª Dr.ª Ingridi Vargas Bortolaso
Universidade de Santa Cruz do Sul
Prof.ª Ma. Jaqueline Fonseca Rodrigues
Faculdade Sagrada Família
Prof.º Dr. João Luiz Kovaleski
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof.º Me. Jorge Soistak
Faculdade Sagrada Família
Prof.º Me. José Henrique de Goes
Centro Universitário Santa Amélia
Prof.ª Dr.ª Leozenir Mendes Betim
Faculdade Sagrada Família e Centro de Ensino
Superior dos Campos Gerais
Prof.ª Ma. Lucimara Glap
Faculdade Santana

Prof.º Dr. Luiz Flávio Arreguy Maia-Filho
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Prof.º Me. Luiz Henrique Domingues
Universidade Norte do Paraná
Prof.º Dr. Marcos Pereira dos Santos
Faculdade Rachel de Queiroz
Prof.º Me. Myller Augusto Santos Gomes
Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof.ª Dr.ª Pauline Balabuch
Faculdade Sagrada Família
Prof.º Me. Pedro Fauth Manhães Miranda
Centro Universitário Santa Amélia
Prof.ª Dr.ª Regina Negri Pagani
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof.º Dr. Ricardo dos Santos Pereira
Instituto Federal do Acre
Prof.ª Ma. Rosângela de França Bail
Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais
Prof.º Dr. Rudy de Barros Ahrens
Faculdade Sagrada Família
Prof.º Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares
Universidade Federal do Piauí
Prof.ª Ma. Sílvia Apª Medeiros Rodrigues
Faculdade Sagrada Família
Prof.ª Dr.ª Sílvia Gaia
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof.ª Dr.ª Sueli de Fátima de Oliveira Miranda Santos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof.ª Dr.ª Thaisa Rodrigues
Instituto Federal de Santa Catarina

© 2021 - **AYA Editora** - O conteúdo deste Livro foi enviado pelos autores para publicação de acesso aberto, sob os termos e condições da Licença de Atribuição Creative Commons 4.0 Internacional (**CC BY 4.0**). As ilustrações e demais informações contidas desta obra são integralmente de responsabilidade de seus autores.

E2446 Educação matemática: novas tendências, novos desafios [recurso eletrônico]. / Marcos Pereira dos Santos (organizador) -- Ponta Grossa: Aya, 2021. 123 p. – ISBN 978-65-88580-53-0

Inclui biografia

Inclui índice

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: World Wide Web.

DOI 10.47573/aya.88580.2.36

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Trigonometria. I. Santos, Marcos Pereira dos. II. Título

CDD: 510

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de
Periódicos e Editora EIRELI

AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53

Fone: +55 42 3086-3131

E-mail: contato@ayaeditora.com.br

Site: <https://ayaeditora.com.br>

Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

Apresentação

Leitores, leitoras:

Singelas e cordiais saudações: educacionais, matemáticas e educacionais matemáticas!

Ao abrir, folhear e ler atentamente as páginas de um livro científico não há como ficar indiferente, pois um universo sem igual de informações, conhecimentos, saberes, experiências, práticas, estudos, pesquisas, perquirições, sentimentos e emoções se desvela; levando-nos, à luz da racionalidade e rigorosidade científicas, a pensar, refletir, analisar, interpretar, conjecturar, comparar, imaginar, idealizar, projetar, retroalimentar, re-dimensionar e ressignificar concepções e valores.

Numa só expressão: ocorre uma mutação alquímica de capital relevância. Há uma transposição do mundo meramente sensível para o plano inteligível, apreendendo-se e parafraseando-se, aqui, as sábias palavras do filósofo grego Platão de Atenas (427-347 a.C.), contidas no célebre texto “A alegoria da caverna”, de A República: livro VII, cujos créditos autorais lhe pertencem.

