

Matemática: Ciência e Aplicações 3

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Matemática: Ciência e Aplicações

3

Atena Editora
Ponta Grossa - 2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M376 Matemática: ciência e aplicações 3 [recurso eletrônico] /
Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 3)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-123-7

DOI 10.22533/at.ed.237191402

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática
– Prática de ensino. I. Schewtschik, Annaly. II. Série.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Matemática: ciências e aplicações” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora publicado em três volumes. O Volume III em seus 27 capítulos apresenta resultados de pesquisas que trataram dos diferentes recursos que podem ser utilizados para o ensino e a aprendizagem da matemática, assim como na formação de professores.

Os trabalhos evidenciam inferências sobre as experiências de uso de recursos manipuláveis, didáticos, paradidáticos e tecnológicos incluindo softwares, na Educação Básica e no Ensino Superior. Veremos entre os recursos didáticos: mapas conceituais e o uso de livros didáticos; os paradidáticos: o uso de Edições Especiais de Paradidáticos de Matemática, Anuais e Manuais promovidas por diferentes entidades, inclusive religiosas; o tecnológico: criptografias, softwares educativos de geometria, programação computacional, aplicativos e redes sociais; e, os manipuláveis: uso de diferentes jogos e dobraduras na aprendizagem da matemática.

A Matemática como Ciência é pensada nos trabalhos que enfocam os objetos matemáticos no contexto de aprendizagem, e como aplicações do conhecimento matemático ligados ao uso de diversos recursos, principalmente no que diz respeito aos recursos tecnológicos.

A Educação Matemática é revelada nas análises referente as práticas de sala de aula – contanto com discussões inclusivas, enfatizando o uso de recursos para o ensino e a aprendizagem, tanto na Educação Básica como na Educação Superior.

Este volume é direcionado para todos os educadores que acreditam que a matemática poder ser ensinada a partir de diversos recursos, contribuindo para uma aprendizagem bem mais prazerosa.

Annaly Schewtschik

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| AS OPERAÇÕES DE MULTIPLICAÇÃO E DIVISÃO NAS EDIÇÕES DA SEGUNDA ARITMÉTICA DA SÉRIE CONCÓRDIA | |
| <i>Malcus Cassiano Kuhn</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.2371914021 | |
| CAPÍTULO 2 | 19 |
| UMA ANÁLISE SOBRE A HISTÓRIA DO CONCEITO DE FUNÇÃO A PARTIR DAS PERSPECTIVAS DE YOUSCHKEVITCH E EULER | |
| <i>Luciana Vieira Andrade</i> | |
| <i>Giselle Costa de Sousa</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.2371914022 | |
| CAPÍTULO 3 | 31 |
| UMA ANÁLISE DA HISTÓRIA DA ESTATÍSTICA E DOS NÚMEROS COMPLEXOS ABORDADA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO | |
| <i>Francisco Aureliano Vidal</i> | |
| <i>Geraldo Herbetet de Lacerda</i> | |
| <i>Baldoino Sonildo da Nóbrega</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.2371914023 | |
| CAPÍTULO 4 | 41 |
| O DIABO DOS NÚMEROS: UMA ANÁLISE DAS POSSIBILIDADES DE ENSINAR MATEMÁTICA POR MEIO DE UM PARADIDÁTICO | |
| <i>Antomar Araújo Ferreira</i> | |
| <i>Reines Rosa Filho</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.2371914024 | |
| CAPÍTULO 5 | 51 |
| UM RESGATE AOS CONCEITOS MATEMÁTICOS ATRAVÉS DOS PARADIDÁTICOS E MAPAS CONCEITUAIS | |
| <i>Francisco do Nascimento Lima</i> | |
| <i>Cristiane Carvalho Bezerra de Lima</i> | |
| <i>Juan Carlo da Cruz Silva</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.2371914025 | |
| CAPÍTULO 6 | 63 |
| A UTILIZAÇÃO DE GAMES DIGITAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA | |
| <i>Jociléa de Souza Tatagiba</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.2371914027 | |
| CAPÍTULO 7 | 71 |
| CRIOGRAFIA E SUAS POTENCIALIDADES NA EXPLORAÇÃO DAS IDEIAS ASSOCIADAS À FUNÇÃO AFIM | |
| <i>Beatriz Fernanda Litoldo</i> | |
| <i>Arlete de Jesus Brito</i> | |
| DOI 10.22533/at.ed.2371914028 | |

CAPÍTULO 8 89

PROGRAMA ETNOMATEMÁTICA E PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES: LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO NO CURRÍCULO CONTEMPORÂNEO

Olenêva Sanches Sousa
Pedro Sousa Lacerda

DOI 10.22533/at.ed.2371914029

CAPÍTULO 9 101

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA COM A APP MILAGE APRENDER+ NOS DISPOSITIVOS MÓVEIS

Mauro Jorge Guerreiro Figueiredo
José Inácio de Jesus Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23719140210

CAPÍTULO 10 112

APRENDIZAGEM MÓVEL: UMA POSSIBILIDADE NO ENSINO DOS NÚMEROS COMPLEXOS

Rafael dos Reis Paulo
André Luis Andrejew Ferreira
Marleide Coan Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.23719140211

CAPÍTULO 11 123

INTERAÇÕES VIA FACEBOOK: POTENCIALIZANDO O ENSINO DOS NÚMEROS RACIONAIS

Carla Denize Ott Felcher
Ana Cristina Medina Pinto
André Luis Andrejew Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.23719140212

