

# A INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA COM O GEOGEBRA NO ESTÁGIO COM PESQUISA DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UEG/IPORÁ

OLIVEIRA, Claudimary Moreira Silva <sup>1</sup>  
VAZ, Duelci Aparecido de Freitas <sup>2</sup>

## RESUMO

Este trabalho é o resultado da pesquisa de uma pesquisa de mestrado com o tema a Investigação Matemática com o Geogebra no estágio com pesquisa do curso de licenciatura em Matemática da UEG/Iporá. Trata-se de uma pesquisa cujo objetivo foi interpretar a mediação pedagógica dos estagiários do quarto ano do curso de Licenciatura em Matemática da UEG/Iporá, em 2014, buscando identificar as peculiaridades da Investigação Matemática em sala de aula e analisar o Estágio Supervisionado enquanto mediação entre a pesquisa e a formação docente. Outros objetivos foram estimular a pesquisa como elemento importante na formação do professor, por meio do Estágio Supervisionado, realizar atividades experimentais de Investigação Matemática com o Geogebra e contribuir na formação dos futuros professores para o uso adequado do *software* educacional Geogebra. Os resultados mostram que por meio da mediação entre a pesquisa e a formação docente no Estágio Supervisionado minimizou-se a fragmentação entre a teoria e a prática utilizando a ideia de práxis. Os estagiários se reconheceram como professores e se desenvolveram profissionalmente visto que, utilizando suas próprias experiências como objetos de investigações os estagiários realizaram reflexão e produção de conhecimentos sobre a profissão docente, sobre a Investigação Matemática e sobre o Geogebra (sobre as suas práxis). Estiveram presentes nas mediações pedagógicas as peculiaridades da Investigação Matemática em sala de aula. As atividades investigativas aconteceram em três etapas (introdução do assunto, experimentações e discussão dos resultados) e identificou a preocupação em possibilitar aos alunos a vivências das fases do levantamento de conjecturas, experimentações, formalizações e generalizações dos conceitos matemáticos. Por se tratar de uma pesquisa de mestrado profissionalizante tem-se um produto, que se trata de um sítio na internet para tornar pública a pesquisa realizada, que é significativa por representar uma forma diferenciada de trabalhar o estágio como pesquisa e possibilitará influenciar no ensino de Matemática de Iporá e de outras localidades por ser uma forma inovadora de ensinar Matemática.

**Palavras-chave:** Formação Docente. Mediação Pedagógica. Investigação Matemática. Geogebra.

## INTRODUÇÃO

Esta pesquisa de mestrado intitulada a Investigação Matemática com o Geogebra no estágio com pesquisa do curso de Licenciatura em Matemática da UEG/Iporá foi realizada pela professora Claudimary Moreira Silva Oliveira como atividade de pesquisa do mestrado em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Goiás, Campus Jataí. A pesquisa se deu no ano de 2013/14 no Curso de Licenciatura em Matemática da UEG/Iporá. O produto final do projeto é um sítio na internet publicado no endereço <<http://geogebra dinamico.wix.com/geogebra>>.

O trabalho se realizou sob orientação do Dr. em Educação Matemática prof. Duelci Aparecido de Freitas Vaz (IFG) e teve como objetivo analisar o Estágio Supervisionado enquanto mediação entre a pesquisa e a formação docente e interpretar a mediação

---

<sup>1</sup> Mestra em Educação Ciências e Matemática no Instituto Federal de Goiás, Campus Jataí. Docente do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Iporá. clau.moreira@ueg.br

<sup>2</sup> Doutor em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro/SP (2007). Professor do mestrado em Educação Ciências e Matemática no Instituto Federal de Goiás, Câmpus Jataí duelci.vaz@ig.com.br

pedagógica de sete estagiários do curso de Licenciatura em Matemática e colaboradores da pesquisa buscando identificar as peculiaridades da Investigação Matemática em sala de aula.

Durante a realização da pesquisa, os estagiários desenvolveram projetos de pesquisas em que fez-se estudos teóricos, planejou-se a questão de pesquisa, definiu-se os objetivos e elaboraram-se atividades pedagógicas de Investigação Matemática com o Geogebra que foram desenvolvidas em duas escolas públicas de Iporá. Após as aulas experimentais fez-se a análise buscando identificar se houve envolvimento e se os alunos tiveram a oportunidade de experimentar, levantar conjecturas, discutir, formular respostas, formalizar e generalizar e construir conceitos matemáticos produzindo relatos de experiência/artigos científicos.

A relevância está no fato deste trabalho apresentar uma forma significativa de contribuir na formação docente de futuros professores de Matemática por meio do Estágio Supervisionado, que neste projeto foi utilizado como espaço de realização de pesquisa.

Ao final do trabalho foi possível identificar que ocorreu a formação de saberes docentes, quando que por meio da utilização das suas próprias experiências na escola como objetos de investigações os futuros professores tiveram a oportunidade realizar reflexão e produção de conhecimentos relacionados à profissão docente, à metodologia de Investigação Matemática e ao *software* educacional Geogebra.

## **METODOLOGIA DE PESQUISA**

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa de cunho interpretativo porque se considera que os pesquisadores estiveram lidando com questões importantes relacionadas aos *softwares* educativos de Matemática, à Investigação Matemática como metodologia de ensino e sobre como usá-los pedagogicamente refletindo sobre o papel do professor mediador buscando percepções e entendimento sobre a natureza geral em relação ao ensino de Matemática numa perspectiva de que o conhecimento pode ser construído pela própria ação do aluno.

