

Educação no Brasil: Experiências, Desafios e Perspectivas 2

Willian Douglas Guilherme
(Organizador)



Atena
Editora
Ano 2019

Willian Douglas Guilherme
(Organizador)

Educação no Brasil: Experiências, Desafios e Perspectivas 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Natália Sandrini
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
E24	Educação no Brasil [recurso eletrônico] : experiências, desafios e perspectivas 2 / Organizador Willian Douglas Guilherme. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Educação no Brasil. Experiências, Desafios e Perspectivas; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-665-2 DOI 10.22533/at.ed.652192709 1. Educação – Brasil – Pesquisa. 2. Prática de ensino. I. Guilherme, Willian Douglas. CDD 370.981
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

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

Atena
Editora

Ano 2019

APRESENTAÇÃO

O livro “Educação no Brasil: Experiências, desafios e perspectivas” reúne 79 artigos de pesquisadores de diversos estados e instituições brasileiras. O objetivo em organizar este livro é o de contribuir para o campo educacional e das pesquisas voltadas aos desafios educacionais, sobretudo, das práticas educativas e da formação de continuada de professores.

A obra contém um conjunto de resultados de pesquisas e debates teórico-práticas que propõe contribuir com a educação em todos os níveis de ensino, sobretudo, assuntos relativos à interdisciplinaridade, matemática, arte, gênero, formação continuada e prática escolar.

Os 79 artigos que compõem esta obra foram agrupados em 3 Volumes distintos. Neste 2º Volume, são 25 artigos que debatem sobre a prática escolar em diversos níveis e espaços do processo educacional. No 1º Volume, são 14 artigos em torno da temática Gênero e Educação e 15 artigos sobre Interdisciplinaridade. Por fim, no 3º e último Volume, são 20 artigos que debatem a Formação Continuada de Professores, fechando com 6 artigos em torno da temática Educação e Arte.

A obra é um convite a leitura e entregamos ao leitor, em primeira mão, este conjunto de conhecimento.

Boa leitura!

Willian Douglas Guilherme

SUMÁRIO

PRÁTICA ESCOLAR

CAPÍTULO 1	1
A IMPORTÂNCIA DE UMA VIAGEM PEDAGÓGICA INTERNACIONAL: PRIMEIRA SEMANA ACADÊMICA INTERNACIONAL DO BACHARELADO EM ONTOPSICOLOGIA DA FACULDADE ANTONIO MENEGHETTI	
Juliana Fick de Oliveira Ana Carolina Marzzari Délis Stona Annalisa Cangelosi	
DOI 10.22533/at.ed.6521927091	
CAPÍTULO 2	9
A IMPORTÂNCIA E OS PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PRÁXIS NO PLANEJAMENTO EDUCATIVO NA EDUCAÇÃO INFANTIL	
Daniela da Mota Porto	
DOI 10.22533/at.ed.6521927092	
CAPÍTULO 3	21
ABORDAGEM DO CONCEITO ESPAÇO A PARTIR DA UTILIZAÇÃO DE MAPAS NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Sthephany Alves dos Santos João Donizete Lima	
DOI 10.22533/at.ed.6521927093	
CAPÍTULO 4	32
ALIENAÇÃO CULTURAL: PARALELOS ENTRE A EDUCAÇÃO E A TECNOLOGIA EM PAULO FREIRE E ÁLVARO VIEIRA PINTO	
Antonio José Müller Marcelo Pasqualin Batschauer	
DOI 10.22533/at.ed.6521927094	
CAPÍTULO 5	46
AULAS ATITUDE EMPREENDEDORA – JOVEM E TECNOLOGIA	
Jean Missio Marzari Giovana Dalmolin Ivandro Felipe Kluge Matias Marzzari Meneghetti Patrick Milano Rodrigues Maiana Grendene Zanon Mariana Bizunin Juciara dos Santos Pires Augusto Miguel Patricia Petterini Helenara Ventura Cunha Mathias Pauletto Baiotto	
DOI 10.22533/at.ed.6521927095	

CAPÍTULO 6 51

BIBLIOTECA LÚDICA ESCOLAR: RELATO DE UM PROJETO DE INTERVENÇÃO COM ALUNOS DO 3º, 4º E 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL – ANOS INICIAIS DA ESCOLA MUNICIPAL PADRE DIOGO FEIJÓ (SALTO DO LONTRA/PR)

Edimarcia Virissimo da Rosa
Géssica Aparecida Cordeiro
Mariza Angelo
Silvia Carla Conceição Massagli
Rita de Cássia Lima

DOI 10.22533/at.ed.6521927096

CAPÍTULO 7 62

DESENVOLVENDO AS RELAÇÕES INTERPESSOAIS A PARTIR DE ATIVIDADES COM JOGOS

Paula Schneider dos Santos
Marjorie Ribeiro Macedo de Oliveira
Viviane Gomes da Silveira
Taís Fim Alberti

DOI 10.22533/at.ed.6521927097

CAPÍTULO 8 70

DIFICULDADES DE LEITURA: UMA ANÁLISE RETROSPECTIVA DE ESCOLARES DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Bruna Patrícia Kerpen
Daniela Fernandes Macedo
Vivian Medeiros Bonfim
David Mesquita Costa

DOI 10.22533/at.ed.6521927098

CAPÍTULO 9 83

“DIZ QUE É DE LÁBREA”: GOTAS DE NOSSA HISTÓRIA RESGATADAS ATRAVÉS DO *FACEBOOK*

Antonio Paulino dos Santos
Valdecir Santos Nogueira

DOI 10.22533/at.ed.6521927099

CAPÍTULO 10 95

EMPREENDEDORISMO - UTILIZANDO ABPROJ (APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS) NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

Shirlei Paques Pereira
Célia Aparecida de Matos Garcia
Rodrigo Lima
Roberto Kanaane

DOI 10.22533/at.ed.65219270910

CAPÍTULO 11 106

ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA VISÃO DOS PROFESSORES DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE MUNDO NOVO/MS