CAPÍTULO 12 135

REDE DE CONVERSÇÃO EM UMA CULTURA DIGITAL: UM MODO DE PENSAR, AGIR E COMPREENDER O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO SUPERIOR

Daniel da Silva Silveira
Tanise Paula Novello
Débora Pereira Laurino

DOI 10.22533/at.ed.23719140213

CAPÍTULO 13 145

FORMAÇÃO DE PROFESSOR: IMPLICAÇÕES DO SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia
Itamar Miranda Silva
Salete Maria Chalub Bandeira

DOI 10.22533/at.ed.23719140214

CAPÍTULO 14 157

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE PESQUISAS COM JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA ENTRE OS ANOS DE 2006 A 2016

Marcelo dos Santos Gomes

DOI 10.22533/at.ed.23719140215

CAPÍTULO 15 166

O JOGO E SUAS POTENCIALIDADES LÚDICA E PEDAGÓGICA: ANÁLISE DE LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Américo Junior Nunes da Silva

Sivonete da Silva Souza

Ivanete dos Santos de Souza

DOI 10.22533/at.ed.23719140216

CAPÍTULO 16 186

OS JOGOS DIGITAIS ONLINE NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: APONTAMENTOS DA NEUROCIÊNCIA COGNITIVA

Síndia Liliâne Demartini da Silva

Nilce Fátima Scheffer

DOI 10.22533/at.ed.23719140217

CAPÍTULO 17 195

A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO A PARTIR DE JOGOS NO 3º ANO DOS ANOS INICIAIS

Luciana Michele Martins Alves

DOI 10.22533/at.ed.23719140218

CAPÍTULO 18 204

REPRESENTAÇÕES NUMÉRICAS E CONTAGEM POR MEIO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E MATERIAIS DIDÁTICOS MANIPULÁVEIS NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Michelle Francisco de Azevedo Bonfim de Freitas

Renata Cristina Geromel Meneghetti

DOI 10.22533/at.ed.23719140219

CAPÍTULO 19 218

SOFTWARE EDUCATIVO COMO AUXÍLIO NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS COM ALUNOS SURDOS

Cléa Furtado da Silveira

Denise Nascimento Silveira

DOI 10.22533/at.ed.23719140220

CAPÍTULO 20 228

MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA PARA ESTUDANTES COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Ana Paula Poffo Koepsel

DOI 10.22533/at.ed.23719140221

CAPÍTULO 21 240

A GEOMETRIA COM ORIGAMI – DOS AXIOMAS AOS POLIEDROS PLATÔNICOS

Anita Lima Pimenta

Eliane Scheid Gazire

DOI 10.22533/at.ed.23719140222

CAPÍTULO 22 247

O ESTUDO DE GRANDEZAS E UNIDADES DE MEDIDAS NO LIVRO DIDÁTICO ARITHMETICA ELEMENTAR ILLUSTRADA (1879-1960)

Relicler Pardim Gouveia

DOI 10.22533/at.ed.23719140223

CAPÍTULO 23 258

O USO DO APLICATIVO QR CODE NO ENSINO DA MATEMÁTICA: REFLEXÕES SOBRE O PAPEL DO PROFESSOR

Ana Cristina Medina Pinto

Carla Denize Ott Felcher

André Luis Andrejew Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.23719140224

CAPÍTULO 24 268

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA: UM ESTUDO DAS PRÁTICAS DISCENTES EM UM CURSO DE TECNOLOGIA

Andréa Pavan Perin

Maria Lúcia Lorenzetti Widewotzki

DOI 10.22533/at.ed.23719140225

CAPÍTULO 25 286

MANUAIS ESCOLARES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA: O CASO DO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Iza Helena Travassos Ferraz de Araújo

José Maria Soares Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.23719140226

CAPÍTULO 26 296

A INTERPRETAÇÃO NARRATIVA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

Maurílio Antonio Valentim

DOI 10.22533/at.ed.23719140227

SOBRE A ORGANIZADORA..... 305

FORMAÇÃO DE PROFESSOR: IMPLICAÇÕES DO SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA

**Joseane Gabriela Almeida Mezerhane
Correia**

Secretaria de Estado de Educação/UFAC
Rio Branco-Acre

Itamar Miranda Silva

Universidade Federal do Acre /UFAC
Rio Branco-Acre

Salete Maria Chalub Bandeira

Universidade Federal do Acre /UFAC
Rio Branco-Acre

RESUMO: O objetivo deste trabalho é apresentar construções de atividades envolvendo o ensino de matemática utilizando o *software* GeoGebra 5.0 como ferramenta tecnológica para o ensino de geometria plana. Dialogamos com o tema de pesquisa durante andamento do estudo em um programa de mestrado profissional sobre o objeto matemático e as maneiras de agir e pensar docentes mobilizados para o ensino do mesmo com auxílio do software no contexto do ensino fundamental, permitindo assim, uma comunicação da álgebra com a geometria em um mesmo ambiente computacional. A metodologia é uma pesquisa predominantemente qualitativa e consistiu em desenvolver atividades envolvendo área de figuras planas com um professor, de uma escola básica. Os resultados parciais permitiram evidenciarmos que o professor que ensina matemática amplia suas metodologias

de ensino e conseqüentemente avança na formação continuada com o uso de recursos tecnológicos ampliando assim possibilidades e perspectivas para que esse professor possa enfrentar os desafios da contemporaneidade.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de professor; Geometria plana; *Software* GeoGebra.