Posto isto de forma preliminar, me sinto muitíssimo honrado, grato e alegre em redigir a (breve) Apresentação desta primorosa obra científica intitulada Educação matemática: novas tendências, novos desafios, da qual sou organizador e também autor de um dos nove capítulos textuais-autorais que a compõem.

A Educação Matemática, como campo científico e disciplina curricular, por excelência, traz em seu bojo múltiplas facetas, matizes e nuances, as quais agregam diversos temas e assuntos alusivos ao processo ensino-aprendizagem de Matemática, em termos teóricos, práticos e teórico-práticos. Nesse contexto, o perene e o novo em Educação Matemática ora se mesclam, ora se separam; englobando assim potencialidades, possibilidades, limitações, tendências, desafios e perspectivas.

Os nove excelsos capítulos textuais, elaborados em formato de artigos científicos, são oriundos de leituras, estudos, pesquisas científicas e práticas pedagógicas desenvolvidas pelos(as) seus(suas) respectivos(as) autores(as) e coautores(as) na subárea de Educação Matemática, a qual é resultante de um enlace sinérgico entre as áreas de Educação e Matemática.

Destituídos de possíveis hierarquizações (co)autorais e/ou temáticas, os nove capítulos textuais que engendram e eternizam a presente obra científica digital, ora de domínio público e acesso livre e gratuito por tempo indeterminado, estão sequencialmente assim organizados:

Abrindo com chave de ouro a coletânea científica, no Capítulo 01, os pesquisadores Wilbertt José de Oliveira Moura, Brenda Ferreira Borges Guimarães e Eunice Carvalho de Sousa refletem criticamente sobre a “Aplicação do método da exaustão para irracionalidade de π via Geogebra e Excel 9”.

O Capítulo 02, por sua vez, aborda a “Lei de resfriamento de Newton e a modelagem matemática”, tendo como autores: Karen Gabriela de Oliveira, Wilbertt José de Oliveira Moura e

Dárcio José Ferreira Castelo Branco.

O Capítulo 03, de crédito autoral alusivo a Remo Mannarino, traz à mesa de debates o seguinte tema: “Matemática, uma visão alternativa”.

Compondo o Capítulo 04 nominado de “Trigonometria: explorando a interatividade e o dinamismo do GeoGebra”, tem-se a valiosa contribuição autoral de Jairo Renato Araujo Chaves, Karine Faverzani Magnago e Márcio Marques Martins.

A seguir, Lucinéia de Souza Gomes, Luiz Rodrigo de Oliveira, Célia Aparecida Dias Ferreira Louzada e Edmar Reis Thienzo discutem cientificamente, no Capítulo 05, acerca das “Práticas pedagógicas inclusivas no ensino de matemática”.

O Capítulo 06 intitulado “O ensino de matemática na escola do campo: uma reflexão sobre as possíveis articulações” encontra-se ao encargo dos docentes-pesquisadores Paulo Marcos Ferreira Andrade, Célia Aparecida Dias Ferreira Louzada, Edinei Ferreira da Silva Andrade e Euvania Dias Ferreira da Costa.

Ana Paula de Souza Bonizário, professora-mestra e supervisora pedagógica, no Capítulo 07, analisa com maestria e de modo crítico-reflexivo a “Identidade profissional de docentes que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental”.

O Capítulo 08, cuja autoria pertence a Alaíde Pereira Japecanga Aredes, aborda a temática “Soroban: contribuição para o ensino de matemática”.

Em última instância, no Capítulo 09, porém não menos importante, o professor-pesquisador Marcos Pereira dos Santos apresenta riquíssimas reflexões epistemológicas, metodológicas e didático-pedagógicas concernentes ao “Ensino-aprendizagem de expressões matemáticas numéricas na educação matemática básica escolar: para quê?”.

