



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE SANTA HELENA DE GOIÁS
CURSO: LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

JULIETE DOS SANTOS FERNANDES

SANTA HELENA DE GOIÁS

2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE SANTA HELENA DE GOÁS
CURSO: LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

JULIETE DOS SANTOS FERNANDES

Monografia apresentada na Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Sudoeste - Unidade Universitária de Santa Helena, como parte dos requisitos para aprovação da disciplina de TCII, do curso de Matemática sob a orientação do Prof. Me. Nilcyneia Domingos Silva de Queiroz.

SANTA HELENA DE GOIÁS

2022

Fernandes, Juliete dos Santos

A investigação matemática no ensino de matemática

\Juliete dos Santos Fernandes\2022

27p;30cm

Monografia (Graduação)-UEG-Câmpus de Santa Helena de Goiás, Licenciatura em Matemática.

Orientador(a): Profª Me. Nilcyneia Domingos Silva de Queiroz.

1. Investigação Matemática. 2 Ensino. 3 Aprendizagem.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
CAMPUS SUDOESTE
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE SANTA HELENA DE GOIÁS
FOLHA DE APROVAÇÃO

Autor: JULIETE DOS SANTOS FERNANDES

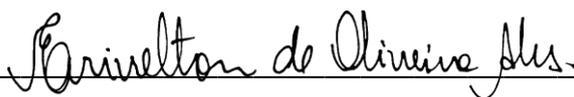
Título: A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Natureza e Importância: Monografia apresentada no Curso de Licenciatura em Matemática como parte dos requisitos para a aprovação na componente curricular TC II.

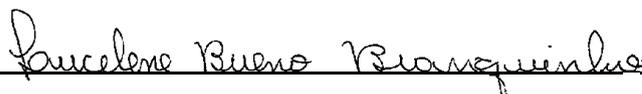
Aprovada em Santa Helena de Goiás - Goiás, 28 de março de 2022. Banca Examinadora:



Nilcyneia Domingos Silva de Queiroz Orientador(a)
(UEG/Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás \ Mestre)



Erivelton de Oliveira Alves Examinador(a)
(UEG/Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás \ Doutor)



Lucelene Bueno Branquinho Examinador(a)
(UEG/Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás \ Especialista)

SANTA HELENA DE GOIÁS - GO

2022

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu grande Deus pelo dom da minha vida, é o seu amor por mim, fé e persistência para enfrentar todos os desafios da vida.

E em segundo a minha excelente orientadora professora Me. Nilcyneia Domingos Silva de Queiroz por ter me orientado durante o desenvolvimento dessa pesquisa. Agradeço a todos os docentes e aos amigos (as) do curso de Licenciatura em Matemática.

Por fim, sou grata a todos que colaboraram de maneira direta ou também indireta para concretização dessa monografia.

EPÍGRAFE

“A educação é um ato de amor e, portanto, um ato de coragem. Não pode temer o debate, a análise da realidade; não pode fugir á discussão criadora sob pena de ser uma farsa.”

Paulo Freire

RESUMO

FERNANDES, Juliete dos Santos, **A investigação matemática no ensino de matemática**. 27. Monografia (Graduação em Matemática) – Universidade Estadual de Goiás- UEG- Campus Sudoeste – Unidade Universitária de Santa Helena de Goiás, 2022¹.

O presente trabalho foi desenvolvido com o intuito de destacar o papel da investigação matemática como método de aprendizagem, em acordo com recursos didáticos adequados e com um planejamento coerente. Tornando-se, um meio facilitador e instigador da compreensão do senso investigativo do aluno. Permitindo ao professor propor ao educando novas experiências, resgatando a vontade de aprender não só a disciplina de matemática, mas, também as demais. Demonstrando que a absorção de conceitos pode surtir maiores efeitos quando o aluno é exposto a estímulos que o esforça a trabalhar com o pensamento e a criatividade. A metodologia utilizada neste trabalho foi a pesquisa bibliográfica mostrando alguns pontos de vista de escritores renomados da área de educação, e aperfeiçoados com a unificação dos resultados de trabalhos relativos à investigação na disciplina de matemática, desenvolvidos por diversos professores e publicados em livros, sites, revistas e outros. Obtendo-se os resultados esperados de uma forma bem coerente, estimulando os professores a trabalhar com métodos diferentes.

Palavras chaves: Ensino. Investigação Matemática. Aprendizagem.

ABSTRACT

FERNANDES, Juliete dos Santos, **Mathematical investigation in mathematics teaching**. 69. Monograph (Graduate in Mathematics) – State University of Goiás-UEG- Campus of Santa Helena de Goiás, 2022.

The present work was developed with the aim of highlighting the role of mathematical investigation as a learning method, in accordance with adequate didactic resources and with a coherent planning. Becoming a means of facilitating and instigating the understanding of the student's investigative sense. Allowing the teacher to propose new experiences to the student, rescuing the will to learn not only the mathematics discipline, but also the others. Demonstrating that the absorption of concepts can have greater effects when the student is exposed to stimuli that make him or her work with thought and creativity. The methodology used in this work was the bibliographic research showing some points of view of renowned writers in the area of education, and improved with the unification of the results of works related to investigation in the discipline of mathematics, developed by several teachers and published in books, websites, magazines and others. Obtaining the expected results in a very coherent way, encouraging teachers to work with different methods.