ABSTRACT: The objective of this work is to present constructions of activities involving the teaching of mathematics using Geogebra 5.0 software as a technological tool for the teaching of flat geometry. We discuss with the research theme during the course of the study in a professional master's program on the mathematical object and the ways of acting and thinking teachers mobilized to teach it with the help of software in the context of elementary education, thus allowing a communication of the algebra with geometry in the same computational environment. The methodology is a predominantly qualitative research and consisted in developing activities involving area of flat figures with a teacher, of a basic school. The partial results allowed us to show that the teacher who teaches mathematics expands his teaching methodologies and consequently advances in the continuous training with the use of technological resources, thus expanding possibilities and perspectives so that this teacher can face the challenges of the contemporaneity.

KEYWORDS: Teacher training; Flat geometry; GeoGebra Software.

1 | INTRODUÇÃO

É possível evidenciar, principalmente no campo das ciências da educação, um crescente interesse das pesquisas pelos processos de formação tanto inicial quanto continuada dos profissionais nas diversas áreas que de alguma forma se conecta a este campo. Na área da Educação Matemática é notória a intensificação das investigações que se atem às potencialidades e limitações no tocante ao ensino e aprendizagem, e mais precisamente, neste estudo, pretendemos discutir a formação do professor que ensina matemática com foco nas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Neste sentido, percebemos que tal processo de estudo parece ser mecanismo primordial para que sejam desencadeadas mudanças significativas na prática educativa do professor que ensina matemática. Com isso, parece que por meio de análises e reflexões, muitos docentes podem não apenas discutir temas e solucionar problemas, que implicam diretamente em sua atuação/formação, mas ressignificar suas concepções sobre a educação como um todo.

Assim, analisar e questionar sobre estas temáticas são senão, criar e possibilitar uma reflexão sobre quais saberes (maneiras de agir e pensar) está sendo incorporados/assimilados pelos docentes, em um ambiente tecnológico, no contexto do ensino fundamental e médio permitindo uma comunicação da álgebra com a geometria em um mesmo ambiente computacional através dos cursos de formação, e como eles têm interferido na formação dos professores, nomeadamente os que ensinam matemática e de que maneira contribuem para a sua (auto) formação, em conformidade com Galvani (2002) que trata a (auto) formação numa perspectiva antropológica de articular diferentes fontes de formação, que exprime na ação pessoal de cada um de dar forma e sentido a existência, a experiência e a prática associadas aos conhecimentos disponíveis no ambiente social.

Verifica-se que durante os últimos anos, muitos docentes têm optado pela qualificação e formação profissional, na tentativa de acompanhar o que prevê a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, número 9394/96, sobre a formação profissional. De alguma forma, guiados pela lei, os educadores têm caminhado na busca pela própria formação, fazendo cursos de pós-graduação, participando de palestras e dentre outros. Mas, de que forma isto resulta em mudança?

Meio a esses questionamentos, sabemos que há uma nova demanda para o professor que antes desenvolvia sua ação pedagógica em conformidade com o que havia aprendido na academia e em sua experiência de sala de aula, que vale ressaltar, uma prática quase exclusivamente expositiva. Atualmente as mídias já fazem parte da realidade e podem/devem está presente durante a relação pedagógica, isto é, a interlocução estabelecida entre professor e aluno na sala de aula. O professor precisa ver

com clareza as relações que há entre os conhecimentos matemáticos, principalmente aqueles previstos no currículo escolar e os meios tecnológicos que podem ser utilizados como ferramentas para novas abordagens, no entanto, é recomendável ter cautela e refletir antes de utilizá-los, assim como pontua Silva (2014).

Neste sentido, somos levados a pensar que o professor ao participar de programas de formação continuada desenvolvidos por meio de ambientes virtuais que privilegiem as interações, a articulação entre ação e reflexão, a prática e a teoria, bem como o trabalho individual e o colaborativo, contemplando o contexto e o cotidiano de sua atuação na escola (VALENTE, PRADO e ALMEIDA, 2003).

2 | A FORMAÇÃO DO PROFESSOR SOBRE O VIÉS DA COGNIÇÃO

Muitos são os questionamentos sobre o papel da teoria e o conhecimento específico do ensino e/ou aprendizagem, no que se refere ao saber escolar e o processo de apropriação e construção dos saberes docentes, especificamente, o da matemática durante a formação inicial e continuada. *Mas, afinal quais os saberes teóricos fundamentais a prática docente? Que (ais) conhecimento(s) pode(m) se destacar (em) como importantes para o desenvolvimento profissional?* Para responder a essa questão, Shulman (1986) pesquisou como os professores organizam e estruturam as atividades, as tarefas, como administram suas salas de aulas, formulam suas questões de ensino e analisam seus níveis. Ou seja, se debruçou sobre o saber do professor no que tange aquilo que se constitui o conteúdo (objeto) do ensino e aprendizagem e aponta três categorias de conhecimentos, entendidos como saber disciplinar da matéria a ensinar, como formas de representação do saber necessário ao professor: *da matéria que ensina, o pedagógico relacionado com a matéria que ensina*, bem como o do *currículo*, tais conhecimentos serão explicitados no transcorrer dessa discussão.