### **Os sujeitos da pesquisa**

O grupo de pesquisa se compôs de sete estagiários. Na foto, da esquerda para a direita, Pedro Henrique Cassimiro de Paulo Batista, Paula Roberta dos Santos, Camila Kássia Monteiro de Oliveira, Prof<sup>a</sup>. Claudimary Moreira Silva Oliveira, Luzia Leão de Oliveira Bueno, Renato Lourenço de Castro, Letícia de Oliveira Silva e Junior Carlos Cruvinel (não está na foto).



Figura 01: Sujeitos da pesquisa.  
Fonte: da autora - imagens e identificações autorizadas.

## **Instrumentos de coleta de dados e análises**

Para a análise das ações didáticas dos acadêmicos buscando identificar peculiaridades que caracterizam a Investigação Matemática em sala de aula e refletir sobre a utilização do Estágio Supervisionado como campo de pesquisa que são os objetivos principais desta pesquisa utilizou-se metodologia qualitativa que se baseou em parte na observação de situações da sala de aula em que as atividades investigativas se realizaram. Diante das circunstâncias, selecionou-se e analisou-se um conjunto de acontecimentos relacionados aos momentos da introdução do assunto, da investigação e da discussão dos resultados conforme sugere Ponte; Brocardo e Oliveira (2013).

Nas análises utilizou-se também os artigos produzidos pelos acadêmicos, após a conclusão da pesquisa realizada no Estágio Supervisionado sobre o uso da Investigação Matemática com o Geogebra. As produções contêm as análises que eles mesmos fizeram das suas próprias aulas, sob a mediação constante da pesquisadora. As partes dos artigos deles analisadas neste trabalho foram principalmente as discussões dos resultados e as considerações finais, que estão transcritas em forma de citações diretas ou indiretas nesta dissertação sendo preservados autorias e coautorias. Utilizou-se ainda de uma autoavaliação escrita manualmente pelos alunos no mês de novembro de 2014.

Além dos artigos e da autoavaliação outro instrumento importante foi o diário de campo do pesquisador criado no decorrer das atividades coletivas de elaboração, aplicação e análises das atividades desenvolvidas na escola. O diário de campo do pesquisador se trata de um caderno utilizado para registros de falas, comentários e situações pedagógicas em dois locais distintos:

O primeiro local é aquele em que se desenvolveram as atividades experimentais das salas de aula em que os estagiários desenvolveram a regência. Durante o acompanhamento das aulas dos acadêmicos a pesquisadora fez anotações de situações pedagógicas peculiares à Investigação Matemática e aspectos relativos às ações didáticas dos alunos durante a regência.

Fez ainda anotações de falas e comentários dos alunos participantes das aulas experimentais e de algumas situações específicas das aulas.

O segundo local foi o Grupo de Estudos do qual participou todos os estagiários da quarta série do curso de Licenciatura em Matemática da UEG/Iporá. As reuniões deste grupo aconteceram periodicamente na própria universidade desde o segundo semestre de 2013 até final do ano de 2014 e teve a finalidade a realização de estudos teóricos, planejamento dos projetos de pesquisa, elaboração das atividades didáticas que se desenvolveram nas escolas campo e por meio de debates, fazer a análise dos resultados finais das pesquisas.

Após a realização das aulas experimentais nas escolas, o grupo se reuniu na universidade para a avaliação das atividades docentes dos estagiários buscando identificar suas percepções, suas aprendizagens, peculiaridades das suas ações pedagógicas no que se refere à Investigação Matemática com o Geogebra, desenvolvidas no Estágio Supervisionado.

Durante estas reuniões, no diário de campo do pesquisador anotaram-se as falas e comentários dos estagiários que foram utilizadas na pesquisa e estão transcritas nas análises das suas ações didáticas e das suas aprendizagens. Algumas das aulas dos alunos e das reuniões do Grupo de Estudo foram filmadas para facilitar a identificação das ideias e aprendizagens dos estagiários mantendo a originalidade das suas falas. Em outras, fez-se durante os debates, as anotações das falas mais significativas que ao final foram conferidas e aprovadas pelos próprios participantes do grupo.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Para os defensores da Investigação Matemática como metodologia de ensino como João Pedro da Ponte, Ole Skovsmose e Sérgio Lorenzato nesta forma de aprender Matemática os alunos são responsáveis pelo próprio processo de aprendizagem e aprendem por meio das suas próprias ações e por meio do diálogo que se estabelece entre eles e o professor, entre eles e os colegas e entre eles e os objetos de ensino.

De acordo com Skovsmose (2008) enquanto que na aula tradicional os alunos usam basicamente papel e lápis na resolução dos exercícios que são formulados por uma autoridade exterior à sala de aula seguindo a premissa central é que existe apenas uma resposta correta, no cenário para investigação, o próprio ambiente pode dar suporte a um trabalho de investigação. Os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e procurarem explicações e aceitam o convite, são responsáveis pelo processo de aprendizagem, usam

materiais manipuláveis e novas tecnologias nas suas atividades de aprendizagem e se envolve em trabalhos de projeto que poderão servir de base a investigações.