Diante do exposto, cabe-nos enfatizar que a miscelânea de seletos artigos científicos compilados é de (re)leitura recomendável e utilização ímpar por todos(as) os(as) profissionais da Educação (pesquisadores/as, educadores/as, docentes, professorandos/as, pedagogos/as, gestores/as escolares e coordenadores/as pedagógicos/as) e, principalmente, por aqueles(as) oriundos(as) do campo da Matemática e da subárea de Educação Matemática; bem como pelos(as) discentes e por todas as demais pessoas que ensinam, aprendem ou ensinam-e-aprendem Matemática, seja dentro ou fora do espaço educativo escolar ou universitário.

Por ora, é só.

Grande abraço e até uma próxima oportunidade!

Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos
Organizador

SUMÁRIO

01

Aplicação do método da exaustão para irracionalidade de π via geogebra e Excel.....9

Wilbertt José De Oliveira Moura

Brenda Ferreira Borges Guimarães

Eunice Carvalho de Sousa

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.1

02

Lei de resfriamento de Newton e a modelagem matemática.....18

Karen Gabriela de Oliveira

Wilbertt José De Oliveira Moura

Dárcio José Ferreira Castelo Branco

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.2

03

Matemática, uma visão alternativa.....25

Remo Mannarino

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.3

04

Trigonometria: explorando a interatividade e o dinamismo do GeoGebra.....45

Jairo Renato Araujo Chaves

Karine Faverzani Magnago

Márcio Marques Martins

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.4

05

Práticas pedagógicas inclusivas no ensino de matemática.....63

Lucinéia de Souza Gomes

Luiz Rodrigo de Oliveira

Célia Aparecida Dias Ferreira Louzada

Edmar Reis Thiengo

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.5

06

O ensino de matemática na escola do campo: uma reflexão sobre as possíveis articulações.....71

Paulo Marcos Ferreira Andrade

Célia Aparecida Dias Ferreira Louzada

Edinei Ferreira da Silva Andrade

Euvania Dias Ferreira da Costa

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.6

07

Identidade profissional de docentes que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.....82

Ana Paula de Souza Bonizário

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.7

08

Soroban: contribuição para o ensino de matemática.....97

Aláide Pereira Japecanga Aredes

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.8

09

**Ensino-aprendizagem de expressões matemáticas numéricas na educação matemática básica escolar: para quê?.....
.....108**

Marcos Pereira dos Santos

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.9

Organizador.....119

Índice remissivo.....120

Lei de resfriamento de Newton e a modelagem matemática

Karen Gabriela de Oliveira
IFPI, Floriano

Wilbertt José De Oliveira Moura
IFPI, Floriano

Dárcio José Ferreira Castelo Branco
IFPI, Floriano

DOI: 10.47573/aya.88580.2.36.2

Resumo

Este trabalho tem como objetivo descrever os resultados obtidos durante a realização de um experimento envolvendo a disciplina de Equações Diferenciais Ordinárias, utilizando-se a Lei do Resfriamento de Newton em conjunto com a Modelagem Matemática, analisando as contribuições que as mesmas podem oferecer ao ensino e à aprendizagem dessa disciplina. Neste experimento utilizamos uma galinha na qual aplicamos a Lei de Resfriamento de Newton com propósito de mostrar as aplicações das Equações Diferenciais Ordinárias no nosso cotidiano. A partir da exploração de dados e informações coletadas, foi construído um modelo matemático que permite elucidar o tema proposto, explorar os conceitos envolvidos, desenvolvendo a capacidade de criar, interpretar, analisar e resolver. A atividade culminou com a apresentação de um seminário sobre o assunto e a discussão dos resultados.

Palavras-chave: aplicação experimental. modelagem matemática. aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo descrever os resultados obtidos durante a realização de um experimento envolvendo a disciplina de Equações Diferenciais Ordinárias, utilizando-se a Lei do Resfriamento de Newton em conjunto com a Modelagem Matemática, analisando as contribuições que as mesmas podem oferecer ao ensino e à aprendizagem dessa disciplina.