Nesta lógica, com a finalidade de consolidar as ideias acima, Shulman (2004), mostra que os resultados das pesquisas sobre o ensino eficiente não é a única fonte de evidência para dar definição sobre a base de conhecimento do ensino. Há um ponto cego que o autor chama de *paradigma ausente*, onde se perdem questões feitas e as explicações oferecidas. Por isso, Shulman (2004) opta por investigar a mobilização de saberes passível de ensino sob uma perspectiva compreensiva dos conhecimentos e das ações dos professores, agora sujeitos dessas ações com história de vida pessoal e profissional, mobilizados de saberes no exercício de sua prática para compreender o conhecimento que os professores têm do conteúdo de ensino e o modo como eles se transformam no ensino, pois o concebe como um profissional dotado de razão, que faz julgamentos, toma decisões em sala de aula e suas ações são guiadas por pensamentos, julgamentos e decisões.

Retornando a Shulman (1986), ele percebe três categorias de conhecimentos

presentes no desenvolvimento cognitivo do professor de acordo com o que já havíamos adiantando, que são: conhecimento do conteúdo ou da matéria ou ainda do assunto a ser ensinado, que são as compreensões do professor acerca da disciplina, como ele organiza cognitivamente o conhecimento da matéria que será objeto de ensino, tal conhecimento não se resume somente em conhecer os conceitos do conteúdo, mais compreender os processos de sua produção, representação e validação epistemológica, o que requer entendimento da estrutura da disciplina, compreendendo o *domínio atitudinal, procedimental, conceitual, validativo e representacional do conteúdo*; o conhecimento pedagógico da matéria, que é o como apresentar, representar e reformular o conteúdo de forma a torná-lo compreensível aos alunos, incluindo ilustrações, exemplos, demonstrações e analogias.

Sendo assim, é a capacidade que um professor tem de transformar o conhecimento do conteúdo que ele possui em formas pedagógicas eficazes e possíveis de adaptações às necessidades apresentadas pelos alunos; e o conhecimento curricular que é o conhecimento do currículo como o conjunto de leis, normas, regulamentos e programas elaborados para o ensino de assuntos e tópicos específicos em um dado nível, em tempos atuais, no nosso contexto, os referenciais curriculares, são exemplos. Schulman (1986) faz uma analogia comparando que um professor precisa dominar o conhecimento curricular para poder ensinar os seus alunos, da mesma forma que um médico precisa conhecer os remédios para receitar aos seus pacientes.

3 | A FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

Vários estudos nas últimas décadas que tem contribuído para a formação profissional do professor são as pesquisas em Educação Matemática que buscam responder algumas questões que envolvem tanto o ensino quanto a aprendizagem da matemática.

Nesta direção Fiorentini e Lorenzato (2006, p.5), apresentam a Educação Matemática como: “... uma área do conhecimento das ciências sociais ou humanas, que estuda o ensino e a aprendizagem da matemática.” Seria então, uma práxis que envolve o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e ou apropriação/construção do saber matemático e o domínio do conteúdo específico. Assim, a Educação Matemática resulta das múltiplas relações que se estabelece entre o específico e o pedagógico num contexto constituído de dimensões histórico-epistemológicas, psicognitiva, histórico-culturais e sociopolíticas. (Fiorentini 1989, p.1). Importante considerar que tal pesquisador forjou muitas de suas compreensões com base nas ideias cognitivas.

Para Ball, Thames e Phelps (2008) as contribuições das pesquisas de Schulman (1986, 1987) são fundamentais para a compreensão dos conhecimentos desejáveis para o ensino e para a aprendizagem da matemática, o desenvolvimento de pesquisas

na área de Educação Matemática que nos últimos anos, pesquisam as práticas de matemática na Educação Básica e, sobretudo, para buscar compreensão acerca de quais conhecimentos o professor de matemática precisa se apropriar para conseguir desenvolver sua prática com êxito, ou seja, as pesquisas apresentadas pelo referido grupo se interessam por um conhecimento especializado para o ensino de matemática.

4 | A FORMAÇÃO DO PROFESSOR NO ENFOQUE ANTROPOLÓGICO

Chevallard (1999) assume pela Teoria Antropológica do Didático (TAD), que toda atividade humana é uma prática realizada no interior de uma instituição e que pode ser utilizado um único modelo chamado de praxeologia que é constituído por uma *práxis*, um saber-fazer, que sempre vem acompanhada por um discurso, o *logos* ou saber, que dá razão e justifica essa *práxis*.

A *práxis* (saber fazer) e o *logos* (o próprio saber), embora sendo diferentes, estão intimamente relacionados e a articulação entre eles permite dar formas à praxeologia matemática. Neste processo as tarefas mais problemáticas se tornam rotineiras, no sentido de que se pode realizá-las de forma simples, segura e rápida, por meio de maneiras elaboradas de fazer, ou técnicas eficientes e conseqüentemente serem justificadas, que segundo o autor, podem ser traduzidas em processos metódicos e estruturados, às vezes até em uma forma funcional. Para Chevallard (1999), estudar uma questão na escola é recriar, sozinho ou em grupo, alguma resposta que já foi utilizada em outra instituição. Estudar um tema que já existe é uma forma de reconstruí-lo, de fazer ou refazer uma adaptação desse assunto da instituição, na qual ele está sendo estudado para a nossa realidade, sendo assim, o que se propõe em tal estudo é apresentar formas diversas de se comunicar um objeto conhecido.