Keywords: Teaching. Mathematical Research. Learning.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	3
1.ASPECTOS RELEVANTES SOBRE A MATEMÁTICA E SEU ENSINO	5
1.1 Aspectos Históricos.....	5
1.2 O ensino da matemática nos dias atuais.....	7
2 A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COMO RECURSO PEDAGÓGICO.	9
2.1 A investigação matemática.....	9
2.2 O processo de investigação matemática sob a ótica de alguns pesquisadores.....	10
3 POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA	13
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

INTRODUÇÃO

Atualmente, é muito grande o desafio para os responsáveis pela educação, em procurar desenvolver nos discentes o gosto pela matemática. Muitas vezes, as metodologias usadas pelos professores ou outros profissionais da área da educação, inibem os educandos no progresso de seus potenciais, porém, os próprios ficam à mercê de um ensino sistematizado e igualitário, não permitindo ao aluno desenvolver suas próprias capacidades, ou aprimorá-las.

A investigação Matemática é uma tendência para o ensinamento da matemática, atualmente resume em uma prática bastante utilizada nos diversos tipos de ensino, tornando-se um envolvente desafio para o docente.

Nota-se que a ampla dificuldade que os alunos apresentam remete - se a falta de atenção na leitura matemática a ser pesquisada, inclui a falta de vontade de alguns educadores na sua aplicação. Portanto, há de se buscar maneiras ou método de ensino, para que os docentes despertarem atenção dos educandos entenderem a grande importância da matemática.

O presente trabalho tem uma função de chamar o interesse dos alunos em relação a investigação matemática em livros e outras metodologias como a pesquisa bibliográfica que envolvem em conjunto com a Matemática, permitindo a assimilação dos conteúdos ministrados e sugeridos para a sala de aula, remetendo o aluno a questionar e resolver problemas.

A investigação Matemática no seu contexto histórico, contribuiu com o método de Ensino de matemática?

O objetivo deste trabalho foi analisar se a investigação matemática contribui de forma significativa no processo de ensino e aprendizagem, utilizando com referências trabalhos desenvolvidos e publicados sobre o tema.

Justifica-se que desta forma a atual pesquisa poderá colaborar para o ensino da matemática, debatendo os potenciais e os enigmas no uso deste modelo de atividade para o ensino fundamental, e também tentando mostrar alternativas metodológica para docentes que pensam em fazer a utilização de atividades que contribui para o ensino-aprendizagem do seu educando, indicadas em suas aulas. Também deverá colaborar com o ensinamento na investigação matemática no conceito em que oferecerá concentrações sobre tema, e a utilização de alguns

recursos na investigação matemática, assim como uma opção ao ensino fundamentado na reprodução de processo.

Utilizamos a pesquisa bibliográfica em livros, site, jornais e também revistas. E o texto está dividido em três capítulos.

O primeiro capítulo abordaremos sobre os aspectos relevantes e históricos da matemática e seu ensino.

O segundo capítulo será retratado um pouco sobre a investigação matemática como apoio pedagógico e o processo de investigação matemática sob a ótica de alguns pesquisadores.

O último capítulo abordamos as possibilidades de utilização da investigação matemática em sala de aula.

1 ASPECTOS RELEVANTES SOBRE A MATEMÁTICA E SEU ENSINO

1.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

De acordo com (Lopes e Andrejew, 2013) “O desenvolvimento da Matemática não se deu sozinho e isolado ao longo do tempo, e o mesmo aconteceu com o homem. Ela está relacionada com o desenvolvimento tanto social quanto econômico e seus saberes ligados à cultura”.(LOPES e ANDREJEW, 2013, p. 2).

A matemática começou a surgir, assim quando teve uma grande semelhança entre a natureza com o ser humano.

Já período da pré-história, o homem primitivo sempre fazia uma medição do distanciamento da fonte de água, para saber se poderia ter competência de segurar um certo animal, entre outros.

Em seguida, após esse período que passou a ser um sedentário, necessitou ter conhecimento da quantidade exata de alimentos que precisaria para a alimentação. E poderia compreender de quando e como aconteciam as estações do ano, porém isto tinha uma ampla significação de conhecer a hora certa de plantar e colher. Dessa maneira podemos entender que a matemática nasce com uma humanidade.

A origem da matemática vem do Antigo Egito juntamente com o Império Babilônico, em um mundo ocidental na época de 3500 a.c.

Os impérios começarão a ampliar um regulamento para fazer conta, medir e e fazer cobrança de impostos dos seus mesmos sujeitos, preparar um plantio e logo após a colheita, formar edifícios, em meio a várias funções.

Os astecas e incas que são povos americanos procuraram elaborar sistema para fazer contagem aperfeiçoando cada vez mais os objetivos de ensinar e aprender.