Diante de situações problematizadoras, interessantes e desafiadoras os alunos podem ser estimulados a pensar matematicamente. Em relação a isto Lorenzato, (2010, p. 96), destaca que "assim, os alunos em sala de aula passam a observar, registrar e documentar atividades discutidas, relacionadas, e ideias importantes que surgem na investigação realizada, considerando as experiências, as conjecturas, os dados colhidos e aspectos relacionados à experimentação".

A Investigação Matemática possui algumas peculiaridades próprias como o fato da aula em geral ser composta de três etapas bem definidas como no esquema a seguir. Se inicia com o arranque da aula, passando pela experimentação e concluindo com a formalização dos conceitos matemáticos investigados. Na figura 02 estão representadas as três etapas do desenvolvimento de uma atividade pedagógica ou de uma aula de Investigação Matemática.

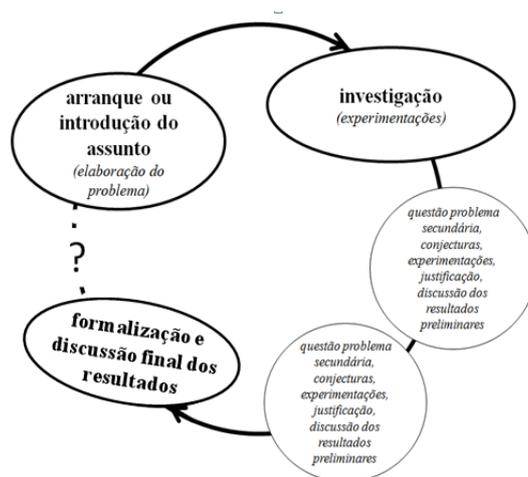


Figura02: Esquema elaborado pela a autora.

Para que a aula de Investigação Matemática produza resultados positivo é importante conhecer teoricamente a Investigação Matemática como metodologia de ensino e como a aula deve ser conduzida respeitando as fases que estruturam uma atividade de investigação. Uma aula investigativa habitualmente é realizada em três etapas que podem acontecer em sequência ou simultâneas em alguns casos. Em geral se inicia com a introdução do assunto pelo professor que dá origem ao problema ou de um problema dado pelo aluno. A seguir tem-se a realização da investigação que pode ser individual ou em pequenos grupos e que tem com resultado final a formalização e generalização dos conceitos. A conclusão da aula se dá com a discussão dos resultados e socialização das descobertas. Contudo a conclusão da aula pode



pelo princípio metodológico geral fundamentado na ação-reflexão-ação e na resolução de situações-problemas.

Da formação docente inicial, segundo Pimenta (1997, p. 06) espera que se "mobilize os conhecimentos da teoria da educação e da didática, necessários à compreensão do ensino como realidade social." E que se desenvolva nos professores em formação "a capacidade de investigar a própria atividade para, a partir dela, constituírem e transformarem os seus saberes-fazeres docentes, num processo contínuo de construção de suas identidades como professores." (Ibid.). Nesse sentido "a universidade é por excelência o espaço formativo da docência, uma vez que não é simples formar para o exercício da docência de qualidade e a pesquisa é o único caminho metodológico para esta formação." (PIMENTA E LIMA 2008, p. 41). Para Pimenta (1997, p. 06), "do curso de formação inicial se espera que forme o professor ou que colabore para sua formação".

Uma possibilidade de se desenvolver a capacidade investigativa, crítica e reflexivas no professor em formação poderiam ser por meio do incentivo à realização de pesquisas que possibilitassem que teorias e práticas fossem vivenciadas de forma indissociável.

Neste trabalho considera-se que a aplicabilidade de técnicas e de instrumentos deve fazer parte da formação dos professores, mas dentro de um contexto mais amplo que tem como base o estudo das relações entre teoria e prática como indissociáveis, por meio da pesquisa científica. As análises de técnicas metodológicas que vise à investigação em sala de aula e os instrumentos pedagógicos e as práticas dos estagiários são uma parte importante da formação, contudo dentro de um contexto que tenha como base as relações entre teoria e prática como indissociáveis, por meio da pesquisa científica.

A proposta então foi utilizar estágio como espaço de realização de pesquisa em que por meio da utilização das suas próprias experiências como objetos de investigações os futuros professores tivessem a oportunidade de por meio da ação-reflexão-ação produzir conhecimentos relacionados à profissão docente.

Para saber mais acesse: <<http://geogebra.dinamico.wix.com/geogebra>>.

## **ATIVIDADES DE PESQUISA E RESULTADOS**

Desde o segundo semestre de 2013, formou-se um grupo de pesquisa na UEG/Iporá composto de sete futuros professores, acadêmicos do Curso de Licenciatura em Matemática daquele campus. Os participantes do grupo se encontravam periodicamente para a realização de estudos, pesquisas e planejamento de atividades previstas, realização de estudos

relacionados ao tema e à problemática, realização de Estudos e Seminários sobre a mediação da pesquisadora, professora de Estágio Supervisionado, sobre o uso do computador como recurso de ensino e aprendizagem com ênfase nos *softwares* educacionais e sobre a Investigação Matemática como metodologia de ensino proposta por Ponte, Brocado e Oliveira (2013) e possibilidades de aplicação em atividades para serem desenvolvidas usando *softwares* educacionais.