Para a TAD, a tarefa só tem significado para ser estudada se ela possuir legitimidade social, no sentido de se construir uma questão proposta pela sociedade para ser estudada na escola, tem que fazer parte do programa do conteúdo matemático e possuir uma legitimidade funcional, que não é nada além de questões que levam a algum lugar, ou seja, a tarefa tem de estar conectada com outras questões estudadas na escola, na mesma série ou em séries diferentes.

Com efeito, como não deixar o fazer praxeológico do professor, das organizações matemáticas, não ficar restrito a simples repetição da matemática dos livros e sim ter a articulação e integração entre as tarefas, as técnicas ou tecnologias tem sido objeto de interesse entre pesquisadores da didática da matemática. Bosch, Gascón e Garcia (2006), utilizam uma resolução de tarefas aparentemente parecidas entre si, em que os estudantes têm de tornar as técnicas desenvolvidas em rotina de modo a alcançar um domínio tal que as torne simples, natural. Por isso a importância de investigar nossas práticas, uma vez que, a falta de reflexão e competência sempre é relacionada, de acordo com Ponte (1992), as razões que justificam o ensino de matemática nas escolas

com a sua experiência enquanto aluno e que conseqüentemente, o professor possa assumir uma posição e ter as condições de dar sentido ao ensino de matemática no contexto escolar, não somente como um mero repetidor, mas também de protagonista.

5 | A FORMAÇÃO DO PROFESSOR, A GEOMETRIA E OS SOFTWARES

Uma das justificativas que nos permite acreditar que é relevante o nosso estudo sobre este tema é ter ciência que o estudo de geometria não tem recebido a devida atenção nas práticas escolares quando confrontamos com a sua relevância. Nesta discussão, Perez (1991) apresenta algumas razões, como as que seguem: a falta de domínio desse conteúdo por parte do professor, o fato do mesmo não estar articulado com outros conteúdos e quase nunca ser ministrado na íntegra por falta de tempo. Assim, a presença do ensino de geometria em nossas escolas seria um fator importante no aprendizado da matemática, contribuindo para amenizar o problema de carência de visibilidade social, presente no estudo da mesma. (CHEVALLARD, BOSCH e GÁSCON, 2001).

Já a sua ausência no programa escolar acarreta a falta de um conjunto de associações devidamente estabelecidas privando o aluno da aquisição de uma linguagem apropriada e de laços que unam imagens e ideias. Segundo pesquisas mais recentes, não há uma mudança significativa para a melhoria desse quadro, exceto pela distribuição do conteúdo de geometria no decorrer do livro. Perez (1991) afirma que o ensino de Geometria.

Mostra-se de grande importância, se o professor, ao preparar o indivíduo para a vida, atentar para o fato de que a Geometria:

- colabora com a capacidade de percepção espacial dos alunos,
- auxilia com a representação geométrica, a visualização dos conceitos matemáticos,
- apresenta-se como um campo profícuo para o desenvolvimento da capacidade de abstrair, generalizar, projetar, transcender o que é imediatamente sensível - que é dos objetivos do Ensino da Matemática- oferecendo condições para que níveis sucessivos de abstração possam ser alcançados. Todas estas considerações revelam que o trabalhar com o Ensino de Geometria pode colaborar de forma fundamental com a formação dos indivíduos e em particular, dos indivíduos pertencentes às camadas populares (PEREZ, 1991, p. 35-37).

Em particular, os *softwares* de Geometria Dinâmica são os mais adequados para o ensino dos conteúdos voltados para a geometria, pois seus ambientes proporcionam uma representação euclidiana e cartesiana com ferramentas capazes de produzir figuras planas, régua não graduada, compassos físicos, os chamados instrumentos euclidianos, que vão permitir ao aluno a discussão e a apropriação desses conceitos com maior facilidade, observando as características e as propriedades implícitas, construindo questionamentos e testando. Dentre eles destacamos o GeoGebra 5.0.

No entanto, com essa nova proposta de utilização do computador e aplicativos


de matemática para o auxílio da construção do conhecimento é preciso compreender com clareza seus conceitos envolvidos e em cada situação de ensino para poder assim, explorá-los melhor como ferramenta para a formação dos conceitos.

Dessa forma os PCN-EM (BRASIL, 1999), destacam que uma das competências a ser desenvolvida na construção do conhecimento de matemática é: “[...] reconhecer a informática como ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas”.


Com isso, se faz necessário o aperfeiçoamento profissional na inserção e atuação desta tecnologia em sala de aula. De acordo com Valente (1993), a implantação da informática no cotidiano da escola consiste basicamente de quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor preparado para utilizar o computador como ferramenta educacional e a capacidade de dialogar com o aluno.

Um dos propósitos deste trabalho é mostrar a importância do uso de softwares no processo de ensino e aprendizagem, especialmente no ensino da geometria. Para isso, usamos o GeoGebra 5.0. 195.0-3D, que permitiu a criação e a interação com objetos, tais como pontos, linhas, polígonos, área, perímetro. Será o que apresentaremos a seguir.

6 | CONSTRUÇÕES COM O GEOGEBRA

Para a construção do Polígono ABC (Figura 1), clicamos na Barra de Ferramentas no ícone  (Polígono). Na Janela de visualização, marcamos três pontos A, B e C (que será os vértices de um triângulo qualquer, na figura exemplificamos o triângulo isósceles). Para isso, selecionamos três vértices A, B e C e clicamos novamente no vértice A que foi o inicial.