A história da matemática no Egito teve uma união exata com o rio Nilo, e com tudo isso o povo egípcio tinha que aproveitar as suas vantagens nas cheias. Dessa maneira que ampliaram exemplos para fazer uma definição da grandeza das terras. Com isto, totalmente utilizaram algumas partes do corpo do ser humano para fazer determinação de medidas em braço, pés e o antebraço.

Assim, fizeram uma tabela para a organização de uma ampla escrita onde todos os símbolos que aparecem nela, correspondiam a 10 ou até mesmo os múltiplos de 10. É muito importante observar que esse sistema que faz correspondência a todos os nossos dedos da mão que são dez.

Na figura a seguir apresentamos o sistema de numeração egípcia.

Numeração decimal	Hieróglifo	Significado
1		Trço vertical
10		Asa, semelhante a uma ferradura
100		Corda enrolada
1000		Flor de lócus
10 000		Dedo levantado, ligeiramente inclinado
100 000		Girino
1 000 000		Homem ajoelhado levantando os braços

IFRAH, Georges. *História universal dos algarismos: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo*. Trad. Alberto Muñoz; Ana Beatriz Katinsky. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. v. 1.

Fonte: IFRAH, Georges 1997.

Tabela 1: Sistema de numeração egípcia.

Segundo Afonso (2002):

Os egípcios contribuíram com o primeiro sistema de numeração e a representação de quantidades de objetos por meio de símbolos, pois houve avanço do comércio, das indústrias e construções de pirâmides e templos, tornando cada vez mais difícil efetuar cálculos com pedras, além da criação do calendário com 365 dias e o relógio de sol. (AFONSO, 2002, p. 3)

Os egípcios utilizam a matemática para estudar sobre os astros e também elaborar o calendário que atualmente utilizamos nesse mundo ocidental.

Depois do movimento da Terra e o Sol, eles fizeram a classificação dos dias em doze meses e 365 dias. Além disso, também classificaram que 24 horas corresponde a um dia.

1.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS DIAS ATUAIS

O pensamento de fazer o estudante muito mais responsável por seu aprendizado, uma das qualidades para que tenha investigação matemática, deve se entender ao pesquisar os (PCNs), os quais destacam a grande importância de consentir que os educandos achem proporções e conheçam, dessa maneira, várias propriedades que envolve aritméticas, algébricas e também geométricas sendo essenciais para o seu próprio entendimento.

É em atividades como estas que o educando amplia suas desenvolvimentos em procedimentos extraordinários, como a apreensão, afinidade, dedução e a indução, o que difícil acontece em atividades direcionadas o arquivamento, nas quais a apreensão do método ampliado para diminuir uma apreciação matemático e distinguir sua conveniência não advém.

O uso das mesmas no Ensino de Matemática chega ao encontro, de se preconizar nos PCNs (BRASIL, 1998), a Matemática deve-se dar seu apoio a desenvolvimento do aluno ao crescer métodos que destaquem a constituição de táticas, a verificação, justificativa das consequências, a capacidade criadora, ação individual, trabalho grupal e também a autonomia sucedida da certeza na mesma competência para encarar desafios.

O autor Ernest (1996) mostra vários princípios para a educação em matemática:

- A matemática escolar para todos deve estar essencialmente relacionada com a formulação e resolução de problemas.
- A inquirição e a investigação devem ocupar um lugar central no currículo de matemática.
- O facto da matemática ser uma construção falível e em permanente evolução deve ser explicitamente aceite e incorporado no currículo.
- A pedagogia utilizada deve ser centrada nos processos e na inquirição, caso contrário, existe contradição com as implicações anteriores. (ERNEST, 1996, p. 28)

Porém, a utilização deste modelo de atividade submerge a participação ativa do docente na preparação de atividades que chamem atenção dos alunos induzindo a envoltura e que ainda envolvam apreciações com os quais querem almejar trabalhar, estabelece que o docente permaneça preparado para entender e reverenciar as táticas proporcionadas pelos alunos, assim como a ajudar na procura de táticas e concentração relacionados aos resultados descobertos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) apontam também que a

constatação da importância da matemática apoia no fato de que a mesma desempenha papel decisivo, pois permite resolver problemas da vida cotidiana, tem muitas aplicações no mundo do trabalho e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. Do mesmo modo, interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno (BRASIL, 1997, p.12).

Neste sentido, o tratamento da informação é uma das áreas da matemática que tem sido discutida nas atuais propostas curriculares de diferentes países e do Brasil. Em termos de propostas curriculares oficiais, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Matemática apontam a introdução da orientação estatística, aliada à probabilística no âmbito da escolarização básica.

A história da matemática nos dias atuais, auxilia aspectos de ensino-aprendizagem tais como este que parece fundamentado na visão dos alunos, ajudando na captação de informações e reconhecimento de fatos que proporcionaram o desenvolvimento da matemática. É notório que quando se conhece a origem ou a lógica de algo, este se torna mais atrativo e interessante.

A matemática nos dias atuais confirma-se que é um extenso campo de semelhanças, regularidades e lógicas que chame a atenção de estimular a competência de generalizar, planejar, sonhar e abstrair, beneficiando a estruturação do desenvolver do raciocínio lógico e pensar.