Beatriz Cristina Bencke
Cristiane Beatriz Dahmer Couto
Vilmar Malacarne

DOI 10.22533/at.ed.65219270911

CAPÍTULO 12	119
ENSINO-APRENDIZAGEM DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS APOIADO POR COMPUTADOR	
Alex Junior Avila	
EneDir Guimarães de Oliveira Junior	
Wilson Castello Branco Neto	
Ailton Durigon	
DOI 10.22533/at.ed.65219270912	
CAPÍTULO 13	132
ENTRE FLORES, CHÁS E TRAJETOS: MAPAS QUE MOSTRAM NOSSOS PERCURSOS	
Denise Wildner Theves	
Deise Ana Marchetti	
DOI 10.22533/at.ed.65219270913	
CAPÍTULO 14	143
EPISTEMOLOGIA DA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NO LIVRO DIDÁTICO DOS CURSOS TÉCNICOS INTEGRADOS DE NÍVEL MÉDIO DO IFAM – <i>CAMPUS</i> PARINTINS	
Augusto José Savedra Lima	
Heliamara Paixão de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.65219270914	
CAPÍTULO 15	154
ESTÁGIO E DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NO AMBIENTE ESCOLAR PÚBLICO MUNICIPAL	
Ubaldo de Jesus Fonseca	
Daniela dos Santos Cunha Fonseca	
DOI 10.22533/at.ed.65219270915	
CAPÍTULO 16	163
FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS EDUCACIONAIS E A EDUCAÇÃO FÍSICA: AVALIAÇÃO DO NÍVEL DE PRONTIDÃO FÍSICA (PAR-Q) E O IMC	
Adrio Acácio Hattori	
DOI 10.22533/at.ed.65219270916	
CAPÍTULO 17	177
INOVAÇÃO OU DEMOCRACIA: APORIA DAS INSTITUIÇÕES	
Marcelo Micke Doti	
DOI 10.22533/at.ed.65219270917	
CAPÍTULO 18	187
KIT EDUCACIONAL PARA MELHORIAS NO ENSINO DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS BÁSICOS	
Paulo Ixtânio Leite Ferreira	
Klarc da Silva Galdino	
Aldeni Sudário de Sousa	
DOI 10.22533/at.ed.65219270918	
CAPÍTULO 19	193
LABORATÓRIO DIDÁTICO DE REDES DE COMPUTADORES: UM PROJETO INOVADOR	
André Luiz Ferreira de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.65219270919	

CAPÍTULO 20	203
METODOLOGIA ATIVA – SIMULAÇÃO REALÍSTICA NO CURSO TÉCNICO EM NUTRIÇÃO E DIETÉTICA	
Marcia Cirino dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.65219270920	
CAPÍTULO 21	212
RELATO DE EXPERIÊNCIA: UMA SIMULAÇÃO INESPERADA	
Sayury Silva de Otoni	
DOI 10.22533/at.ed.65219270921	
CAPÍTULO 22	217
SUPLEMENTO PARALELO: UMA EXPERIÊNCIA ACADÊMICA DE CRÍTICA DE MÍDIA	
Luiz Henrique Zart	
Diógenes Manfroi de Barros	
Dionathan Patrick de Sousa Adão	
Gisele Cristiane Urnau dos Prazeres	
Francisco Rogério Ramos	
Maria Gabriela Sassi Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.65219270922	
CAPÍTULO 23	229
UM ESTUDO DE CASO DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DO IFB	
Pedro Henrique Rodrigues de Camargo Dias	
Jonilto Costa Sousa	
Jabson Cavalcante Dias	
DOI 10.22533/at.ed.65219270923	
CAPÍTULO 24	245
UNIVERSIDADE E MODIFICAÇÃO ORGANIZACIONAL – DO MODELO BUROCRÁTICO À ORGANIZAÇÃO INTENSIVA DE CONHECIMENTO	
Adelcio Machado dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.65219270924	
CAPÍTULO 25	269
VALORAÇÃO DOS COMPORTAMENTOS DOS PROFESSORES EM RELAÇÃO ÀS FINALIDADES EDUCATIVAS EM ALUNOS UNIVERSITÁRIOS DE DIREITO E PSICOLOGIA	
Lila Spadoni	
Fernando Lemes	
Luanna Gomes Silva Pereira	
Mickaele Pabline Siqueira Dutra	
DOI 10.22533/at.ed.65219270925	
SOBRE O ORGANIZADOR	282
ÍNDICE REMISSIVO	283

ENSINO-APRENDIZAGEM DE EXPRESSÕES ALGÉBRICAS APOIADO POR COMPUTADOR

Alex Junior Avila

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Lages, Santa Catarina

EneDir Guimarães de Oliveira Junior

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Lages, Santa Catarina

Wilson Castello Branco Neto

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Lages, Santa Catarina

Ailton Durigon

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Lages, Santa Catarina

RESUMO: Este trabalho apresenta uma ferramenta para a manipulação de expressões algébricas para auxiliar professores e estudantes de matemática do ensino fundamental no processo de ensino-aprendizagem deste conteúdo. O software proposto visa aproximar teoria e prática e possibilitar aos professores uma nova forma de apresentar os conteúdos. Para isso, além de apresentar os conceitos que proporcionam uma visão geral sobre o conteúdo, o sistema permite que o aluno digite uma expressão algébrica de seu interesse e elabora a resolução passo a passo da mesma. Além disto,

ele apresenta uma explicação sobre cada uma das manipulações algébricas realizadas, com o objetivo de facilitar o entendimento do aluno. Para a construção da ferramenta foram utilizados conceitos da área de compiladores e sistemas especialistas, o que evidencia que teorias clássicas da computação podem contribuir ativamente como ferramenta pedagógica na resolução de problemas algébricos.

PALAVRAS-CHAVE: Equações. Ensino-aprendizagem. Compilador. Sistema especialista.

TEACHING-LEARNING OF THE ALGEBRAIC EXPRESSION SUPPORTED BY COMPUTER

ABSTRACT: This project introduces a tool for handling algebraic expressions to help elementary school teachers and students of mathematics on the teaching-learning process of it. The proposed software aims for getting closer theory and practice and providing to teachers a new way of presenting the contents. For reaching this target, it presents the concepts that provide an overview on the subject and elaborates step-by-step resolution of the problems proposed by the user. In addition, it presents an explanation of each manipulation performed in order to facilitate the student understanding it. Concepts of compilers and expert systems were used to

develop this tool, what evidences that classical theories of computation can be applied as a pedagogical tool in solving algebraic problems.