Durante os encontros de Estágio Supervisionado foram planejadas as atividades pedagógicas de Investigação Matemática com o *software* Geogebra para as aulas experimentais. Tais atividades foram pensadas e elaboradas coletivamente pelo grupo de estudo sob a mediação da pesquisadora. As atividades pedagógicas elaboradas pelos estagiários foram sequências de atividades didáticas nos moldes das sequências didáticas definidas por Libâneo (1994) que as define como um conjunto de atividades organizadas pelo professor com a intenção explícita de alcançar resultados relacionados ao domínio do conhecimento e das capacidades cognitivas. Tendo como ponto de partida para a sua realização, o nível de conhecimento em que os alunos possuem no momento da realização das atividades.

As aulas experimentais com um grupo de alunos de duas escolas públicas da cidade de Iporá Goiás. Os projetos dos estagiários participantes da pesquisa se desenvolveram com alunos do Colégio Estadual de Ensino Médio e da Escola Municipal de Ensino Fundamental, ambas da cidade de Iporá. O objetivo em todos eles foi analisar a metodologia de Investigação Matemática com o Geogebra no ensino e aprendizagem de conteúdos Matemáticos. Parte das aulas aconteceram na sala de aula convencional e parte delas nos Laboratórios de Informática destas escolas.



Figura 04: Alunos desenvolvendo atividades durante as aulas experimentais.  
Fonte: da autora - imagens autorizadas.

Aconteceram sob a mediação e supervisão da professora orientadora durante o Estágio Supervisionado dos acadêmicos do 4º ano de forma que eles puderam construir suas primeiras experiências na sala de aula em um contexto desafiador na formação como futuros professores

pela agregação das experiências desta pesquisa aos conteúdos teóricos do curso e pela reflexão sobre o processo de ensino. As aulas foram conduzidas pelos pesquisadores estagiários acompanhados da professora orientadora de estágio.

Durante a realização das aulas os dados foram coletados pelos professores em formação por meio da observação direta e a descrição destas observações em fichas de acompanhamento em que foram registradas as falas, as produções, as construções dos alunos e as descobertas e situações inesperadas que aconteceram nas atividades realizadas. Também se levou em consideração as anotações dos alunos, da análise das atividades desenvolvidas durante as aulas e da participação individual e coletiva durante a construção e execução das tarefas. Paralelamente, a professora orientadora de estágio também fez as suas anotações em um diário de campo e fez a filmagem de algumas aulas.

Os estagiários fizeram a análise das aulas em dois momentos. Primeiramente fez-se uma análise por meio de um debate que aconteceu no grupo de estudo sob a coordenação da professora de estágio e em um segundo momento a análise aconteceu individualmente com a redação dos artigos finais. As análises dos dados coletados tiveram como objetivo avaliar a metodologia de Investigação Matemática com o *software* educacional Geogebra para o ensino e aprendizagem de conteúdos de Matemática. Foram avaliadas as situações em que os alunos desenvolveram as atividades investigativas identificando se houve envolvimento e se tiveram a oportunidade de experimentar, levantar conjecturas, discutir, formular respostas, formalizar e generalizar e provar conceitos matemáticos.

Uma atividade desta pesquisa foi análise das ações didáticas dos acadêmicos buscando identificar, na mediação pedagógica, peculiaridades que caracterizam a metodologia de Investigação Matemática. Esta aconteceu por meio da leitura e análise dos trabalhos finais de estágio produzidos pelos alunos, pelo diário de campo do pesquisador (elaborado durante as aulas experimentais e durante as reuniões do grupo de estudo) e pela autoavaliação dos acadêmicos feita ao final dos projetos.

A partir das atividades fez-se análise de afirmações dos licenciandos expressas principalmente durante os encontros dos grupos de estudos e retratadas no diário de campo da pesquisadora ou registradas nos seus artigos finais produzido no segundo semestre de 2014, buscando identificar suas percepções ou aprendizagens sobre a metodologia de Investigação Matemática, sobre o software Geogebra, sobre a profissão docente e sobre o Estágio Supervisionado mediado pela pesquisa. A atividade final foi a criação do produto para a divulgação dos resultados.

## Resultados

Para a identificação dos resultados se faz importante a retomada dos objetivos principais do trabalho foram interpretar a mediação pedagógica dos estagiários do quarto ano do curso de Licenciatura em Matemática da UEG/Iporá, em 2014, buscando identificar as peculiaridades da Investigação Matemática em sala de aula e analisar o Estágio Supervisionado enquanto mediação entre a pesquisa e a formação docente. E criar um produto que se trata de um sítio na internet com informações sobre a realização e com resultados das investigações.

Outros objetivos do projeto foram estimular a pesquisa como elemento importante na formação do professor, por meio do Estágio Supervisionado, realizar atividades experimentais de Investigação Matemática com o Geogebra, contribuir na formação dos futuros professores para o uso adequado do *software* educacional Geogebra.

A busca de resposta se deu principalmente pela análise dos projetos desenvolvidos pelos estagiários, no ano de 2014. Tais projetos se desenvolveram durante as atividades de Estágio Supervisionado realizado com a concepção de que a formação docente deve ter como base a construção de saberes a partir da pesquisa e ter como foco principal a proximidade entre a teoria e a prática por meio da pesquisa da práxis. Assim este trabalho, se ancora na ideia de que a formação docente de um profissional pode ser mais efetiva quando tem como alicerce a reflexão sobre a própria prática e/ou práxis e o conhecimento da realidade escolar por meio da crítica, da reflexão e da pesquisa.