Ao finalizarmos esta ação, apareceram na Janela de Álgebra, os pontos A (2,1), B (6,1) e C (4, 4) com suas respectivas coordenadas; os segmentos $a = 3.61$; $b = 3.61$; $c = 4$ e o triângulo: $pol1$ (Polígono A, B, C), indicando a sua área com a notação algébrica $pol1 = 6$. O aplicativo GeoGebra mostra a área do triângulo construído de forma direta, porém em nossa ilustração na Figura 1, o professor precisa mediar esta explicação com os alunos esclarecendo que para conhecer a área do polígono precisam reconhecer a base do triângulo ABC ($c = 4$) e a sua altura h .

Para construir com o aplicativo a altura h utilizamos o ícone segmento  e clicamos no vértice C até a metade do segmento \overline{AB} (base c do triângulo ABC). Em seguida, aparece na Janela de Álgebra o segmento construído e renomeado como h . Para essa ação de renomear um objeto, basta clicarmos com o botão direito do mouse na Janela de Álgebra e colocarmos a letra desejada. Para mostrarmos na Janela de Visualização a exibição do rótulo h , basta clicar no segmento h com o botão direito do mouse e na opção preferências e marcar *exibir rótulo* a opção nome e valor, esta ação

mostrará $h = 3$ (Figura 1).

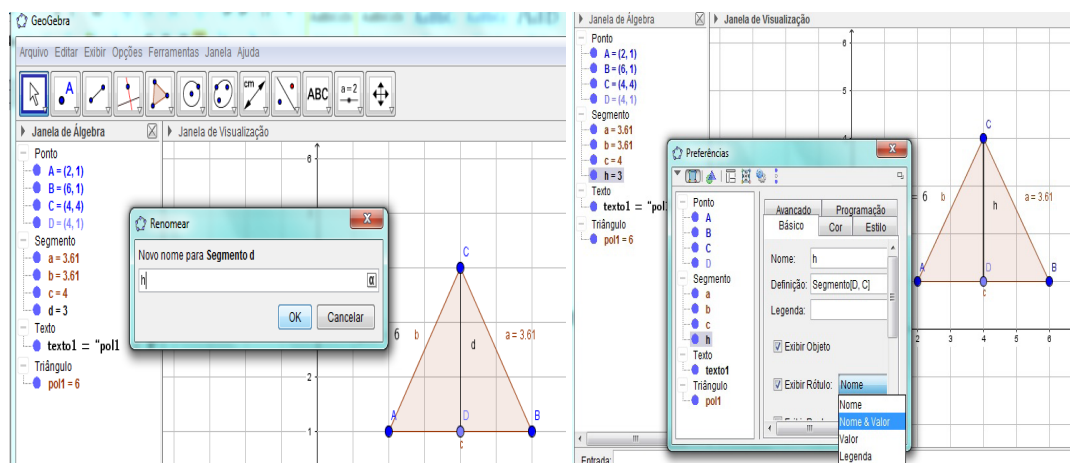


Figura 1- Construção de um triângulo.

Fonte: *Software GeoGebra 5.0 – Aula de Tecnologias e Materiais Curriculares para o ensino de Matemática no MPECIM/UFAC – 2016.*

Para inserir textos explicativos na *Janela de Visualização* podemos fazer de duas formas: arrastar o texto que queremos inserir da *Janela de Álgebra* com o botão esquerdo do mouse para o local desejado na *Janela de Visualização*; ou inserir no campo de entrada escrevendo o texto desejado entre aspas duplas (“Área = $(cxh)/2$, c =base, h =altura”), conforme a Figura 2.

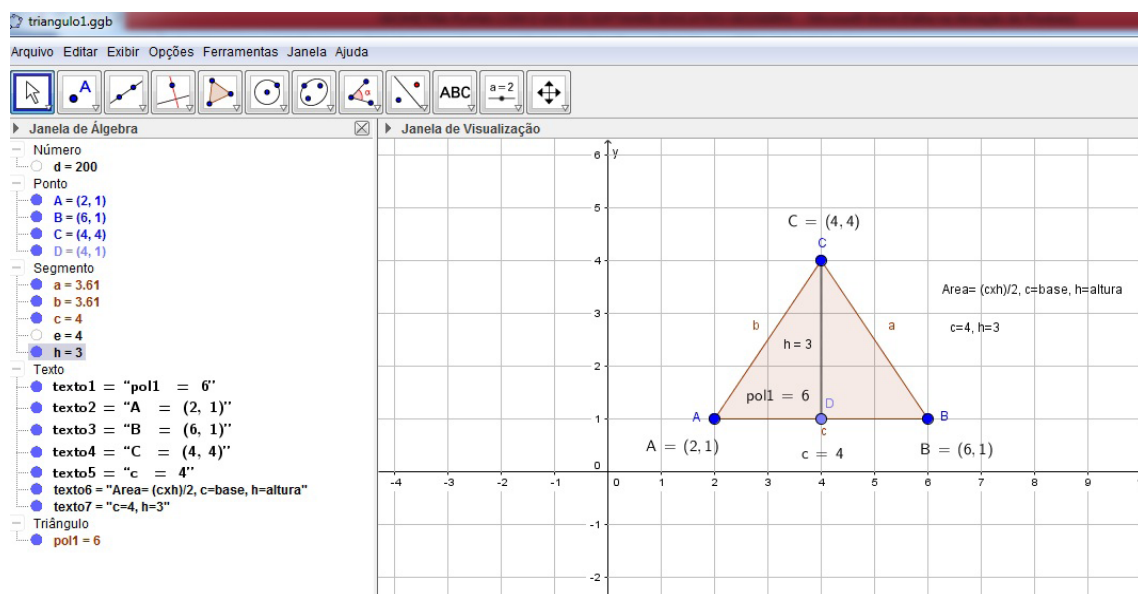




Figura 2 – Construção de um triângulo – representações de Ponto, Segmento, Texto, Área.