KEYWORDS: Equations. Teaching-learning. Compiler. Expert system.

1 | INTRODUÇÃO

A matemática é, em geral, considerada uma disciplina muito complexa pelos alunos. Segundo Fiorentini e Morin (2001), inúmeras vezes, a aversão a esta disciplina está relacionada ao estudo da álgebra, que se destaca como um dos conteúdos da matemática elementar com menores índices de acertos em exames como vestibulares e o ENEM.

A busca pelo aperfeiçoamento de métodos e técnicas que visam um melhor aproveitamento dos conteúdos ministrados em sala de aula tem sido o objeto de estudo de muitos pesquisadores (GRAMANI e SCRICH, 2013).

Na internet, existe uma grande quantidade de softwares matemáticos disponíveis para utilização, cada um com uma metodologia específica para atingir um objetivo comum a todos: auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Um destes softwares é o *IFMath*, desenvolvido no Instituto Federal de Santa Catarina, campus Lages, que propõe resoluções passo a passo de conteúdos matemáticos apresentando sua fundamentação teórica.

Este trabalho tem como objetivo central apresentar um sistema especialista que realiza manipulações em expressões algébricas informadas dinamicamente pelo usuário para ser integrado ao *IFMath*, com o intuito de auxiliar professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem de matemática, apresentando ao usuário cada passo da resolução dos problemas, juntamente com o embasamento teórico para o entendimento da resposta.

2 | EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

2.1 Ensino da matemática

As limitações da aprendizagem de matemática são um relato de diversos estudantes. Eles enfrentam dificuldades que acabam por gerar altos índices de reprovação. Conforme aponta França et al. (2007), nem mesmo os alunos aprovados conseguem efetivamente utilizar esse conhecimento de fundamental importância.

As transformações sociais implicam em mudanças na educação e nessa perspectiva surgiram tendências metodológicas que pretendem mudar o panorama da educação matemática. Zorzan (2007) e Maior e Trobia (2009) destacam como as principais tendências a etnomatemática, modelagem, história e filosofia, investigação matemática, resolução de problemas e a tecnologia.

Perius (2012) relata que a incorporação dos recursos obtidos pelos avanços tecnológicos na prática pedagógica dos professores pode facilitar o entendimento do aluno, proporcionando uma aprendizagem mais significativa e atraente.

2.2 Trabalhos relacionados

Existe uma vasta gama de softwares educacionais disponíveis na internet, por esse motivo foi realizado um estudo de caso, com o propósito de identificar os principais aspectos que um software educacional para o ensino de álgebra deve apresentar. Tomando como base as características do *IFMath*, foram selecionados três softwares online de uso gratuito para realizar o presente estudo de caso, conforme segue:

- *WolframAlpha*: É uma enciclopédia virtual que aborda as mais diferentes disciplinas, entre elas a matemática. Entre os módulos oferecidos para resolver problemas matemáticos, existe o módulo algébrico, cujo fator de destaque é sua eficiência em reconhecer automaticamente as expressões algébricas informadas pelo usuário. Ele apresenta o resultado final das expressões algébricas, juntamente com uma representação gráfica necessária, porém ele não apresenta a resolução passo a passo da expressão, em sua versão gratuita.

- *Symbolab*: Trata-se de uma calculadora online que oferece suporte a diversos conteúdos matemáticos, entre eles a álgebra. Assim como o *WolframAlpha*, destaca-se por sua eficiência em reconhecer expressões algébricas. Exibe o resultado final das expressões algébricas, oferecendo ao usuário a possibilidade de visualizar todos os passos realizados para resolvê-las, juntamente com o seu embasamento teórico. Ele também disponibiliza uma representação gráfica da expressão.

- *GeoGebra*: É um software matemático que permite realizar construções geométricas, sendo uma ferramenta dinâmica e interativa de ensino. Ele se destaca pela capacidade de representar graficamente expressões algébricas de forma dinâmica tornando possível o acesso a outras informações como o valor das raízes e alguns dados adicionais. Diferente dos softwares apresentados anteriormente, o *GeoGebra* não é focado na resolução das expressões algébricas, mas sim em sua representação gráfica.

2.3 IFMATH

O *IFMath* é uma aplicação web gratuita e em português que realiza a resolução de exercícios matemáticos. Ele apresenta os resultados detalhados, o embasamento teórico que justifica a resposta, conceitos, curiosidades e propriedades sobre o tema, bem como a visualização gráfica necessária para interpretação do problema, observando o que preconizam Rocha e Campos (2008), sobre a avaliação da qualidade de um software educacional. Diante disso, pode auxiliar tanto o docente no ensino, bem como o discente no processo de aprendizagem.

É importante ressaltar que a aplicação é acessível por qualquer dispositivo que possua acesso à Internet e um navegador. Além disso, o sistema permite que o usuário informe os dados de entrada para os algoritmos, realizando o processamento das respostas de forma dinâmica, com base neste parâmetro. Isso possibilita ao usuário testar diferentes entradas, permitindo uma ampla interpretação sobre os conteúdos estudados.

O *IFMath* contempla números e operações, geometria, álgebra e funções, representando uma boa parcela dos conteúdos abordados na disciplina de matemática da Educação Básica. Entretanto, esta aplicação não possuía um módulo para manipulações algébricas, um importante e complexo conteúdo, que é o objeto deste trabalho.

Diante da proposta do *IFMath* em resolver exercícios informados pelo usuário, apresentando a solução passo a passo e a fundamentação teórica, torna-se necessário trabalhar com expressões algébricas de maneira dinâmica. Para isso, a utilização de um Sistema Especialista (SE) é uma das soluções aplicáveis, visto que eles vêm contribuindo com a solução de problemas nas mais diversas áreas, inclusive no ensino de matemática. Entretanto, antes disto é necessário averiguar a validade sintática e compreender de uma maneira computacionalmente processável a estrutura da expressão. Para isso, a aplicação das técnicas de compiladores, especialmente as análises léxica e sintática e a geração de código intermediário, se faz necessária.