A Modelagem Matemática é a área do conhecimento que consiste em descrever matematicamente um fenômeno. Entretanto, existem vários tipos de formas e métodos. Dentre eles destacamos as Equações Diferenciais Ordinárias que é feita da seguinte forma: através de observações que podemos conseguir com informações sobre as taxas de variações de fenômenos (experimentos) que são as derivadas, em seguida escreve-se e a equação que relaciona as taxas de variações e a função, isto é, a equação diferencial associada. A partir daí, encontra-se a solução desta equação tendo assim uma possível descrição do fenômeno.

Os modelos matemáticos apresentam uma série de aspectos positivos, pois os mesmos apresentam uma linguagem menos complicada que facilitam sua manipulação, na qual temos a oportunidade de um único conteúdo ser abordado diversas vezes no contexto de um tema e em situações distintas, favorecendo a compreensão das ideias fundamentais, podendo assim contribuir de forma significativa para a percepção da importância da Matemática no cotidiano da vida de cada cidadão, seja ele ou não um matemático.

Segundo Biembengut (2003) afirma que:

A modelagem matemática é o processo que envolve a obtenção de um modelo. Este, sob certa óptica, pode ser considerado um processo artístico, visto que, para elaborar um modelo, além de conhecimentos de matemática, o modelador precisa ter uma dose significativa de intuição e criatividade para interpretar o contexto, saber discernir que conteúdo matemático melhor se adapta e também ter senso lúdico para jogar com as variáveis envolvidas. (BIEMBENGUT, 2003, p.12)

Ao se desenvolver um modelo matemático almeja-se um ponto ótimo entre a representação da realidade e a complexidade do modelo, para que os resultados coerentes sejam possíveis, bem como sua interpretação. Segundo Howard Emmons: “o desafio em modelagem matemática não é produzir os modelos descritivos mais compreensíveis, mas sim produzir modelos suficientemente simples que incorporam as principais características do fenômeno em questão”. Portanto, a modelagem matemática ajuda a evitar ou reduzir a necessidade de gastos excessivos em experimentos, ou até mesmo simular experimentos impossíveis de serem realizados na prática. Seguindo o mesmo raciocínio, Barbosa (2003, p. 5) afirma que a modelagem matemática “é um ambiente de aprendizagem no qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”.

MÉTODO

Lei do resfriamento de Newton

É o equilíbrio térmico entre dois ou mais corpos. Ou seja, corpos com diferentes temperaturas que entram em contato entre si, fazendo com que se inicie um processo de resfriamento - do corpo mais quente para o mais frio – até que atinjam o equilíbrio térmico. De acordo com a

Lei de Resfriamento de Newton afirma que “a taxa de variação temporal da temperatura de um corpo é proporcional à diferença de temperatura entre o corpo e o meio circundante” (BRONSON, 2008, p.64). E segundo Bassanezzi e Ferreira (1988), um corpo sem fonte interna de calor deixado em um ambiente com temperatura T_a , sua temperatura tende a entrar em equilíbrio com a temperatura do ambiente “”. Se $T < T_a$ este corpo aumentará, mas no caso contrario, onde $T > T_a$ ele diminuirá. Tendo a temperatura de um corpo, ela será em função do tempo, ou seja, $T = T(t)$, quanto maior for $|T - T_a|$, mais rápida será a variação $T(t)$. Dadas as variáveis podemos representar a lei de resfriamento de Newton da seguinte forma:

$$\frac{dT}{dt} = -b(T - T_A) \text{ ou } \frac{dT}{(T - T_A)} = -k dt \quad (\text{Equação 1})$$

Onde, T é a temperatura instantânea do corpo; T_A a temperatura constante do ambiente; e b é a chamada constante de radiação, que depende do tamanho, material e condições da superfície externa do corpo.