Fonte: *Software GeoGebra 5.0 – Aula de Tecnologias e Materiais Curriculares para o ensino de Matemática MPECIM/UFAC – 2016.*

Para a construção do polígono ABC (figura 1), após isso clicamos na *Barra de Ferramentas* no ícone  e em seguida no ícone . Essa ferramenta mostra na *Janela de Visualização* o comprimento de um segmento ou a distância entre dois pontos e também mostra o perímetro de um polígono. Marcamos os lados do triângulo AB,

BC, CA do triângulo e clicamos dentro da figura para obtermos o resultado desejado. Apareceu na *Janela de Visualização* a mensagem Perímetro de ABC é igual a. Veja os detalhes na Figura 3:

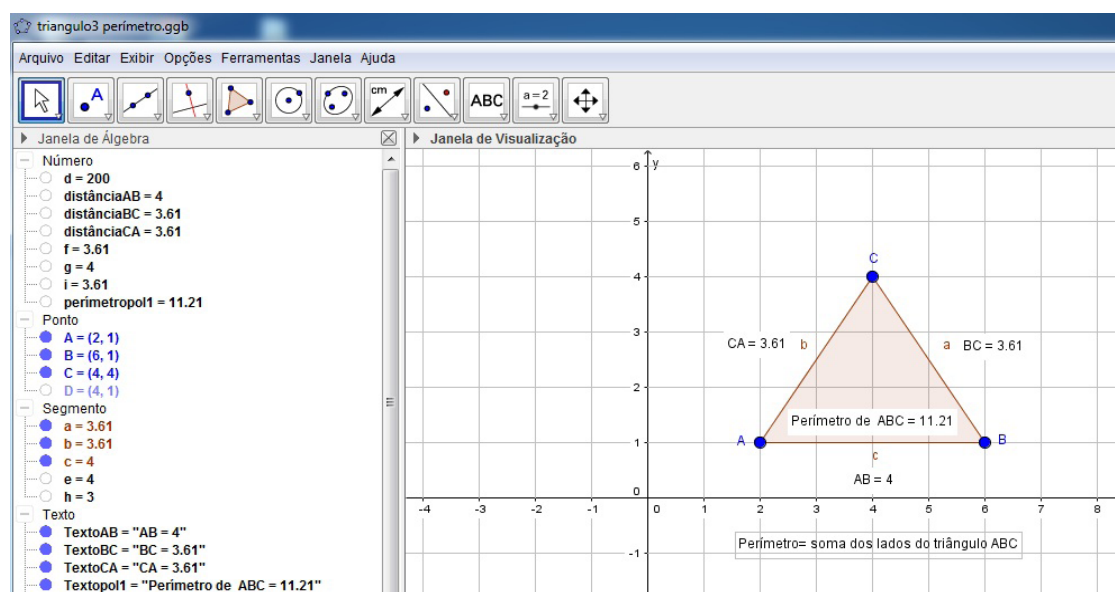


Figura 3- Perímetro do triângulo ABC

Fonte: *Software GeoGebra 5.0 – Aula de Tecnologias e Materiais Curriculares para o ensino de Matemática no MPECIM/UFAC – 2016.*

Diante das criações apresentadas nas figuras 1 a 3 asseveramos ser fundamental o professor conhecer e utilizar em sala de aula as TICs, a exemplo do *software* GeoGebra que se constitui em meio dinâmico para o ensino e aprendizagem de geometria.

7 | APLICAÇÕES COM O GEOGEBRA 5.0

Para esse estudo utilizaremos um dos sujeitos de nossa pesquisa de mestrado, que indicaremos por P2. O professor em questão se formou em 2015 na UFAC, em Licenciatura Plena em Matemática. É professor de matemática da rede pública, há três anos lecionando para o Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Está trabalhando somente em uma escola Pública com todo o Ensino Fundamental II e o segundo e terceiro anos do Ensino Médio.

Ao perguntarmos se o professor conhecia o *software*, ele afirmou que o conhecia superficialmente, que nunca havia trabalhado com ele, mas que era uma ferramenta que chama mais atenção do que o quadro e declarou: “Estou esperando comprar um computador para adquirir o GeoGebra e o Winplot”.

Propusemos as tarefas realizadas nas figuras 1 a 3 e o professor P2 não se recusou a realizá-las. Percebemos que ele possui habilidades para trabalhar com o Geogebra, o qual P2 relatou: “Não é tão difícil! Para ensinar os alunos esse conteúdo tem que desenhar as figuras no quadro, o que não é muito legal. Posso trabalhar

vários conteúdos, principalmente a trigonometria, que é muito chato”.