A identificação das características peculiares a Investigação Matemática em sala de aula na mediação pedagógica dos estagiários se deu pela análise qualitativa das suas atividades desenvolvidas durante as pesquisas realizadas durante a fase de regência do Estágio Supervisionado. Foram utilizados como objetos de análises principais os acontecimentos de sala de aula que foram cuidadosamente selecionados e registrados e os artigos produzidos pelos acadêmicos. As análises se apoiaram ainda nas falas dos participantes durante as reuniões do grupo de estudo e na autoavaliação feita logo após a conclusão das atividades. As presenças destas peculiaridades nos processos investigativos dos alunos indicam como a mediação pedagógica possibilitou ou não a Investigação Matemática em sala de aula.

O produto criado foi um sítio na internet no endereço <[geogebradinamico.wix.com/geogebra](http://geogebradinamico.wix.com/geogebra)>, onde estão disponibilizados os artigos dos acadêmicos com a descrição e análise das atividades experimentais desenvolvidas nas escolas campo, informações técnicas e pedagógicas e endereço para *download* do *software* Geogebra,

dentre outras informações que poderão se utilizadas por outros professores se interessarem por utilizar a Investigação Matemática com o Geogebra em sala de aula.

Por meio dos estudos e análises realizadas identificou-se que o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico têm provocado implicações na vida das pessoas, na educação e no papel do professor. Tais implicações afetam diretamente a profissão docente e a atuação do professor em sala de aula. Com presença de muitos equipamentos tecnológicos como TV, projetores de multimídia e laboratórios de informática com computadores equipados com acesso a internet, *softwares* educacionais e aplicativos, calculadoras, planilhas eletrônicas, dentre outros recursos no ambiente da escola e da sala de aula da escola cria-se a necessidade de se formar professores de Matemática para o uso destas tecnologias. No caso da disciplina de Matemática o computador por meio dos *softwares* educacionais, muitos deles oferecem ambientes de aprendizagens dinâmicos e interativos que podem ser utilizados pedagogicamente pelo professor que precisa estar preparado para utilizá-los adequadamente como instrumentos de aprendizagem.

Estes ambientes dinâmicos de Matemática, característicos dos ambientes de computadores, presentes em *softwares* interativos quando bem utilizados pelo professor permitem às pessoas que os manuseiam fazer construções de figuras e objetos, investigarem suas propriedades, descobrindo conceitos matemáticos por meio da manipulação dos elementos que constituem o objeto em estudo. São propícios para o desenvolvimento de atividades investigativas com uso de metodologias, como a Investigação Matemática possibilitando que o aluno aprenda por suas próprias ações quando levanta hipóteses e conjecturas, faz experimentações e testes e formaliza e conceitos matemáticos.

Foi possível identificar também que os estagiários, ainda que participando do mesmo curso de licenciatura, do mesmo grupo de estudo do estágio e recebendo orientações do mesmo professor orientador e se propondo a utilizar a mesma metodologia de Investigação Matemática tiveram mediações pedagógicas diferentes uns dos outros. Contudo em todos os casos percebeu-se que houve preocupação como o incentivo a curiosidade dos participantes, a motivação e a construção do conhecimento pela própria ação do aluno. Houve interação entre alunos, entre os alunos e os estagiários e entre os alunos e o ambiente dinâmico do software Geogebra.

Ficou perceptível como a figura do professor foi importante e crucial para que acontecesse a ligação entre os conhecimentos que os alunos já possuíam e os conhecimentos matemáticos historicamente construídos. A consciência da intencionalidade e o sólido conhecimento teórico metodológico foram essenciais para que a mediação de efetivasse.

Por meio da análise da mediação pedagógica dos estagiários identificou-se que suas mediações pedagógicas possibilitaram a Investigação Matemática em sala de aula visto que, estiveram presentes peculiaridades que caracterizam as atividades desenvolvidas com esta metodologia de ensino. Dentre elas destaca-se que em todos os projetos dos acadêmicos as atividades investigativas das sequências pedagógicas desenvolvidas durante a regência aconteceram em três etapas distintas que Ponte; Brocardo e Oliveira (2013) destacam como características da realização de aulas com Investigação Matemática. Também se identificou na ação didática de todos os estagiários a preocupação em possibilitar aos alunos a vivências das fases do levantamento de conjecturas, experimentações, formalizações e generalizações dos conceitos matemáticos.

A imprevisibilidade tanto em relação ao tempo gasto nas investigações, à forma de elaboração da questão problemas, ao surgimento de situações novas e inesperadas e à necessidade constante de replanejamento, também são características comuns às Investigações Matemáticas e estiveram presentes em quase a totalidade das atividades experimentais realizadas. As maiores dificuldades dos estagiários foram lidar com esta imprevisibilidade. De acordo com os estudiosos desta metodologia estas dificuldades são muito comuns aos professores iniciantes, como também aos professores que já são experientes, mas que estão usando a metodologia investigativa pela primeira vez.

Em relação às atividades desenvolvidas pelos alunos que participaram das aulas identificou-se que a condução das atividades os permitiu participarem ativamente das resoluções dos problemas, fazerem perguntas, levantarem conjecturas, fazerem experimentações e formalizações matemáticas. Tiveram também a oportunidade de se familiarizarem com a linguagem textual e com a linguagem simbólica matemática.