Para resolver a equação (1) vamos integrá-la em ambos os lados:

$$\ln(T - T_A) = -bt + \text{constante} \Rightarrow$$

Resolvendo essa equação:

$$(T - T_A) = e^{-bt+k} \Rightarrow$$

$$T = T_A + e^{-bt+k} \quad (\text{Equação 2})$$

Em que K representa uma constante. Para determinarmos essa constante vamos considerar o instante inicial, isto é, para $t = 0$:

$$T_0 = T_A + e^{-b \cdot 0 + k} \Rightarrow$$

$$T_0 - T_A = e^k \Rightarrow$$

$$K = \ln(T_0 - T_A) \Rightarrow$$

Substituindo o valor de K na equação (2), obtemos:

$$T = T_A + e^{-bt + \ln(T_0 - T_A)} \Rightarrow$$

$$T = T_A + (T_0 - T_A) \cdot e^{-bt} \quad (\text{Equação 3})$$

A última equação encontrada é conhecida como a Lei de Resfriamento de Newton.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O relatório de pesquisa foi produzido a partir da proposta de trabalho experimental sugerido pelo professor Msc. Wilbertt Moura, ministrante da disciplina de Equações Diferenciais Ordinárias. O objetivo do experimento visa determinar o horário da morte de uma galinha aplicando a Lei de Resfriamento de Newton.

Os materiais utilizados para esse experimento foram: Uma galinha abatida, um termômetro e um registro de bordo. Inicialmente foi medida a temperatura ambiente que permaneceu constante e em seguida foi medida a temperatura da galinha viva e após ela morta. A temperatura da galinha foi medida novamente por 2 (duas) vezes. Sendo que a temperatura da galinha viva foi de 41,7 °C, após seu último suspiro sua temperatura corporal era de 39°C, e depois de dez minutos a sua temperatura era de 37,7°C, e a temperatura ambiente eram de 33°C.

Após todo esse processo foi montado um problema no qual foi resolvido através da lei de resfriamento de Newton, determinando o horário da morte da galinha. O problema foi o seguinte: “Sabendo que foi encontrada uma galinha morta as 11h05min com temperatura corporal de 39°C e temperatura ambiente constante de 33°C. Após 10 minutos a temperatura corporal da galinha era de 37,7°C. Que horas a galinha morreu?”

Aplicando a fórmula da Lei de Resfriamento de Newton

$$T = T_a + \Delta T_0 e^{-k t} \quad (\text{Equação 3})$$

Onde e $\Delta T = T_0 - T_A$ e

$$T = 37,7 \text{ °C}$$

$$t = 10 \text{ min}$$

$$T_A = 33 \text{ °C}$$

$$T_0 = 39 \text{ °C}$$

Então, em posse desses dados quer-se saber qual da constante $K = ?$. Substituindo os valores citados no enunciado da questão e aplicando-os nas equações encontradas. Tem-se:

$$\Rightarrow 37,7 = 33 + (39 - 33) e^{-10k}$$

$$\Rightarrow 6e^{-10k} = 4,7$$

$$\Rightarrow e^{-10k} = \frac{4,7}{6}$$

$$\Rightarrow e^{-10k} = 0,78$$

$$\Rightarrow -10k = \ln(0,78)$$

$$\Rightarrow -10k = -0,25, \text{ multiplicando ambos os membros por } (-1):$$

$$\Rightarrow 10k = 0,25$$

$$\Rightarrow k = 0,025$$

Agora que encontramos o valor de K, vamos aplicar novamente os nossos dados na questão para determinar o instante da morte:

$$\Rightarrow 39 = 33 + (41,7 - 33) e^{-0,025t}$$

$$\Rightarrow 8,7e^{-0,025t} = 6$$

$$\Rightarrow e^{-0,025t} = \frac{6}{8,7}$$

$$\Rightarrow e^{-0,025t} = 0,69$$

$$\Rightarrow -0,025t = \ln(0,69)$$

$$\Rightarrow -0,025t = -0,37, \text{ multiplicando ambos os membros por } (-1):$$

$$\Rightarrow 0,025t = 0,37$$

$$\Rightarrow t = 14,8, \text{ que é aproximadamente } 15 \text{ minutos.}$$

Ou seja, a galinha morreu 15 minutos antes das 11h05min (que foi a hora em que foi encontrada), então ela morreu exatamente às 10h50min. Foi aplicada a Lei de Resfriamento de Newton para a resolução desse problema onde, obteve-se exatamente o horário da morte da galinha.