3 | COMPILADORES

Os compiladores são ferramentas que, de forma simplificada, realizam a leitura de um programa escrito em uma linguagem (linguagem fonte) e a traduzem para uma outra linguagem (linguagem alvo) mantendo a semântica original (AHO et al., 2008). Inicialmente, os compiladores eram utilizados para traduzir códigos em linguagens de alto nível para linguagens de baixo nível, realizando otimizações importantes para resolver problemas de limitações de hardware. Entretanto, seus conceitos passaram a ser aplicados na superação de obstáculos em diferentes áreas, como na construção de tradutores automáticos e mineração de dados.

Cooper e Torczon (2014) indicam que a estrutura de um compilador é normalmente dividida em duas partes, o *front end* e o *back end*, e cada uma delas possui etapas com funções e objetivos específicos. O *front end* objetiva a compreensão da linguagem-fonte, garantindo que o programa esteja bem formado, para transformá-lo em uma representação intermediária que possa ser utilizada pelo *back end* (SINGH et al., 2008). Utilizando padrões definidos por expressões regulares, a primeira etapa consiste na análise léxica, que subdivide o programa em partes chamadas de *tokens*. A segunda etapa, a análise sintática, analisa todos os *tokens* a partir de

uma gramática livre de contexto a fim de encontrar erros por meio da representação do código por uma árvore de sintaxe. Utilizando esta árvore, o analisador semântico verifica a consistência semântica do programa e reúne informações necessárias para as próximas etapas. A geração de código intermediário, que representa a quarta etapa do processo de compilação, gera uma representação explícita de baixo nível do programa para uma máquina abstrata.

Utilizando a representação intermediária do programa gerada pelo *front end*, o *back end* realiza o mapeamento dessa representação em um conjunto de instruções da máquina alvo (COOPER e TORCZON, 2014). Na quinta etapa, ocorre a otimização deste código com o intuito de produzir um código na linguagem alvo que utilize menos recursos. Por fim, na sexta etapa, é realizada a geração do código na linguagem alvo.

Somente a análise léxica, sintática e geração de código intermediário são de interesse deste trabalho.

4 | SISTEMAS ESPECIALISTAS

A inteligência artificial é definida por Luger e Subblefield (2008) como o ramo da computação preocupada com a automação de comportamento inteligente. Dentre as técnicas existentes dentro da inteligência artificial, os sistemas especialistas (SE) se destacam por reproduzir o conhecimento de um especialista humano em uma área específica e bem delimitada.

Para que um sistema seja considerado especialista, Durkin (1994) afirma que este deve possuir ao menos os seguintes módulos: uma base de conhecimento, que armazena por meio de um formalismo o conhecimento de um perito da área para ser utilizado em todas as consultas ao sistema; uma memória de trabalho, que contém todos os fatos descobertos durante uma consulta; e um mecanismo de inferência para associar os fatos presentes na memória de trabalho com as regras armazenadas na base de conhecimento para concluir novos fatos. A Figura 1 representa como esses módulos se relacionam entre si e com o usuário.

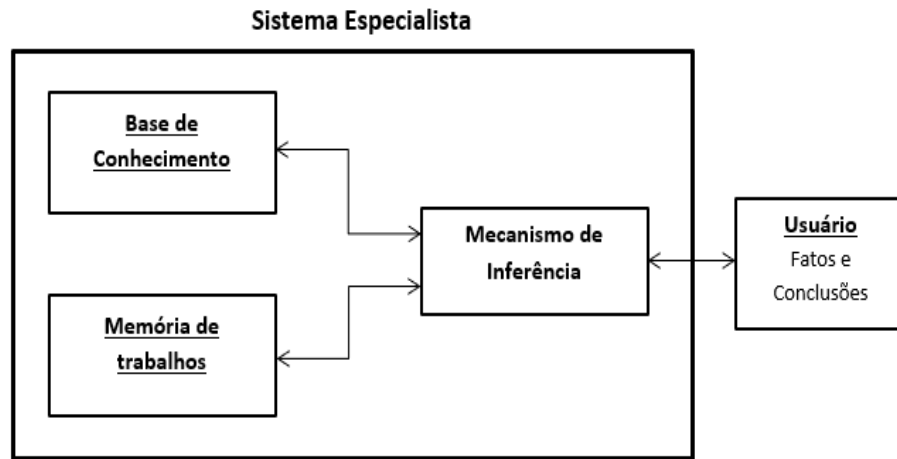


Figura 1 - Sistema especialista baseado em conhecimento FONTE: Durkin (1994)

Tendo em vista a necessidade de explicar ao usuário os passos para resolver uma expressão, o mecanismo de explanação é um módulo adicional de extrema importância para o SE projetado neste trabalho. Conforme aponta Durkin (1994), esse mecanismo é responsável por explicar ao usuário o raciocínio que está sendo executado pelo SE, justificando o motivo das conclusões do sistema. Através da utilização deste mecanismo, é possível explicar a resolução das expressões. Prover essas explicações sobre um domínio não trivial é essencial para o usuário entender como funciona o processo de resolução de um determinado problema.

O conhecimento do especialista humano pode ser representado de várias maneiras processáveis pelo computador chamadas de formalismo. Entre os inúmeros formalismos existentes, destacam-se: lógica ou cálculo proposicional, lógica ou cálculo de predicados, ontologias, *frames*, redes semânticas e regras de produção.

As regras de produção (RP) são estruturas comuns e eficientes para resolver problemas quando o SE deve gerar novas informações a partir de inferências sobre fatos conhecidos (DURKIN, 1994). As RP são uma forma de conhecimento estrutural, pois associam um fato com uma ação, descrevendo assim como resolver um problema. A estrutura de uma RP associa-a logicamente com um antecedente ou premissa e uma consequência ou conclusão. Como exemplo, **se** o antecedente/premissa é verdadeiro, **então** a regra infere que a consequência/conclusão é verdadeira também. Por suas características, este é o formalismo escolhido para representar o conhecimento neste trabalho.

5 | MATERIAIS E MÉTODOS

Devido ao emprego de conhecimentos existentes a serem aplicados na prática a fim de resolver um problema específico, esta pesquisa é definida como aplicada. Conforme aponta Gil (2010), a pesquisa aplicada é voltada à aquisição de conhecimentos para aplicação em uma situação específica.