A mediação pedagógica dos estagiários, possibilitou o aperfeiçoamento de habilidades nos alunos, que segundo Lorenzato (2010) podem ser desenvolvidas e aprimoradas por meio de atividades investigativas. Dentre estas habilidades destaca-se a ampliação das suas linguagens Matemáticas, a capacidade de expor ideias relacionadas a solução de problemas, a aquisição de capacidade de elaboração de estratégias para resolução de problemas e compreensão de relações entre os conteúdos estudados em sala de aula e problemas da vida cotidiana. Outras habilidades foram estimuladas como, por exemplo, a capacidade de concentração, perseverança, raciocínio e criatividade. Promoveu-se ainda a interação entre os alunos e entre alunos e professor, compreensão de regras e estímulo às percepções visuais e espaciais e de formação de conceitos.

Quanto ao objetivo de contribuir na formação dos futuros professores para o uso adequado do *software* educacional Geogebra. Isto aconteceu por meio dos estudos teóricos sobre o uso educacional do software, por meio da análise do seu ambiente dinâmico e das suas ferramentas e recursos e por meio do desenvolvimento das atividades experimentais nas escolas campo.

O *software* Geogebra se mostrou propício para a realização de Investigações Matemáticas. A aula com uso do Geogebra quando realizada em uma perspectiva investigativa traz vantagens em relação à aula com uso apenas de papel, lápis e lousa, pois permite ao aluno construir objetos, arrastar, movimentar, comparar propriedades, conjecturar, experimentar e formalizar conceitos a partir da análise das suas próprias construções.

Os resultados mostram que a Investigação Matemática com o Geogebra se constitui uma forma de ensinar e aprender de forma dinâmica, em que os alunos interagem como o ambiente do programa e interagem entre si e com o professor, o que torna as atividades matemáticas mais atrativas e instigantes.

Contudo há que se ter em mente que para utilizar o *software* Geogebra pedagogicamente, é preciso um bom plano de aula e uma mediação pedagógica adequada que assegure que este seja realmente usado como ambiente de aprendizagem e não somente para animar e agradar os alunos por saírem da sala de aula tradicional. Faz-se também importante destacar que os desafios encontrados pelos professores iniciantes para os usos da Investigação Matemática com o Geogebra para o ensino e aprendizagem de conteúdos de Matemática, foram muitos. Dentre eles se destacam a falta de estrutura física dos laboratórios de informática e falta de interesse de alguns dos professores parceiros em acompanhar o planejamento, a execução e a análise das aulas, a inexperiência dos alunos em realizar atividades investigativas, a pouca familiaridade dos alunos com o uso do computador, a diferença de níveis de aprendizagens entre os alunos. Em alguns casos o número de alunos muito grande por turma também se constituiu uma dificuldade.

Em uma das escolas o laboratório de informática conta com apenas dez máquinas o que dificulta o desenvolvimento de atividades individuais como o Geogebra as turmas que tem mais de dez alunos. Na outra escola o laboratório possui um bom número de máquinas em funcionamento, contudo, naquele ambiente não há um funcionário para auxiliar o professor nem mesmo na instalação de *softwares*. O professor que usa aquele ambiente para dar aulas precisa, além de dar a sua aula, assistir pedagogicamente e tecnicamente todos os seus alunos, precisa ainda fazer a instalação do *software*, ligar e desligar as máquinas,

organizar arquivos e verificar se não houve danos à peças ou equipamentos. Todas estas dificuldades afastam o professor daquele ambiente, mesmo os mais experientes.

No caso dos estagiários, que tinham um professor parceiro, houve dificuldades para se reunir com este professor para escolher o conteúdo e planejar. A maioria dos docentes trabalha com carga horária de sessenta horas, em três turnos, o que faz torna a organização de uma reunião um desafio, devido a falta de tempo disponível para outras atividades que não seja dar aulas.

O grande número de alunos por turma também se constituiu em alguns casos, um desafio. Os estagiários inexperientes tiveram dificuldades, nestas turmas grandes, em administrar o tempo das aulas de acordo com as atividades planejadas. Foi muito comum o tempo de a aula terminar sem que a atividade planejada tivesse se cumprido, além do fato de que ao administrar os diálogos, ficava difícil identificar aqueles alunos que não estavam participando do debate e valorizar a falas de todos os que participavam.

A diferença de nível de conhecimento entre os alunos em uma mesma turma também foi uma dificuldade. Observou-se, por exemplo, que mesmo no Ensino Médio há alunos que não sabem ler e interpretar um texto simples ou redigir expondo corretamente suas ideias. E para estes, fazer formalizações matemáticas simbólicas, se apresentou como uma tarefa de grande nível de dificuldade. Nesta realidade, aqueles alunos que têm mais facilidade, ficavam impacientes em esperar o tempo necessário para a aprendizagem dos colegas e não raras vezes, deram as respostas prontas ou adiantaram as formalizações.

Algumas das dificuldades encontradas não podem ser resolvidas de imediato, mas podem ser contornadas caso o professor se proponha a isto, como no caso da quantidade de máquinas insuficientes e da falta de condições técnicas para uso dos laboratórios de informática. Outras podem ser minimizadas com a realização de novas experiências como no caso das dificuldades que surgiram que podem ser atribuídas à falta de experiência dos alunos, por não estarem habituados à realização de investigações ou não estarem familiarizados com o uso do computador ou dos estagiários por não estarem habituados ao trabalho em sala de aula seja com o uso Geogebra como recurso de aprendizagem ou por estarem experimentando pela primeira vez a metodologia de Investigação Matemática. Estas poderão ser minimizadas com o desenvolvimento de outras atividades desse tipo, as tornando-as familiares para alunos e professores.