2 A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COMO RECURSO PEDAGÓGICO

2.1 A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

A Educação Matemática tem-se motivado muito a aprendizagem do docente mostrando tendências metodológicas que deverão ser usadas para ensinar os conteúdos indicados de formas diversas. Sendo assim cada um tem uma visão abstrusa em relação a educação que permita aos alunos apreciações, discussões, hipóteses, assimilação de opiniões e formulação dos conceitos.

Essa metodologia pedagógica colabora para que o estudante adquira qualidades de verificar proporções, generalizações e assimilação de linguagem apropriada para apresentar e explicar fatos matemáticos na área de ciência.

Na investigação matemática o aluno é nomeado para fazer a função de matemático, observando e erguendo seu conhecimento.

Segundo Ponte, Oliveira, Cunha e Segurado (1998)

As atividades de investigação contrastam-se claramente com as tarefas que são habitualmente usadas no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que são muito abertas, permitindo que o aluno coloque as suas próprias questões e estabeleça o caminho a seguir. Numa investigação parte-se de uma situação que é preciso compreender ou de um conjunto de dados que é preciso organizar e interpretar. A partir daí formula-se questões, para as quais se procura fazer conjecturas. O teste destas conjecturas e recolha de mais dados pode levar a formulação de novas conjecturas ou à confirmação das conjecturas iniciais. Neste processo podem surgir também novas questões a investigar (PONTE; OLIVEIRA; CUNHA; SEGURADO, 1998, p.10).

Nessa opção pedagógica, o próprio estudante é incitado, a abonar e confirmar as suas afirmativas, especificando matematicamente todas as suas arguições em presença dos seus companheiros e o docente.

Segundo Ponte, (2002) têm-se apresentado que a concretização de investigação matemática em sala de aula devem contribuir na elevação da aprendizagem dos educandos. Aconselham-se que elas induzem os estudantes a ampliar novas competências e conhecer novas noções. Existem ambiguidades se os docentes acolhem bem a apreciação de sugerir aos seus educandos e a efetivação das investigações matemáticas.

Ela como apoio vem ganhando lugar nos conjuntos de dados pessoais no Brasil. Os (PCNs) que são Parâmetros Curriculares Nacionais em ensino fundamental,

asseguram às maneiras investigativas quando mostra um dos desígnios emem ensino fundamental. Brasil (2001) conhece as noções matemáticas como meios para entender e modificar-se o planeta à sua circunferência e apreender o modo de jogo intelectual, simbólico de Matemática, assim como aparência que incita a atenção, curiosidade da investigação e a ampliação da competência para definir a situação-problema.

A investigação matemática é uma ampla viagem ao mundo ignoto, porém ainda já pode ter significação realizada pelos outros, ela oferecerá ao aluno uma possibilidade de fazer matemática da mesma maneira como os matemáticos o fazem; o aluno é quem determinará a direção a ser acompanhado.

No decorrer da concretização, o correto é que o professor estimule a autoestima e a concentração dos alunos, realizando a influência mútua entre os alunos de maneira a encontrarem grandes e novas semelhanças dentre os conceitos matemáticos, de tal modo, incentivar a capacidade e raciocínio lógico. Por fim, pode ser realizada um diálogo.

Desse modo todo mundo se sentirá, assim como um detetive, porém iniciará com uma longa pista e nisso terá que seguir sozinho, optando a sua própria direção. Ainda quando acontece de errar, depara-se com muitas dificuldades, tendo que guardar seus conceitos e reiniciar. As investigações motivarão o próprio investigador a trabalhar com muita criatividade em Matemática, já que a maior parte das perguntas não o chegará até nas respostas, mas várias outras perguntas, estimulando o investigador a buscar, quais são os motivos das coisas ocorrem.

Quando fazemos uma investigação matemática não significa totalmente que conseguimos lidar com todos os problemas, no limite do conhecimento lógico, nem com problemas enigma. Isso significa, exclusivamente, lidar a partir de ações que nos chame atenção e que se mostram primeiramente abstrusas, mas sim que alcançamos explicar e pesquisar de maneira bem organizada.

2.2 – O PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA SOB A ÓTICA DE ALGUNS PESQUISADORES

De acordo com Miguel e Brito (1996) mostram várias expectativas e abordagens da história da matemática como material didático.

Por exemplo, está deve e ser usada como recurso que traz exclusivamente conhecimentos baseado em fatos (locais, nomes, entre outros.), ou mesmo atuar como fonte de problematizações que ajudam nos procedimentos de ensino aprendizagem etc.

O docente pode especificar qual é o aspecto da história da matemática que será agrupada e também seu aprendizado pedagógico. Neste procedimento é preciso que o docente tenha clareza dos diversos aspectos e enfoques da participação da história de matemática na sala de aula, analisando suas implicações relações pedagógicas. Em seguida, analisamos que a história da matemática pode fazer parte do desenvolvimento de docentes de Matemática. Confiamos que esse desenvolver do professor inicia-se realmente unido à sua história acadêmica, assim que ele ressalta a prática pedagógica dos professores. No decorrer da Licenciatura, este desenvolvimento assume a função central, mas assim pode dar sequência no decorrer da sua história de vida do profissionalismo.