A presente pesquisa é considerada qualitativa, pois se interpreta fenômenos e atribui-se significados sem requerer de técnicas e métodos estatísticos. Marconi e Lakatos (2011) descrevem que a metodologia qualitativa se preocupa em analisar e interpretar aspectos mais profundos, descrevendo a complexidade do comportamento de forma indutiva pelo próprio autor.

Os procedimentos técnicos adotados neste trabalho classificam-se como uma pesquisa bibliográfica e estudo de caso. Segundo Gil (2010), uma pesquisa bibliográfica é o estudo sistematizado desenvolvido com base em materiais já publicados. Sendo assim, por utilizar o conhecimento elaborado por outros autores e interligando-os com a parte prática do estudo nas suas fases iniciais, esta pesquisa é considerada uma pesquisa bibliográfica. Ainda para Gil (2010), o estudo de caso é um profundo e exaustivo estudo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu conhecimento amplo e detalhado. Portanto, como este trabalho se propõe a estudar algumas soluções disponíveis no mercado a fim de identificar as qualidades de cada uma, esta etapa do mesmo pode ser considerada um estudo de caso.

Para uma melhor organização, a metodologia para o desenvolvimento do presente trabalho foi dividida em etapas. O início deu-se com o desenvolvimento do módulo do compilador na linguagem *Java*. Para isso, foram definidas as expressões regulares, mostradas na Figura 2, que determinam os padrões de entrada válidos.

$L \rightarrow \{ A-Z, a-z, _ \}$	$= \rightarrow =$	$\{ \rightarrow \{$
$D \rightarrow \{ 0-9 \}$	$\langle \rangle \rightarrow \langle \rangle$	$\} \rightarrow \}$
$id \rightarrow L(D L)^*$	$\leq \rightarrow \leq$	$sen \rightarrow sen$
$id_com_coeficiente \rightarrow numero_natural\ id$	$< \rightarrow <$	$cos \rightarrow cos$
$numero_natural \rightarrow D(D)^*$	$\geq \rightarrow \geq$	$tg \rightarrow tg$
$numero_decimal \rightarrow D(D)^*, D(D)^*$	$> \rightarrow >$	$raiz \rightarrow raiz$
$+ \rightarrow +$	$(\rightarrow ($	$raizq \rightarrow raizq$
$- \rightarrow -$	$) \rightarrow)$	$log \rightarrow log$
$* \rightarrow *$	$[\rightarrow [$	$log10 \rightarrow log10$
$/ \rightarrow /$	$] \rightarrow]$	$;\rightarrow ;$
$\wedge \rightarrow \wedge$		

Figura 2 - Expressões regulares para expressões algébricas.

Estas expressões regulares foram utilizadas na implementação do analisador léxico, que tem a função de identificar símbolos válidos das expressões algébricas através da leitura e análise das cadeias de caracteres que a compõe. Para cada símbolo válido identificado é gerada uma saída chamada de *token*. Os símbolos *&*, *#* e *@* são exemplos de caracteres inválidos identificados pela análise léxica.

Em seguida, foi definida uma gramática livre de contexto LL para especificar como formar expressões válidas. A Figura 3 exhibe a gramática elaborada neste trabalho.

Tal gramática foi utilizada na implementação do analisador sintático descendente preditivo, que tem como principal objetivo averiguar a validade da sequência de *tokens* perante uma linguagem gerada pela gramática livre de contexto, ou seja, verificar se correspondem a uma expressão algébrica válida. Nesta etapa, por exemplo, são identificados parênteses sem fechamento, a ausência de operadores e operandos em uma operação, dentre outras inconsistências.

Para finalizar o desenvolvimento do compilador, foi implementado o gerador de código intermediário. Para isso, foi utilizado um esquema de tradução dirigido por sintaxe L-Atribuído, que consiste na adição de ações semânticas nas produções da gramática. A Figura 4 exibe uma parte da gramática com ações semânticas inseridas no corpo das produções.

A *AS6* apresentada na figura 4 cria uma nova operação do código de três endereços por meio de uma quádrupla expandida. Por sua vez, a *AS3* é responsável por registrar o sinal de comparação, assim como, registrar a quádrupla inicial da expressão algébrica no lado esquerdo e direito do sinal de comparação. As demais ações semânticas exibidas na Figura 4 realizam a deslocamento dos valores referentes à posição e ao nível para os níveis mais profundos da árvore de derivação. Esses valores são utilizados na criação das quádruplas e são importantes para a resolução do problema pelo sistema especialista. É importante destacar que outras ações foram inseridas no corpo de todas as produções da gramática exibida na Figura 3.

$E \rightarrow TCT$	$P' \rightarrow \wedge OP' \mid \epsilon$
$C \rightarrow = < > > = < = < >$	$O \rightarrow SF$
$T \rightarrow MT'$	$S \rightarrow + \mid - \mid \epsilon$
$T' \rightarrow +MT' \mid -MT' \mid \epsilon$	$F \rightarrow FUNC \mid (T) \mid [T] \mid \{T\} \mid id \mid id_com_coeficiente \mid$
$M \rightarrow PM'$	$\quad \quad \quad numero_natural \mid numero_decimal$
$M' \rightarrow *PM' \mid /PM' \mid \epsilon$	$FUNC \rightarrow sen(T) \mid cos(T) \mid tg(T) \mid raizq(T) \mid raiz(T; numero_natural) \mid$
$P \rightarrow OP'$	$\quad \quad \quad log10(T) \mid log(T; numero_natural)$

Figura 3 - Gramática livre de contexto LL para expressões algébricas.

A última etapa correspondeu à modelagem, implementação e validação do SE. Inicialmente, foi definido junto à um especialista em matemática as regras para as manipulações algébricas a serem incorporadas ao sistema. Essas regras representam o passo a passo para a resolução de um problema que um professor normalmente ensina aos alunos. Elas são fundamentais para atingir o propósito deste trabalho, pois através de sua utilização, torna-se possível vincular a teoria pertinente ao assunto com cada passo da resolução.

