



Perspectivas para a formação inicial de professores de matemática a partir de um projeto de monitoria em geometria

Andriceli **Richit**

Instituto Federal Catarinense – *Campus* Concórdia
Brasil

andriceli.richit@ifc.edu.br

Cleiton **Fornari**

Instituto Federal Catarinense – *Campus* Concórdia
Brasil

cleiton_fornari@yahoo.com.br

Eliane Suely Everling **Paim**

Instituto Federal Catarinense – *Campus* Concórdia
Brasil

eliane.paim@ifc.edu.br

Felipe Junior **Crozetta**

Instituto Federal Catarinense – *Campus* Concórdia
Brasil

felipecrozetta@outlook.com

Mariane de Lima **Bissolotti**

Instituto Federal Catarinense – *Campus* Concórdia
Brasil

mariane.bissolotti@gmail.com

Resumo

Este artigo traz considerações acerca do Projeto “Ampliando compreensões e atenuando dificuldades em Geometria Plana, Espacial e Analítica por meio de Projeto de Monitoria” desenvolvido no IFC - *Campus* Concórdia. Objetivou ampliar e diversificar estudos de Geometria Plana, Espacial e Analítica, fomentar a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem, incentivar a formação docente, promover articulações entre docentes e discentes bem como estimular práticas que possibilitem o desenvolvimento de inovações metodológicas pautadas na construção de itinerários formativos articulando conteúdos disciplinares. No desenvolvimento da monitoria, destacamos reconstruções conceituais a partir de representações com softwares e a necessidade de reflexão sobre as contribuições da monitoria, no sentido de que não pode ser vista apenas como um apêndice que visa abordar/tratar aspectos mais imediatos relacionados aos processos de aprendizagem, mas que de fato contribua e

ultrapasse dinâmicas de sala de aula e desenvolva um acadêmico autônomo, enriquecendo a formação do monitor, docente e demais envolvidos.

Palavras Chave: Ensino e Aprendizagem, Geometria, Formação de Professores, Monitoria, Prática Docente.

Introdução

A Geometria pode ser compreendida como um corpo de conhecimentos fundamental para que possamos compreender o mundo além de propiciar a participação ativa do homem na sociedade, pois está presente em todas as instâncias de nossas vidas (Fillos, 2006). Corroboramos ao autor supracitado de que a Geometria tem papel preponderante no ensino, uma vez que ativa estruturas mentais no movimento que perpassa dados concretos e experimentais para processos que envolvem abstração e generalização. Ademais, a Geometria configura-se como um tema integrador entre diversos ramos da Matemática, “sendo a intuição, o formalismo, a abstração e a dedução constituintes de sua essência” (Fillos, 2006, p. 2).

Embora historicamente o desenvolvimento da Geometria tenha sido impulsionado por necessidades práticas e cotidianas, sua axiomatização e relevância alcançada no meio científico, vem configurando-a como uma disciplina complicada, uma vez que se desdobrou em outras áreas como a Geometria Plana, Espacial e Analítica e uma algebrização foi se instaurando em sua essência. Por outro lado, reconhecemos que sem uma articulação dos aspectos algébricos do Ensino da Matemática aos geométricos, obstáculos acabam de criando e privando os estudantes de um desenvolvimento integral dos processos de pensamento (Rosa, 2009).

Nesse sentido, discussões que envolvem as problemáticas dos processos de ensinar e aprender Geometria, assumem várias orientações que transitam entre questões pedagógicas e metodológicas. Nesse movimento, vem se desenvolvendo investigações que tomam as tecnologias como possibilidades de promover compreensões “[...] de relações geométricas sem a necessidade de memorização e utilização de estratégias rigorosamente elaboradas, ou técnicas de resolução analítica e, com as TI a experimentação passa a obter um papel importante na produção matemática (Santos, 2006, p. 24)”.

Ainda nesta perspectiva, Pavanello (2001, p. 183) chama a atenção a postura do professor ao trabalhar com a Geometria, assinalando que este não trabalha “[...] as relações existentes entre as figuras, fato esse que não auxilia o aluno a progredir para um nível superior de compreensão de conceitos”. Neste sentido, destacamos que ao longo da instituição desta área da Matemática no contexto escolar, a Geometria não tem sido abordada ou abordada de maneira superficial devido as dificuldades inerentes aos seus processos de ensino e aprendizagem. Para Rosa (2009, p.24) “O ensino da Geometria no enfoque tradicional enfrenta grandes problemas, seja com relação à formação e conhecimento do professor, aos métodos utilizados, ou ainda as dificuldades encontradas em relacionar a abordagem axiomática e a Geometria prática [...]”.

Considerando as problemáticas relacionadas aos processos de aprender e ensinar Geometria, apresentamos, neste artigo, algumas considerações a partir do desenvolvimento de um Projeto de Monitoria em Geometria (Plana, Espacial e Analítica) no contexto da formação inicial de professores de Matemática. Para tanto, o presente texto, assim está estruturado: primeiramente, apresentamos alguns elementos introdutórios. Em um segundo momento, trazemos reflexões no que concerne ao Ensino de Geometria. Na sequência, apresentamos alguns aspectos referentes a história das monitorias e sua institucionalização no contexto da Educação

Superior, a processualidade metodológica e encerrando o texto, apresentamos algumas compreensões a partir do Projeto desenvolvido.