De acordo o Ponte (2000)

A formação de um professor está longe de acabar na formação inicial, sendo esta, no entanto, uma etapa fundamental porque perspectiva e orienta muito do percurso posterior. Tal só será possível se a formação inicial do professor for suportada por uma sólida formação ética, cultural, pessoal e social. (PONTE, 2000, p. 13).

De acordo com os autores Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) a investigação matemática é ampliada em quatro períodos principais:

O primeiro abrange o reconhecimento da situação, a sua exploração preliminar e a formulação de questões. O segundo momento refere-se ao processo de formulação de conjecturas. O terceiro inclui a realização de testes e o eventual refinamento das conjecturas. E, finalmente, o último diz respeito à argumentação, à demonstração e à avaliação do trabalho realizado. (PONTE, BROCARD E OLIVEIRA, 2003, p.20).

Já que os quatro períodos citados aconteçam de maneira satisfatória, são fundamentais o educando ter o seu conhecimento como o principal responsável pelo aprendizado e a influência como aquele que prepara o espaço, e conduz a desenvoltura das atividades, apreendendo conhecimentos e recursos que são imprescindíveis aos estudantes no método de investigação, excitando firmemente a autonomia deles nos resultados das questões.

A utilização das atividades em investigação matemática na desenvoltura de

apreciações é blindada pelo o autor Ponte (2005), ele mesmo menciona vários autores que também blinda a importância da realização das investigações matemáticas pelos mesmos alunos. Agora o Ernest, Mason, Godenberg é também o Ponte (2005) demonstra que a implicação ativada do educando é uma qualidade fundamental da aprendizagem de ensino. O educando compreende-se assim quando movimenta os seus recursos afetivos e cognitivos com um aspecto a alcançar um grande objetivo.

Quando falamos sobre a investigação matemática lembramos do autor George Polya que ressalta muito em relação a esse tema incluindo as resoluções de problemas.

A resolução de problemas é uma habilitação prática como, digamos, o é a natação. Adquirimos qualquer habilitação por imitação e prática. Ao tentarmos nadar, imitamos o que os outros fazem com as mãos e os pés para manterem suas cabeças fora d água e, afinal, aprendemos a nadar pela prática da natação. Ao tentarmos resolver problemas, temos de observar e imitar o que fazem outras pessoas quando resolvem os seus e, por fim, aprendemos a resolver problemas, resolvendo-os (POLYA, 1997, p. 3)

Polya (1997, p. 3) adverte: “Ninguém pode ensinar o que não aprendeu. Nenhum professor pode comunicar a experiência da descoberta, se ele próprio não a adquiriu”. Isto implica em garantir que docente para sugerir um problema nesse aspecto é preciso que primeiro conheça, faça ele essencialmente o percurso planejado para o estudante.

3 POSSIBILIDADES DE UTILIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA

Aconteceu muitos anos atrás algumas transformações nos cursos de Licenciatura em Matemática da maior parte dos campos de ensino brasileiros decompondo uma compreensão de desenvolvimento de docente que apreciava, demasiadamente, a comunicação de noção para um entendimento dirigindo adentrar o estudante, o quanto antes, no seu fato de trabalho, nas convergências da Educação Matemática, ainda é momento, oferecendo um desenvolvimento adequado do saber matemático.

Uma das grandes inovações constituídas nas grades atuais dos cursos de Licenciatura em Matemática de diferentes Universidades é a matéria adjunta a tecnologias. Hoje em dia se compreende que a utilização de tecnologias na Educação Matemática envolve um monte de probabilidades, abrangendo a grande número de softwares disponíveis, mas o extraordinário, especialmente, é pensar como precisamos explorá-los na teoria.

Vaz (2014) por meio de muitos conhecimentos e pesquisas, explica as quatro etapas que existem na investigação matemática, com a utilização do software GEOGEBRA.

Experimentar aqui significa que podemos usar o software, juntamente com o aluno para que ele mesmo faça suas experiências, movimente os objetos matemáticos, perceba as relações entre eles, compare álgebra e geometria, enfim, interaja com o objeto do saber.

Conjecturar significa que depois de perceber as relações oriundas da experimentação é possível vislumbrar propriedades, relações, resultados gerais importantes para o bom desenvolvimento do ensino da Matemática. Uma vez feita a conjectura, o aluno pode enunciá-la como um resultado que pode ser verdadeiro ou falso.

Formalizar seria então a demonstração propriamente dita, ou evidenciar uma contra proposição da conjectura levantada com um argumento pedagógico compatível à série que se está trabalhando.

Generalizar é o importante nível, pois após realizar os três níveis de construção de conhecimento é a hora de generalizar o resultado, ou seja, investigar outras situações e podendo até achar algumas situações particulares e por fim explorar o resultado obtido. (VAZ, 2014, p. 64).