SE FOSSE UM HOMICÍDIO?

Ocorrendo um homicídio é muitas vezes importante estimar o instante da morte, ou o instante em que o corpo foi encontrado. A partir de observações experimentais, sabe-se que, com uma exatidão satisfatória em muitas circunstâncias, a temperatura superficial do corpo se altera com uma taxa proporcional à diferença de temperatura entre o corpo e o ambiente. É o que conhecemos por Lei do Resfriamento de Newton. Portanto, concluímos que em caso de homicídio uma opção para o processo de investigação e resolução é análogo ao experimento da galinha, ou seja, é utilizado o mesmo método para obtenção do tempo aproximado da morte.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Campus Floriano por todo o incentivo a pesquisa e principalmente ao Professor Msc. Wilbertt José de Oliveira Moura que propôs a ideia de expor em forma de artigo a prática realizada durante a disciplina de Equações Diferenciais Ordinária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo mostrar novas possibilidades e alternativas de utilização da modelagem matemática promovendo a interdisciplinaridade entre Equações Diferenciais Ordinárias e a Lei de Resfriamento de Newton para facilitar suas aplicações. Para isso optamos utilizar um experimento, por meio do qual observamos e descrevemos o comportamento das temperaturas existente entre intervalos de tempo e suas variações. Por meio destas observações foi possível obter a hora aproximada em que o corpo experimental foi morto. A partir dessa análise, podemos afirmar que existe a possibilidade de realização de atividades de ensino envolvendo Equações Diferenciais Ordinárias e Modelagem Matemática. Consideramos que nosso experimento traz contribuições para a área de ensino das aplicações em equações diferenciais e serve com base para que futuros discentes da disciplina possam desenvolver novos experimentos contribuindo assim para a evolução do ensino aprendizagem da mesma.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J.C. Modelagem Matemática na sala de aula. *Perspectiva*, Erechim (RS), v. 27, n. 98, p. 65-74, junho/2003. Disponível em:

<<http://www.uefs.br/nupemm/perspectiva.pdf>> Acesso em 21 de dezembro de 2010.

BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática. Editora Contexto, São Paulo, 2002.

BASSANEZI, R. C. FERREIRA JR, W. C. Equações diferenciais com aplicações. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1988.

BIEMBENGUT, M.S.; HEIN, N. Modelagem Matemática no Ensino. 3. Ed. São Paulo: Contexto, 2003.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/Ministério da educação. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de educação Média e Tecnológica, 1999.

BRONSON, R. COSTA, G. Equações diferenciais, 3 ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2008.