$E \rightarrow AS1 T_1 C AS2 T_2 AS3$

$T \rightarrow AS5 M T' AS6$

Ações semânticas (AS)	
Código	Código-fonte
AS1	$T_1.position = 0;$ $T_1.level = 0;$
AS2	$T_2.position = 1;$ $T_2.level = 0;$
AS3	$E.param1 = T_1.addr;$ $E.comp = C.addr;$ $E.param2 = T_2.addr;$
AS5	$M.position = T.position;$ $T'.position = T.position;$ $M.level = T.level;$ $T'.level = T.level;$
AS6	<pre> if (T'.value) { T.addr = new Temp(); AddNewOperation(T'.op, M.addr, T'.addr, T.addr, T.posicao, T.level); } else { T.addr = M.addr; } </pre>

Figura 4 - Gramática livre de contexto com ações semânticas.

O SE analisa o código de três endereços gerado pelo compilador com o objetivo de identificar padrões que se encaixam nas regras definidas junto ao especialista. Ao encontrar uma combinação, é realizada uma série de transformações sobre o código, gerando uma representação da resolução ensinada pelos professores aos alunos. Esse processo é iterativo, sendo repetido até o SE encontrar a solução do problema. A representação conceitual do funcionamento do SE e de suas regras de produção é apresentada na Figura 5.

Em seguida, realizou-se a implementação do SE que efetua manipulações algébricas com base nas regras definidas previamente. O SE recebe as expressões algébricas informadas pelos usuários, após serem verificadas e transformadas pelo compilador, e retorna o resultado das manipulações das mesmas em notação LaTeX, para facilitar ao leitor a visualização dos dados, principalmente das fórmulas matemáticas.

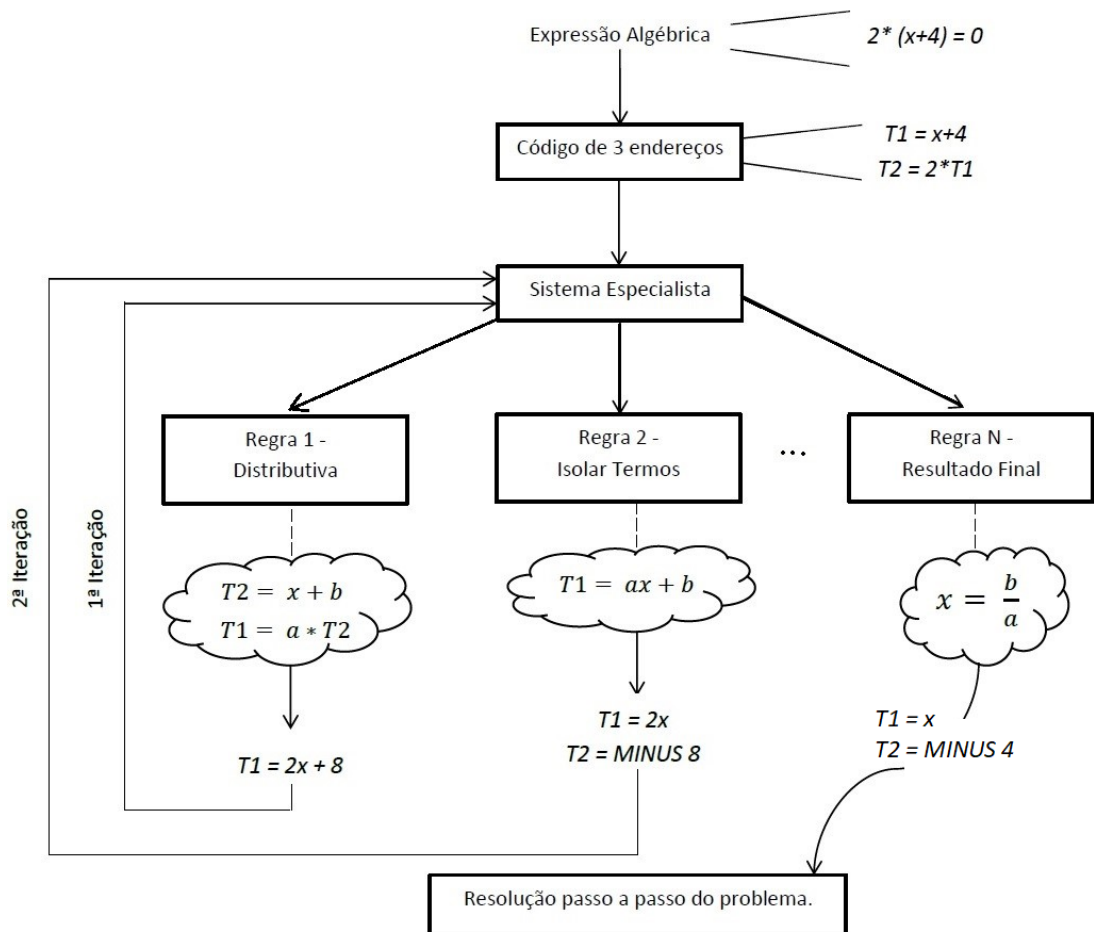



Figura 5 - Representação conceitual do SE e suas regras de produção

6 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ferramenta proposta por este estudo busca aproximar teoria e prática, visando o desenvolvimento cognitivo do aluno, e possibilitar aos professores uma nova forma de apresentar os conteúdos. Para isso, o desenvolvimento foi dividido em duas partes, uma conceitual e outra voltada às manipulações algébricas. Tal abordagem, igualmente utilizada nos demais módulos do *IFMath*, gerou uma padronização de funcionamento e interfaces de todo o sistema.

A parte conceitual apresenta o embasamento teórico necessário sobre o tema. Como mostra a Figura 6, esses conceitos encontram-se no menu *Definição* e proporcionam uma visão geral sobre o conteúdo, servindo como base para a construção do conhecimento do aluno. A teoria necessária para elaboração deste material foi obtida em livros de matemática utilizados no ensino fundamental e médio. Este processo foi acompanhado por um professor de matemática, visando contemplar todos os conceitos necessários e organizá-los da melhor maneira, levando em consideração o aspecto pedagógico. Além da teoria, são apresentados exemplos de resoluções de equações de 1º grau geradas pelo software para permitir um vínculo entre a teoria e a prática, possibilitando assim um melhor entendimento do conteúdo pelos estudantes.

IFMath  Equação do 1º Grau Colaboradores

Definição

Resolução Dinâmica

Equação

É toda sentença matemática que exprime uma relação de igualdade entre duas expressões algébricas e uma ou mais incógnitas (**variáveis ou valor desconhecido**) que são designadas por letras. Dessa forma, toda equação possui: Sinal de igualdade; Primeiro membro (**antes do sinal de igualdade**) e segundo membro (**depois do sinal de igualdade**).