O começo de uma atividade de investigação encontra-se ligada ao plano das atividades. Objetivo é trabalhar apreciações matemáticas do ensino fundamental, médio e superior e alcançar edificações matemáticas diversas e modificar-se em seguida a constituição ser complementada.

No GEOGEBRA contempla-se também a geometria e álgebra de modo dinâmico, interagindo em meio a si na mesma tela, permitindo o utente relacionar as diversas expressões de um mesmo item matemático.

As atividades da disciplina de matemática elaboradas nas aulas e também em projeto de pesquisa continuam a finalidade de estar trabalhando com o GEOGEBRA pronunciadas em três graus, sabedoria, degustar, vislumbre e formalizar o sábio matemático, mas devemos usar também para edificar opiniões, afetar circunstâncias e avaliar conjecturas.

Confiamos que no ensino aprendizagem da Matemática que se aborda as partes complexas e esta sugestão foi idealizada para o docente e o educando trabalharem conjuntamente, edificando a noção e admitindo o diálogo multilateral.

A opinião de utilizar a informática como meio intercessor do ensino é elementar na nossa civilização escolar. Na Matemática, é uma convergência que cresce em muitos graus na aprendizagem e ensino da Matemática, na educação à distância, análise, incluir digital e também formação do docente.

Amparar-se a utilização da informática por que concebe para o docente, probabilidades o ensino-aprendizagem, além do mais, aumenta o conhecimento de procedimentos e táticas de educação alocando o tutor numa circunstância que determina uma agitação na administração de novos saberes determinando que ele saia da ocasião de arrumação, fazendo com que expanda e reconstrua sua noção matemática, aborrecendo uma melhoria na sua atitude de lecionar e no seu conhecimento. Para o estudante simula probabilidade de aprendizagem, se acomodando-se a nova realidade que se constitui nas comunidades atuais.

As variáveis teóricas são identificadas na matemática como aquelas que cuja procedimento se quer constatar em cátedra dos movimentos livres, ou também, retribuem àquilo que se almeja prever e obtendo como resultado final das questões.

A variável operacional se faz pelo meio da sugestão pormenorizada e baseado na experiência das artes imperativas para adequar a variável. Aborda-se, assim como, mencionar cada variável constituirá o conceito.

Ponte et al (2015) investigar é a procura por descobrir aquilo que não conhecemos, desafiando e tocando a nossa racionalidade. É totalmente nesse caminho que o método de investigação deve ser usado em muitos argumentos, tendo como um principal objetivo para a constituição de conhecimentos a partir-se do enfrentamento e também da solução de problemas que se exibem no dia-a-dia. É um

ensino que ao ser ampliado na educação, através de atividades investigativas, potencializando o desenvolver cognitivo e criativo do discente melhorando, o procedimento de ensino-aprendizagem.

Ponte (2016), investigação matemática não representa você trabalhar com situações problemas que são considerados muito difíceis, mas assim como uma ampla formulação de atividades que não contém respostas concluídas, que estimule os alunos a desenvolver hipóteses, construindo noções com autonomia.

Gonçalves (2012) ressalta que a investigação matemática estimula os docentes a procurarem modificações no dia-a-dia da sua atuação pedagógica em sala de aula, sendo em prol da constituição expressiva do saber, mediante a elevação do ensino aprendizagem dos estudantes.

Magalhães e Varizo (2016) destacam que no começo de trabalhos desse modelo que envolve atividades investigativas é um grande desafio para os educandos e também os docentes, na maioria das vezes os estudantes apresentam dificuldades de começar a procura de amplas estratégias para estabelecer conjecturas. Esses foram os autores que contribuirá para a realização desse trabalho, porque identifiquei demais com a opinião deles em relação a investigação matemática.

Lamonato e Passos (2011) relata que a investigação Matemática é uma tendência ligada a metodologias diferenciadas de lecionar e estudar possibilitando aos educandos encontrar e formular suas presunções, sobre a atividades sugeridas pelo docente. Investigar está unido à ideia de buscar, discutir, querer e também saber. Nesse assunto, no campo da investigação matemática cabe ao docente adaptar atividades para que os educandos possam verificar e encontrar soluções para algumas circunstâncias. O docente ao usar atividades de investigação não induze uma resposta completa, ele precisa esquematizar as situações refletindo em situações em que o discente seja descobridor de seus mesmos conceitos.

Assim como, o discente é convidado a atuar como um excelente matemático, não somente em formulação de assuntos e conjeturas e na concretização das provas e contestaões, mas sim no apresentar de resultados e no debate e argumentação com o seu professor e colegas de classe.