Um desafio proposto foi utilizar o controle deslizante para a construção de polígonos e destacamos o repositório do *youtube* com os tutoriais de vídeo aulas como um potencial para a aprendizagem de matemática com o uso do software GeoGebra, como nos remete Borba, Silva e Gadanidis (2015, p.99) “uma ferramenta que não foi feita para fins educacionais acaba se tornando aliada de projetos que não demonizam novas formas de comunicação [...] uma das interfaces proibidas de serem utilizadas em escolas, universidades [...]”. Desta forma, concordando com os pesquisadores em discutir como utilizá-los na Educação Matemática parece ser muito mais promissor do que evitá-los no ensino. Assim, apontamos os tutoriais como um forte aliado aos processos de ensino podendo ser utilizados pelos professores.

Como Fiorentini e Lorenzato (2006); Fiorentini (1989); Ball, Thames e Phelps (2008) que comungam das ideias de Shulman (1986) de que a práxis envolve o domínio de ideias e processos pedagógicos para apropriação/construção do saber matemático aliados ao domínio. Encontramos em Chevallard (1999) a práxis como dimensão da atividade humana e, ao afirmar que a prática se desenvolve no interior de uma instituição, apresenta um diferencial, pois, aponta possíveis restrições no que tange ao saber matemático enquanto domínio do conteúdo, no sentido de saber reconstruir ou adaptar um conteúdo específico à realidade para ter legitimidade social ou significado para o aluno. No caso em estudo, o professor P2 demonstrou perceber essa horizontalidade ao visualizar as possibilidades de trabalhar outros conteúdos vinculados a geometria.

8 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que ainda há muito que ser compreendido sobre a relação do professor com o saber matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática conforme Silva (2014), e esperamos que as contribuições com esse trabalho que está só começando, gerem novas perspectivas de se pensar e/ou repensar o ensino da matemática para que no futuro, não distante, o professor possa adquirir uma postura reflexiva, questionadora, a qual não seja apenas um saber fazer, mas também, saber justificar suas ações de forma consciente em sua prática e se essas decisões são as mais coerentes para favorecer uma relação pedagógica significativa.

A utilização dos *softwares* educativos tem se mostrado uma alternativa viável e eficiente para o processo de ensino e aprendizagem das novas gerações de alunos e professores. Em especial o *software* educativo GeoGebra permite uma comunicação da álgebra com a geometria, possibilitando em um mesmo ambiente conhecer a matemática de uma forma dinâmica.

Os resultados parciais permitiram aos professores que ensinam matemática ampliar suas metodologias de ensino e conseqüentemente sua formação, com o uso

de recursos tecnológicos mostrando aplicações geométricas e algébricas na área da geometria plana mediante o uso do *software* GeoGebra. Destacamos que para a atividade de matemática com o uso das tecnologias ter sucesso é importante o professor saber mediar o conhecimento matemático com o conhecimento específico do *software* GeoGebra e destacar nas construções dos alunos a escrita algébrica na Janela de Álgebra e a representação geométrica na Janela de Visualização, descobrindo a linguagem do aplicativo utilizado e comparando com a linguagem algébrica as representações de pontos, segmentos, área, textos explicativos, dentre outros.

REFERÊNCIAS

BALL, D. L., THAMES, M. H., & PHELPS, G. **Content knowledge for teaching: What makes it special?** *Journal of Teacher Education*, 59(5), p. 389–407, 2008.

BORBA, M. de C.; SILVA, R. S. R. da. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento.** 1. ed. 1. Reimp. Belo Horizonte: autêntica Editora, 2015. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

BOSCH, M. GARCIA, j. GASCÓN, j. e RUIZ HIGUERAS. L. **La modelización matemática y el problema de la articulación de la matemática escolar.** Una propuesta desde la teoría antropológica de lo didáctico *Revista Latino americana de Investigación en Matemática Educativa (RELIME)*, Vol. 18 nº 2, México, 2006, P. 37-74.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília, 1999. 146 p.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. **Estudar Matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

_____. **l'analyse des pratiques enseignantes em théorie anthropologique du didactique.** *Recherches em didactique des Mathématiques.* Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 19.2, p 221-265, 1999.

FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Autores Associados: Campinas-SP, 2006.

FIorentini, D. **Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática.** In: ENCONTRO PAULISTA DE EDUCACAO MATEMATICA, 1, 1989. Campinas: Anais... SBEM, 1989, p. 186-193.

GALVANI, P. A. **Auto formação, uma perspectiva transpessoal, transdisciplinar e transcultural.** In: SOMMERMAN, A; MELO, M.F; BARROS, V. M (Orgs). *Educação e Transdisciplinaridade II.* São Paulo: TRIOM, 2002, p. 95-121.

PEREZ, Geraldo. **Pressupostos e Reflexões Teóricas e Metodológicas da Pesquisa Participante no Ensino de Geometria para as Camadas Populares.** Campinas, SP: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, 1991. Tese (doutorado).

PONTE, J. P. **Educação matemática: Temas de investigação** Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 185-239, 1992.

SHULMAN, L. S. **knowledge and teaching: foundations of the new reform.** Harvard Educational

Review, 57 (1), p. 1-22, 1987.

_____. **Those who understand:** Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15, 4-14, 1986.

_____. **The wisdom of practice:** essays on teaching and learning to teach. San Francisco: Jossey-Bass, 2004.

SILVA, I.M. **A relação do professor com o saber Matemático e os conhecimentos mobilizados em sua prática.** Tese de doutorado, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, 2014.

VALENTE, J. A, PRADO, M. E. B. B. e ALMEIDA, M. E. B. de. **Formação de educadores a distância via Internet.** São Paulo: Avercamp, 2003.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento:** repensando a educação. Campinas: UNICAMP. 1993.