Assim, apesar reconhecer que houve dificuldade, este projeto não se deteve a explorar este assunto, visto que, os resultados positivos obtidos e identificados na mediação pedagógica dos estagiários permitem afirma que, mesmo diante dos muitos desafios

encontrados, por meio da Investigação Matemática com o *software* Geogebra as condições de aprendizagem se tornam favoráveis à construção dos conhecimentos matemáticos pelos alunos. Os desafios são muitos, contudo, possíveis de serem contornados quando se tem consciência da função do professor em sala de aula no contexto atual, quando se tem conhecimentos sólidos em relação ao conteúdo e domínio da metodologia de ensino que se pretende usar e bons conhecimentos teóricos sobre como se processa as aprendizagens dos alunos.

A mediação das pesquisas dos acadêmicos aconteceram no período de março a outubro do ano de 2014. Estas aconteceram de forma sistematizada e com uso de procedimento científico. Partindo da formulação de um problema, passando pela coleta e análise de dados, identificando inter-relações entre a prática e os fundamentos teóricos que propiciaram a formação de saberes e desenvolvimento de habilidades necessárias para o exercício da docência. Desta forma se construiu conhecimentos por meio a integração entre teoria-prática e pesquisa-reflexão. Promoveu-se a "formação da capacidade para articular os conhecimentos teóricos à sua prática profissional e de reflexão sobre a educação na sociedade em que se situa o papel do professor e do aluno na prática social dos indivíduos e a finalidade da ação pedagógica." (OLIVEIRA E PERES, 2013, p. 10).

Os resultados mostram que ao desenvolver pesquisas no Estágio Supervisionado os futuros professores tiveram a oportunidade de construir saberes pedagógicos e conhecimentos a partir de suas próprias práticas e assim se reconhecerem como professores sendo capazes de criarem, modificarem e reformularem as suas formas de trabalhar e se desenvolverem profissionalmente. Nesse sentido o Estágio Supervisionado se apresentou como um espaço importante na formação inicial do professor. Segundo Pimenta e Lima (2008) o estágio deve voltar-se para o desenvolvimento de atividades vivenciadas de forma reflexiva e crítica e deve ser planejado gradativa e sistematicamente com essa finalidade, tendo em mente quais habilidades esperam se formar na formação inicial de professores. Neste sentido o estágio proporcionou a articulação dos saberes e práticas constituindo-se em um grande desafio que teve como meta oportunizar e estimular a produção de saberes por meio da ação-reflexão-ação em uma concepção de estágio em que o futuro professor deveria formar a sua identidade de professor por meio da pesquisa que proporcionassem reflexões sobre acontecimentos e ações que os auxiliassem na compreensão da realidade da escola.

Por meio da mediação entre a pesquisa e a formação docente o que se buscou foi quebrar ou superar a fragmentação entre a teoria e a prática. A ideia usada foi a de práxis em que o estágio se desenvolveu com postura investigativa em que os alunos observaram,

refletiram e fizeram intervenções nos contextos da escola e na vida dos professores e alunos e buscando a partir das experiências vivenciadas identificarem os desafios da profissão docente, analisar metodologias de ensino e aprendizagens e instrumentos didáticos, refletir sobre as práticas educativas a avaliação e o planejamento, sobre o que é ser professor pesquisador, sobre o perfil necessário para o professor do século XXI e sobre a função social do professor como agente de mudanças sociais. Logo, o estágio foi realizado numa perspectiva não de "atividade prática, mas atividade teórica, instrumentalizadora da práxis docente, entendida esta como a atividade de transformação da realidade." (PIMENTA E LIMA, 2008, p. 10).

As dificuldades para mediar o Estágio Supervisionado com pesquisa estiveram no fato de que os acadêmicos tinham poucos conhecimentos no que se refere à realização de pesquisa sistematizada, na dificuldade que apresentaram para realizar as análises e redigir os textos. Outro fator dificultador esteve no fato de que a professora orientadora da turma que orientou as pesquisas estar pouco habituada a trabalhar o estágio sob esta perspectiva.

Outras dificuldades que podem ser lembradas são o fato de os professores de Matemática das escolas campo terem uma carga horária muito extensa o que dificultou encontrar momentos adequados para as entrevistas e reflexão coletiva. As práticas autoritárias, a desvalorização do professor e descontentamento com a profissão leva os professores a encararem participações em atividades de pesquisas com os estagiários como sendo mais um acréscimo de serviço não remunerado, provocando ainda certo descrédito de que os resultados possam ser positivos. A expectativa e a cobrança por receitas prontas provocaram angústia nos estagiários. Contudo as dificuldades encontradas serviram não como barreiras, mas sim, para reflexões importantes sobre a profissão docente.