Corroboro com Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) fala que quando o docente compete guiar-se a atividade de investigação, adquirindo uma ampla atitude mediadora, sempre estimulando e provocando o próprio discente na execução das

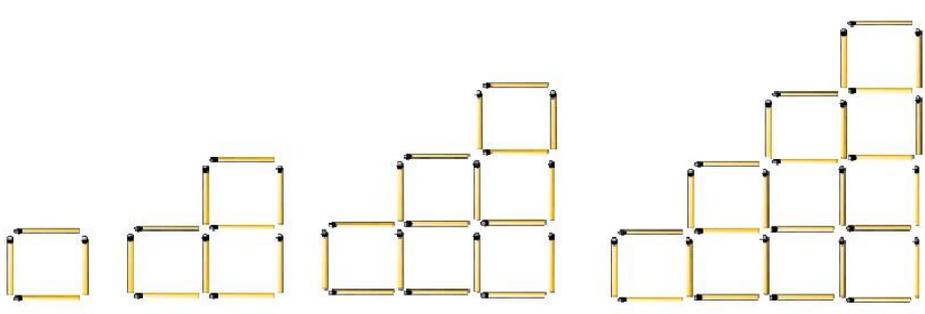
atividades sugeridas. É uma missão do docente orientar os estudantes nos caminhos a serem continuados.

Lamonato e Passos (2011) descreve que no decorrer da execução das atividades da investigação matemática na sala de aula, pesquisas apresenta a precisão dos alunos se unir cada vez mais com os colegas, alcançando dessa maneira, resolver as atividades sugeridas.

Usiskin (1995) mostra uma atividade que pode ser realizada no decorrer do desenvolver da intervenção pedagógica, focalizo nas suas quatro concepções.

1) Sobre a compreensão da álgebra a aritmética generalizada, o amplo objetivo da atividade é notar os diversos desenvolvimentos de sequências e encontrar estratégias para descobrir a quantos palitos e de quadrados que contém cada figura.

Observar a sequência abaixo:



a) Existe alguma relação com o número de palitos utilizados ao longo da sequência?

b) Sem construir a próxima figura, o grupo conseguiria dizer quantos palitos serão utilizados? Por quê?

c) Existe alguma relação com o número de quadrados formados ao longo da sequência? Justificar.

d) Quantos quadrados serão formados na próxima figura? Explicar por que.

e) Pensando nesta atividade, o que significa sequência?

f) E na figura 20 quantos palitos serão necessários? Quantos quadrados serão formados? Que estratégia foi utilizada para responder esta questão?

Fonte: Usiskin (1995)

Figura 2: Atividade

Smole e Diniz (2001) diz que uma atividade muito importante é a produção de textos em aulas de matemática, embora que os docentes desta disciplina, na maioria das vezes, não utilizam esta metodologia, assim como alguma coisa complementar

do currículo da matemática, sendo que o uso de produção de textos é um elemento muito eficaz no ensino- aprendizagem da disciplina.

Zaslavsky (1989) apresenta uma atividade que é trabalhada com o conteúdo de geometria, descobrindo o construir do cálculo da área, perímetro e várias figuras planas.

- 1) Cortar um pedaço de barbante com 32 unidades de comprimento. Com a ajuda do barbante, desenhar todas as figuras que seguem no papel milimetrado, de modo que o perímetro seja de 32 unidades de comprimento.
 - a) círculo –nomear com a letra A
 - b) quadrado –nomear com a letra B
 - c) dois retângulos diferentes –nomear com as letras C e D
 - d) triângulo –nomear com a letra E.
- 2) Calcular a área em unidades quadradas e colocar a resposta dentro de cada figura.
- 3) Responder as questões que seguem:
 - a) Que figura tem a maior área?
 - b) Que retângulo cerca a maior área?
 - c) Que figura escolheria para a base de sua casa? Justifique.
 - d) Que outras conclusões podem ser tiradas dessas construções?
 - e) Figuras com formas diferentes e de áreas iguais têm perímetros iguais? Justifique.

Fonte: Adaptado de Zaslavsky, 1989

Figura 3: Atividade

Todos esses exemplos de atividades que foram citados acima, são uma metodologia muito eficaz para o docente estar adaptando em suas aulas da disciplina de matemática.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho procurou-se evidenciar as contribuições positivas na investigação matemática para o ensinamento da disciplina de matemática.

É de suma importância considerar que a efetividade da matemática se deve a forma como ela será desenvolvida pelo professor durante o andamento das aulas, e que esse trabalho pode gerar benefícios em longo prazo, visto que, muitos alunos ainda possuem ampla dificuldade com ela mesma.

Trata de uma tarefa delicada, que deve ser assumida apenas por aqueles profissionais que têm compromisso com a aprendizagem expressiva do educando e com a formação do aluno para a vida social. Pois, caso não seja esse o objetivo do professor estará expondo seus alunos a uma entediante sessão da investigação de matemática sem fundamentos voltados para sua aprendizagem.

Outro fato que não poderia deixar de ser considerado é a forma como o professor selecionará as situações problemas que serão trabalhadas em suas aulas. Essas investigações devem ser pertinentes aos conteúdos que estão sendo estudadas, agindo de forma a acrescentar na aprendizagem do aluno, dinamizando as aulas e criando um mundo lúdico para que o aluno se sinta à vontade para construir sua aprendizagem, tanto por meio do erro construtivo, quanto pela absorção daquilo que foi expresso pela leitura.