Organizador

Marcos Pereira dos Santos

Pós-doutor (PhD) em Ensino Religioso. Doutor em Teologia - Ênfase em Educação Religiosa. Mestre em Educação. Especialista em várias áreas da Educação. Bacharel em Teologia. Licenciado em: Pedagogia, Matemática, Letras - Habilitação Língua Portuguesa e suas Respectivas Literaturas, Filosofia e Ciências Biológicas. Possui formação técnico-profissionalizante de Ensino Médio em Curso de Magistério (Formação de Docentes) - Habilitação Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Pesquisador em Ciências da Educação, tendo como principais subáreas de interesse: Formação Inicial e Continuada de Docentes, Gestão Escolar, Tecnologias Educacionais, Educação Matemática, Estatística Educacional, Educação a Distância e Educação Literária. Literato fundador, efetivo, titular e correspondente imortal de várias Academias de Ciências, Letras e Artes em nível (inter) nacional. Membro do Conselho Editorial e do Conselho Consultivo de várias Editoras no Brasil. Parecerista/Avaliador "ad hoc" de livros, capítulos de livros e artigos científicos na área educacional de Editoras e Revistas Científicas brasileiras. Participante de Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação. Literato profissional (escritor, poeta, cronista, contista, trovador, aldravianista, indrisonista, haicaísta, antologista, ensaísta e articulista). Na área literária é (re)conhecido nacional e internacionalmente pelo pseudônimo artístico-literário (ou nome-fantasia) de "Quinho Cal(e) idoscópio". Tem vários livros, coletâneas, antologias, capítulos de livros, ensaios e artigos acadêmico-científicos publicados em autoria/organização solo e em coautoria, nas versões impressa e digital. Possui ampla experiência profissional docente na Educação Infantil, Ensino Fundamental (I e II), Ensino Médio e Educação Superior (assessoria pedagógica institucional e docência na graduação e pós-graduação lato sensu). Leciona várias disciplinas curriculares pertencentes à área educacional. Atualmente é professor universitário junto a cursos de graduação (bacharelado, licenciatura e tecnologia) e de pós-graduação lato sensu na área educacional.

Contato: mestrepedagogo@yahoo.com.br

Índice remissivo

A

abstratas 27, 28, 29, 32, 33, 34, 41, 43
ambiente 10, 20, 21, 22, 23, 48, 50, 51, 52, 68, 70
aplicação 16, 19, 34, 40, 46, 48, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 68
aprendizagem 3, 12, 15, 16, 19, 20, 24, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 72, 74, 75
articulação 72, 73, 78, 79, 80, 81
articulações 71, 78
aulas 12, 48, 53, 64, 65, 67, 69, 70

B

Bhaskara 38, 39, 40, 41, 42, 43
BNCC 65, 70

C

ciência 11, 26, 30, 35, 36, 43
contagem 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 42, 43
contagens 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 41, 43
crianças 50, 52, 65, 76, 80

D

desenvolvimento 10, 11, 16, 17, 33, 43, 47, 51, 59, 64, 65, 68, 69, 70, 73, 80
docente 12, 17, 47, 50, 66, 67, 68, 78, 119

E

econômicos 73
educação 12, 15, 16, 24, 48, 49, 50, 52, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81
educacionais 12, 17, 50, 65, 67, 68, 73
ensino 3, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 24, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 58, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81
equação 20, 21, 26, 27, 33, 34, 35, 36, 38, 41, 42, 43, 56, 58
equações 22, 24, 26, 27, 28, 31, 34, 35, 36, 43, 48, 51
equidade 64, 73
escola 12, 14, 48, 49, 50, 57, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 78, 79, 80
exaustão 9, 10, 11, 12
experimental 14, 16, 19, 22, 24

F

funções 46, 51, 55, 56, 60

G

geogebra 9, 10, 61

GeoGebra 45, 46, 47, 50, 51, 53, 54, 55, 59, 60, 61

H

habilidades 12, 65, 68

I

imagem 26, 27, 28, 31, 32, 33, 37, 43, 54, 60

imaginários 26, 27, 43

inclusão 49, 50, 64, 65, 66, 67, 70

irracionalidade 9, 10, 12, 15

M

matemática 3, 15, 17, 18, 19, 20, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 35, 38, 43, 44, 47, 49, 50, 52, 61, 62, 63, 64, 65, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 78, 79, 81, 83, 109