Equação do 1º Grau

É toda equação com uma incógnita (**geralmente "x"**) que pode ser escrita na forma $ax + b = 0$, onde **a** e **b** são números reais, e **a** $\neq 0$.

Como resolver uma equação do primeiro grau?

O propósito de solucionar uma equação do 1º grau é descobrir o valor da incógnita, ou seja, encontrar o valor da incógnita que torna a igualdade verdadeira. Este valor encontrado chama-se **raiz**. Para esse fim, deve-se isolar os elementos desconhecidos em um dos lados do sinal de igual e os valores constantes do outro lado. Todavia, é importante observar que a mudança de posição desses elementos deve ser feita de forma que a igualdade continue sendo verdadeira. Quando um termo da equação mudar de lado do sinal de igual, devemos inverter a operação. Desta forma, se tiver multiplicando, passará dividindo, se tiver somando, passará subtraindo e assim por diante.

Exemplo 1

$$3x - 4 = x + 6$$

Solução da Equação


Exemplo 2

$$3(x - 4) = 7x - 2$$

Solução da Equação

Figura 6 – Interface de conceitos sobre tema.

Por sua vez, o manipulador algébrico é responsável por elaborar a resolução passo a passo dos problemas propostos pelo usuário tomando como base as regras levantadas com um professor de matemática. Ele utiliza conceitos de compiladores para a validação e geração de uma representação intermediária da expressão algébrica que será manipulada pelo sistema especialista. A Figura 7 mostra a resolução de um problema pelo manipulador algébrico desenvolvido neste trabalho. Ressalta-se que no campo de edição existente na parte superior da interface, o usuário pode digitar qualquer expressão algébrica de seu interesse. Ao clicar no botão Calcular, a expressão será verificada pelo compilador e, se estiver correta, sua representação intermediária é repassada ao sistema especialista, o qual realiza as manipulações adequadas e apresenta o resultado.

IFMath  Equação do 1º Grau Colaboradores

Definição

Resolução Dinâmica

Calculo do valor de x em uma Equação do 1º Grau

Equação Calcular Limpar

$$x - (3 + (4 - x)) = -x + 2$$

$$x - 3 - 4 + x = -x + 2$$

$$x + x + x = 3 + 4 + 2$$

Os termos semelhantes foram isolados. As variáveis foram movidas para a esquerda da igualdade e as constantes foram movidas para a direita. Ao trocar a posição de um termo perante a igualdade, é necessário mudar o seu sinal, aplicando a operação inversa. Neste caso, quando o termo mudou de posição, + passou a ser - e - passou a ser +.

$$3x = 9$$

$$x = \frac{9}{3}$$

$$x = 3$$

Figura 7 - Interface para resolução de equações de 1º grau

Uma explicação sobre cada uma das manipulações algébricas realizadas é disponibilizada pela ferramenta. Essas informações foram obtidas junto a um professor de matemática e incorporadas ao conhecimento do sistema especialista. Por padrão, esses detalhes não são apresentados em primeiro momento, podendo ser exibidos ou omitidos de acordo com o interesse do usuário. Para isso, basta o usuário clicar na seta localizada à direita de cada passo. O objetivo é complementar a teoria apresentada na interface de definição, possibilitando que o usuário visualize quais conceitos foram aplicados em cada passo da resolução do problema, aumentando assim o entendimento do mesmo sobre o assunto como um todo.

7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia, quando devidamente empregada na educação, passa a ser uma poderosa aliada no processo de ensino-aprendizagem ao ampliar as possibilidades na maneira de abordar os conteúdos. Os resultados alcançados por este estudo evidenciam que teorias clássicas da computação, como compiladores e sistemas especialistas, podem contribuir ativamente como ferramenta pedagógica na resolução de problemas algébricos ao permitir que o docente apresente o conteúdo de uma forma mais interessante e criativa, atraindo assim a atenção do discente, que, por sua vez, tem à disposição uma ferramenta para estudos extra classe.

A partir do desenvolvimento e incorporação do módulo algébrico no *IFMath*,

o usuário tem a disposição um recurso que possibilita a análise e interpretação de equações de primeiro grau de maneira dinâmica, ou seja, o usuário pode inserir qualquer equação de seu interesse no *software*. Este conteúdo constitui uma área essencial à compreensão da matemática, pois permite aos alunos uma visão mais ampla ao deixar de realizar apenas contas com números, passando a trabalhar com variáveis representadas por letras. Além disso, cada manipulação algébrica realizada para se alcançar a resposta é justificada através de um embasamento teórico, permitindo assim o desenvolvimento cognitivo do aluno sobre o conteúdo abordado.

REFERÊNCIAS

AHO, A. V.; SETHI, R.; ULLMAN, J. D. **Compiladores: princípios, técnicas e ferramentas**. 2ª ed.. Rio de Janeiro: Pearson Prentice Hall, 2008.

COOPER, K. D.; TORCZON, L. **Construindo Compiladores**. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Tradução: Daniel Vieira.

DURKIN, J.. **Expert systems: design and development**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1994.

FIORENTINI, D.; MORIN, M. Â.. **Por trás da porta, que matemática acontece?** Campinas, SP: FE/Unicamp – Cemmpem, 2001.

FRANÇA, K. V., SANTOS, J. A., SANTOS, L. S. B.. **Dificuldades na aprendizagem da Matemática**. Tese de licenciatura em Matemática Centro Universitário Adventista de São Paulo, Campus de São Paulo, 2007.

GIL, A. C.. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRAMANI, M. C. N.; SCRICH, C. R.. **Influência do desempenho educacional na escolha da profissão**. Cadernos de Pesquisa, v. 42, n. 147, p. 868-883, 2013.

LUGER, G. L., STUBBLEFIELD, W. A., **Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving**. 6ª ed. Benjamin Cummings, 2008.

MAIOR, L.; TROBIA, J.. **Tendências metodológicas de ensino-aprendizagem em educação matemática: resolução de problemas - um caminho**. Ponta Grossa, 2009.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Metodologia Científica**. 5ªed. São Paulo: Atlas,2011.