É relevante ainda que o planejamento do professor esteja apto a esse tipo de aula, caso contrário, a falta de sequência durante o desenvolvimento da mesma acarretará no desinteresse e desânimo do aluno pela matemática e desperdiçará o tempo de aula que foi gasto. Assim, mesmo ela sendo boa ou voltada para o conteúdo que está sendo estudado não será benéfica para o aluno.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998

BRASIL. Ministério de Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, Ensino de Quinta a Oitava séries** Brasília, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf> Acesso em 20 de junho de 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio PCN+ Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Humanas e suas Tecnologias**. Brasília/D.F, 2002a.

ERNEST, P. Investigações, Resolução de Problemas e Pedagogia. In: ABRANTES, P. LEAL, C. L. e PONTE, J. P. Investigar para Aprender Matemática. Matemática para todos – investigações na sala de aula. Associação de professores de matemática. 1996.

GONÇALVES, Daniele Cristina. “Aplicações das Derivadas no Cálculo I: Atividades Investigativas utilizando o GeoGebra” 01/05/2012 110 f. Profissionalizante em EDUCAÇÃO MATEMÁTICA Instituição de Ensino: UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO, OURO PRETO Biblioteca Depositária: ICEB/UFOP, 2010.

LOMONATO, M.; PASSOS, C. L. B.; **Discutindo resolução de problemas e exploração-investigação matemática: reflexões para o ensino de matemática**. Zetetiké, FE/Unicamp – v. 19, n. 36 – jul/dez 2011.

MAGALHÃES, Ana Paula A. S. VARIZO, Zaíra da Cunha Melo. **Atividades Investigativas como uma estratégia de ensino e aprendizagem da matemática**. Curitiba: CRV, 2016.

POLYA, G. Sobre a resolução de problemas de matemática na high school. In.: KRULIK, Stephen & REYS, Robert E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução: Hygino H. Domingues, Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Helia. **Investigações matemática sala de aula**. Belo Horizonte: Autentica, 2003.

PONTE, J. P., BROCARD, J., OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

PONTE, J. P. Gestão Curricular em Matemática. In: O professor e o desenvolvimento Curricular. Lisboa: GTI/APM, 2005, p. 11-34

PONTE, João Pedro; OLIVEIRA, Helia; VARANDAS, Jose Manuel; BRUNHEIRA, Lina. **O trabalho do professor numa aula de Investigação Matemática**. 1. ed. São Paulo- SP: Quadrante, 1998.

PONTE, J. P. et al (orgs.) Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores. Secção de Educação e Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação. 2002.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 3 ed. rev. ampl; reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.

RICHARDSON, Roberto Jarry. (et al.) Pesquisa social: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

SARAMAGO, Guilherme; CUNHA, Ana Maria Oliveira. **Ensinar Matemática: perspectivas teóricas e práticas dos professores**. In: Selva Guimarães Fonseca. (Org.). Ensino Fundamental - conteúdos, Metodologias e Práticas. Campinas/SP: Alínea, 2009, v. p. 93-114.

SMOLE, K.S. Textos em matemática: por que não? In: SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: ARTMED, 2001. p. 29-68.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola media e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A. F.; SHULTE, A. P. (Org.) **As ideias da álgebra**. Trad. DOMINGUES, H.H. São Paulo: Atual, 1995

VAZ, D.A.F. **Experimentando, conjecturando, formalizando e generalizando: articulando Investigação Matemática com o Geogebra**. Educativa, Goiânia, v. 15, n. 1, 2012, p. 39-51. Disponível em: <http://tede2.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/2491/1549>. Acesso em 28 de mai. 2019.

ZASLAVSKY, C. **Pessoas que vivem em casas redondas**. Arithmetic Teacher, traduzido por Fernanda Wanderer. set 1989.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS - UEG
Pró-Reitoria de Graduação - PrG
Coordenação de Programas e Projetos
Sistema Integrado de Bibliotecas Regionais – SIBRE

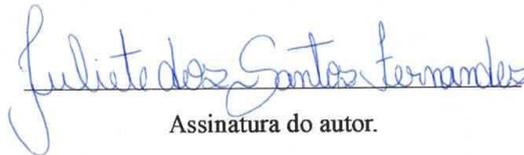
**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO DE MONOGRAFIAS
ELETRÔNICAS NO BANCO DE MONOGRAFIAS DA UEG**

Eu, **JULIETE DOS SANTOS FERNANDES** e Eu, **NILCYNEIA DOMINGUES DE QUEIROZ**. Na qualidade de titular dos direitos de autor que recaem sobre a minha monografia de conclusão de curso, intitulada **A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO DA MATEMÁTICA** defendida em **28/03/2022**, junto a banca examinadora, com fundamento nas disposições da Lei nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998, **autorizo** a disponibilizar gratuitamente a obra citada, sem ressarcimento de direitos autorais, para fins de leitura, impressão e/ou *downloading* pela *internet*, a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade Estadual de Goiás / UnU de Santa Helena de Goiás, a partir desta data.

(x) autorizo () Não autorizo

Assim, **autorizo a liberação total/resumo** de meu trabalho, estando ciente que o conteúdo disponibilizado é de minha inteira responsabilidade.

Santa Helena de Goiás, 02 de MARÇO de 2023.


Assinatura do autor.


Assinatura do Orientador.