Matemática 3, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 35, 45, 47, 50, 51, 53, 61, 62, 70, 72, 73, 78, 79, 80, 81, 119

matemático 11, 15, 17, 19, 20, 29, 32, 44, 70, 72, 78

matemáticos 11, 20, 26, 28, 41, 43, 61, 68, 69, 79

método 9, 10, 11, 12, 23, 56, 57, 61

modelagem 18, 19, 20, 24

N

negativa 28, 31, 33

negativos 26, 27, 31, 32, 33, 36, 37, 43, 52

Newton 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 36

newtons 30, 35

números 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 41, 43

P

polinômios 26, 27, 31, 33, 35, 36, 43

positivos 16, 20, 26, 27, 31, 33, 43

professor 12, 17, 22, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 60, 67, 69, 74, 78, 119

professores 12, 47, 55, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 79, 80

Q

qualidade 48, 64, 68, 73, 77

S

segundo grau 26, 34, 35, 38, 41, 42, 43

social 49, 65, 68, 70, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 79

subtração 27, 31, 32

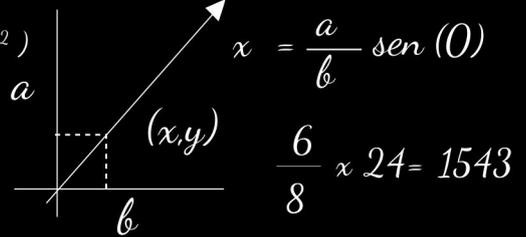
T

trigonometria 46

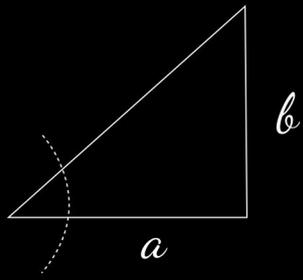
trigonométricas 46, 47, 54, 59, 60

$$B = 3x^2(2x^2 + 2y^2) + (4y^2 + 7z^2) + (3x^2 + 2y^2) + (5y^2 + z^2)$$

$$a = 2x(x + y) + 2x$$



$$\sin(\theta) = \frac{b}{c} \tan(\theta) = \frac{b}{a} \sin - \cos = \frac{x}{a} x = \frac{a}{c} \cos(17 + 655)$$

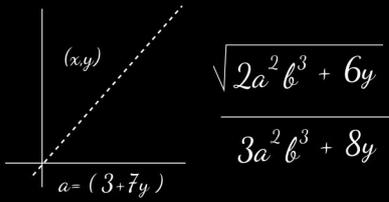


$$\left[\frac{\frac{n}{8} - x}{x} \right] - 124 = x$$

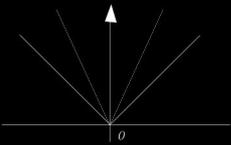
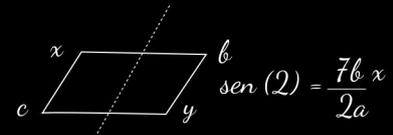
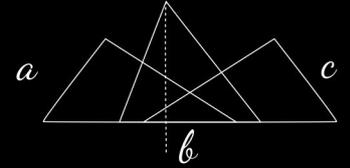
$$a = 2b(2x + 3y) + 3y + (4x + 85y) \sqrt{3} + \sqrt{6}$$

$$a = 5x^2(x^2 + 2y^2) + (5y^2 + 3z^2) + (2x^2 + 97y^2) + (4y^2 + z^2)$$

$$ABC = 23x + 34a$$



AYA EDITORA
2021

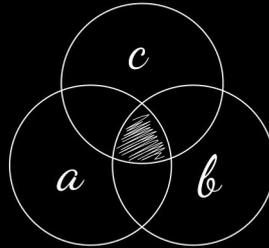


$$x = 5x8(x + 9y) + 2x + (8x + 6y)$$

$$\left[\frac{\frac{a}{c} - 5x}{276ac} \right] + 8a^2b^3 + 4y - \sqrt{4a^2b^3 + 5y}$$

$$\frac{43}{5} x 4 = 1543$$

$$x = \frac{a}{b} \sin(\theta)$$



$$b = 6x(x + y) + 76x$$

$$a = 3x + 4x - 8x(x - 6)$$