PERIUS, A. A. B. **A tecnologia aliada ao ensino de matemática. Trabalho de conclusão de curso de especialista em mídias na educação para Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)**. Porto Alegre, 2012.

ROCHA, Ana Regina; DE CAMPOS, Gilda H. Bernardino. **Avaliação da qualidade de software educacional**. Em aberto, v. 12, n. 57, 2008.

SINGH, R.; SHARMA, V.; VARSHNEY, M.. **Design and Implementation of Compiler**. 1ª ed.. Nova Deli: New Age International, 2008.

ZORZAN, A. S. L.. **Ensino-Aprendizagem: algumas tendências na educação matemática**. Revista Ciências Humanas. URI - Frederico Westphalen, 2007.

SOBRE O ORGANIZADOR

WILLIAN DOUGLAS GUILHERME: Pós-Doutor em Educação, Historiador e Pedagogo. Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins e líder do Grupo de Pesquisa CNPq “Educação e História da Educação Brasileira: Práticas, Fontes e Historiografia”. E-mail: williandouglas@uft.edu.br

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aprendizagem baseada em projetos 100, 215

Atitude empreendedora 6, 46, 47

Autonomia discente 212, 214

B

Burocracia 245, 246, 247, 253, 264, 268

C

Cartografia 21, 22, 23, 30, 31, 132, 141

Circuitos elétricos 187, 188, 192

Compilador 119, 122, 125, 126, 127, 129

Compreensão 5, 13, 18, 22, 23, 33, 34, 35, 37, 38, 41, 43, 45, 58, 60, 70, 71, 72, 73, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 108, 109, 113, 116, 122, 131, 132, 133, 147, 148, 150, 158, 160, 195, 199, 220, 221, 256, 261, 262, 269, 271, 281

Crianças 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 60, 62, 64, 71, 72, 74, 76, 78, 79, 80, 84, 87, 107, 112, 114, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 157, 158, 173, 174

Crítica 4, 6, 9, 11, 16, 19, 45, 58, 60, 112, 113, 177, 180, 184, 186, 205, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 236, 251, 271

D

Democracia 8, 177, 178, 180, 182, 183, 185, 221

Didático 22, 45, 65, 80, 115, 143, 144, 149, 150, 151, 152, 193, 194, 198, 199, 221, 232

Disciplina 21, 22, 99, 106, 107, 108, 111, 113, 116, 117, 120, 122, 143, 144, 212, 217, 222, 223, 224, 246, 256, 266, 276, 277, 278

E

Educação física 164, 165

Educação infantil 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 69, 156, 157, 161

Educação profissional 99, 101, 102, 103, 155, 231

Empreendedorismo 95, 96, 97, 101, 102, 103, 104

Ensino-aprendizagem 58, 63, 83, 119, 120, 130, 131, 133, 150, 163, 169, 174, 270, 279, 280

Ensino de ciências 109, 112, 114, 117

Ensino fundamental 31, 53, 62, 65, 66, 81, 102, 111, 118, 119, 128, 155, 165, 174

Equações 119, 128, 130, 131

Escola pública 7, 73, 106, 107, 157, 281

Espaço 13, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 67, 69, 71, 92, 97, 114, 115, 132, 133, 135, 136, 137, 140, 141, 145, 157, 158, 179, 194, 203, 205, 219, 220, 223, 226, 255, 258, 259, 263, 271, 281

Espaço vivido 21, 132, 133, 140, 141

F

Facebook 83, 84, 85, 86, 90, 92, 93, 94

Fluência 70, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 79, 80, 81

Formação integral 46, 47, 102, 109

H

Habilidades de leitura 70, 78

História 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 25, 26, 34, 42, 44, 59, 83, 84, 86, 92, 93, 94, 99, 107, 108, 111, 117, 120, 134, 141, 143, 144, 145, 178, 179, 180, 181, 182, 246, 267, 271, 282

I

IMC 8, 163, 164, 165, 166, 168, 169, 172, 173, 174, 175

Inovação 8, 97, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 185, 186, 215, 236, 254, 256

Instituições 5, 8, 11, 69, 84, 85, 92, 98, 99, 115, 155, 157, 159, 177, 178, 180, 181, 183, 184, 185, 187, 192, 218, 230, 235, 239, 241, 243, 249, 250, 251, 254, 255, 258, 260, 261, 262, 264, 266, 275

Interatividade 193, 200

J

Jogos 25, 62, 64, 65, 66, 67, 69, 224

jornalismo 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 226, 227

Jornalismo 217, 222, 223, 224, 228

K

Kit educacional 187, 188, 189, 192

L

Laboratório 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 206, 207, 210

M

Mapa 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 134, 135, 136, 137, 138, 186, 234, 241

Mapas vivenciais 132, 135, 141

Mercado de trabalho 49, 94, 98, 99, 103, 155, 159, 202, 259, 271, 280

Metodologia ativa 95, 96, 101

Mudança organizacional 245, 249, 265

N

Narrativas 83, 85, 86, 93

P

Peças 37, 180, 187, 188, 189, 192

Planejamento na educação infantil 9, 10, 11, 19, 20

Política 10, 20, 35, 36, 40, 41, 45, 60, 61, 93, 97, 115, 177, 181, 183, 186, 260, 263

Prática docente 95

Práxis no planejamento da educação infantil 9, 10, 11

Produção acadêmica independente 217

Psicologia 36, 62, 63, 65, 66, 69, 81, 142, 161, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 277, 278, 279, 281

R

Redes 58, 83, 84, 93, 94, 100, 103, 124, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 221

Relações interpessoais 62, 64, 65, 66, 69

S

Simulação realística 210

Sistema especialista 119, 120, 124, 126, 129, 130

Subjetividade 158, 177, 184

T

Tecnologia 6, 5, 16, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 83, 93, 94, 109, 112, 116, 119, 120, 130, 131, 143, 163, 175, 176, 177, 179, 181, 192, 193, 202, 228, 237, 243, 248, 251, 254, 255, 262

U

Universidade 8, 9, 21, 32, 45, 51, 62, 63, 73, 84, 94, 104, 106, 115, 131, 215, 217, 218, 222, 223, 224, 226, 227, 228, 229, 243, 245, 247, 249, 250, 251, 255, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 265, 266, 269, 271, 282

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-665-2



9 788572 476652