O produto é um sítio na internet publicado no endereço <<http://geogebra dinamico.wix.com/geogebra>>, com o objetivo de divulgar as sequências didáticas desenvolvidas por meio da Investigação Matemática com o *software* Geogebra, bem como a avaliação deste *software* e a análise das atividades realizadas em sala de aula. Isto possibilitará a inserção da pesquisa no meio educacional de Iporá e região tendo ainda a possibilidade de contribuir em realidades escolares de outras localidades do país se considerado o alcance da internet. Desta forma os resultados da pesquisa poderão contribuir efetivamente na melhoria do estágio do Curso de Licenciatura em Matemática da UEG Campus de Iporá como também de outras universidades que tenham foco na formação de professores. Também as atividades experimentais poderão servir como material de consulta para atuais e futuros professores que poderão dar continuidade a ela ou usar as discussões aqui realizadas para aprofundar na reflexão sobre o ensino e aprendizagem de Matemática.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa possibilitou aos acadêmicos a oportunidade para refletir sobre o ensino de Matemática, sobre a metodologia de Investigação Matemática, sobre o uso dos *softwares* educacionais, em especial do Geogebra, como recursos de ensino e aprendizagem por meio da vivência das suas primeiras experiências na sala de aula em um contexto desafiador. Neste processo os futuros professores melhor qualificaram suas formações pelas suas próprias atuações e ainda contribuíram para mudanças de práticas pedagógicas dos professores parceiros. Assim também, aconteceu a formação dos acadêmicos estagiários para o uso do computador como recurso de aprendizagem por meio das suas próprias ações enquanto participantes da pesquisa.

Os resultados mostram que por meio da mediação entre a pesquisa e a formação docente no Estágio Supervisionado minimizou-se a fragmentação entre a teoria e a prática utilizando a ideia de práxis. Os estagiários se reconheceram como professores e se desenvolveram profissionalmente visto que, utilizando suas próprias experiências como objetos de investigações os estagiários realizaram reflexão e produção de conhecimentos sobre a profissão docente, sobre a Investigação Matemática e sobre o Geogebra (sobre as suas práxis).

Estiveram presentes nas mediações pedagógicas as peculiaridades da Investigação Matemática em sala de aula. As atividades investigativas aconteceram em três etapas (introdução do assunto, experimentações e discussão dos resultados) e identificou a preocupação em possibilitar aos alunos a vivências das fases do levantamento de conjecturas, experimentações, formalizações e generalizações dos conceitos matemáticos.

O software Geogebra se mostrou propício para a realização de Investigações Matemáticas. A aula com uso deste programa em uma perspectiva investigativa traz vantagens em relação à aula com uso apenas de papel, lápis e lousa, uma vez que permite ao aluno construir objetos, arrastar, movimentar, comparar propriedades, conjecturar, experimentar e formalizar conceitos a partir da análise das suas próprias construções.

O espaço de discussão criado durante a mediação da orientadora de estágio sobre o uso das tecnologias e softwares matemáticos, sobre metodologias de ensino, sobre recursos didáticos e sobre os desafios da profissão docente por meio da pesquisa sistematizada se constituiu de espaços importantes para a formação profissional dos licenciandos. Por meio das experiências do estágio com pesquisa os estagiários tiveram a oportunidade de desenvolver projetos relevantes para as suas formações profissionais.

A compreensão do conceito de pesquisa como instrumento metodológico e epistemológico articulador do processo de ação-reflexão-ação na construção do conhecimento dos futuros professores. Além do entendimento dos processos de formação baseados na reflexão da ação e sobre a ação. Foram fundamentais para que a mediação no Estágio Supervisionado se realizasse com a função formadora baseada na pesquisa e na construção da autonomia.

Assim, esta pesquisa foi relevante porque contribuiu para a minha formação enquanto docente da Educação Básica e enquanto docente universitária formadora de professores, contribuiu na formação dos sete acadêmicos do quarto ano do curso de Licenciatura em Matemática da UEG/Iporá, futuros professores de Matemática e ainda contribuiu para a ampliação dos conhecimentos matemáticos de mais de cem alunos da Educação Básica de duas escolas públicas da cidade de Iporá. Ao fazer reflexões sobre Estágio Supervisionado com pesquisa ainda traz contribuições para melhoria dos estágios na Universidade Estadual de Goiás.

## REFERÊNCIAS

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortes Editora, 1994. 263 p.

LORENZATO, Sérgio. **Para aprender Matemática**. Coleção Formação de professores. 3. ed. São Paulo: Autores Associados, 2010. 140 p.

OLIVEIRA, Claudimary Moreira Silva, PERES, Thalitta Fernandes de Carvalho. O estágio como pesquisa: formação inicial de professores no curso de licenciatura em matemática da UEG, unidade de Iporá/GO. Caderno do Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino (EDIPE), 2013. p. 1-14. Disponível em: <[http://vedipe.blessdesign.com.br/pdf/gt05/co%20grafica/artigoprof\\_Claudimary\\_Thalitta\\_UEGIpora.pdf](http://vedipe.blessdesign.com.br/pdf/gt05/co%20grafica/artigoprof_Claudimary_Thalitta_UEGIpora.pdf)>. Acesso: 13 de out. 2014.

PIMENTA, Selma Garrido. A didática como mediação na construção da identidade do professor: uma experiência de ensino e pesquisa na licenciatura. In: ANDRÉ, M. E. D. A. de; OLIVEIRA, M. R. N. S. (orgs.). **Alternativas no ensino de didática**. 4. ed. São Paulo: Papyrus, 1997.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2008. 296 p.

PONTE João Pedro da, BROCARDIO Joana, OLIVEIRA, Hélia. **investigações na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013. 131 p.

SKOVSMOSE, Olé. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas. SP. Editora Papyrus, 2008. 130 p.