Geometria: Elementos históricos e de ensino e aprendizagem

Pavanello (1993, p. 8) pontua que o ensino de Matemática no início do século passado buscava “O domínio das técnicas operatórias necessárias á vida prática e às atividades comerciais. Com a mesma orientação, eram trabalhadas algumas noções de geometria”. No tocante aos professores de Matemática desta época Pavanello (1993) menciona que estes não apresentavam formação específica em licenciatura, mas eram profissionais liberais que, muitas vezes, haviam aprendido sozinhos. Por outro lado, as aulas de Matemática eram, conforme Silva (2010, p. 69)

[...] expositivas, sendo que nem sequer a resolução de exercícios pelos alunos em sala de aula era uma prática generalizada. Quando era feita, o que se apresentava aos alunos eram exercícios padronizados, que deveriam ser resolvidos do mesmo modo que um “problema modelo”, com ênfase nos cálculos volumosos. As demonstrações dos teoremas eram expostas pelo professor e decoradas pelos alunos, para apresentação nas provas. Os recursos utilizados não iam além do giz, quadro-negro e livro-texto, se houvesse.

Ponderamos que não houveram mudanças substanciais fazendo uma comparação com os dias de hoje, e, diariamente, alguns estudantes tem aulas com professores não formados em Matemática ou com profissionais não capacitados, os quais desenvolvem uma prática pedagógica que enfatiza a memorização de fórmulas, exercícios repetitivos que são seguidos de Provas. Ademais, alguns desses profissionais capacitados ou não acabam desenvolvendo um ensino superficial em Geometria, conforme evidencia Lorenzato (1995, p. 3):

São inúmeras causas, porém, duas delas estão atuando forte e diretamente em sala de aula: a primeira é que muitos professores não detêm os conhecimentos geométricos necessários para a realização de suas práticas pedagógicas. [...] A segunda causa da omissão geométrica deve-se à exagerada importância que, entre nós, desempenha o livro didático, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho que estão submetidos.

Dessa maneira fica evidente que as causas levantadas por Lorenzato fazem parte do cotidiano da escola e do professor, onde se estabelece uma dependência sobre o livro didático, onde o professor ensina Geometria como ela é apresentada nos livros, ou seja, como um conjunto de definições, propriedades, nomes e fórmulas, sem nenhuma contextualização com a vida cotidiana do aluno. Compreendemos, que para que o ensino de Geometria seja realmente eficaz e significativo, o professor deve lançar mão de diferentes recursos e metodologias, com destaque no contexto atual, para a utilização das Tecnologias Digitais. Um dos documentos mais importantes do contexto brasileiro, os PCN, que propõe diretrizes para o Ensino de Matemática na escola básica, salienta que:

É importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua capacidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação. E também, o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a

iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 1998, p. 26).

Sendo assim, tendo em suas mãos alguns recursos diferenciados daqueles comumente presentes em sala de aula, o professor pode desenvolver um ensino eficaz e significativo, fazendo com que os estudantes passem a buscar pelo novo, e não apenas esperar, reduzindo indagações rotineiras como: Mas por que estudar Geometria? Ela é tão necessária em nosso dia a dia? Assim, tais indagações podem ser substituídas e a importância do estudo da Geometria pode ser finalmente compreendido pelos estudantes. Sobre isso, Lorenzato (1995, p.5) pontua que:

A necessidade do ensino de geometria, pelo fato de que um indivíduo sem este conteúdo, nunca poderia desenvolver o pensar geométrico, ou ainda, o raciocínio visual, além de não conseguir resolver situações da vida que forem geometrizadas. E ainda não se pode utilizar a geometria como facilitadora para compreensão e resolução de questões de outras áreas do conhecimento humano. Sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das idéias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida.

É preciso ressaltar que a Geometria está presente de alguma forma em todos os lugares do nosso cotidiano, quer seja por visualização de formas geométricas ou até mesmo por idéias de paralelismo e entre outras definições inerentes a disciplina, o que justifica sua importância. No IFC – Campus Concórdia, há um índice elevado de reprovação nas disciplinas de Geometria Plana, Espacial e Analítica no contexto da Licenciatura em Matemática bem como em outros Cursos, e na tentativa de construir novos itinerários formativos é que o projeto foi proposto e desenvolvido e cujas reflexões são aqui apresentadas. No que segue, expomos algumas considerações teórico-metodológicas relacionadas a monitoria.

Aspectos teórico-metodológicos do trabalho de Monitoria

O Ensino Superior é uma realidade de 14% da população adulta brasileira, onde apenas 16% dos egressos completaram a graduação (OCDE, 2016). Frente a isto, Instituições de Ensino Superior (IES) investem em estratégias e práticas que propiciem alcançar melhores resultados, tanto na avaliação do Ministério da Educação quanto no prestígio reverberado pelos egressos. Isso já constitui, por si só, um motivo para investir em formas alternativas de trabalho que estimulem e efetivem o processo de aprendizagem, como é o caso das monitorias (Frison, 2016).

O papel de monitor na antiguidade clássica era exercido pelo pedagogo, através de atividades diferentes e auxiliares às do professor, ora com o objetivo didático de explicar, ora buscando disciplinar, através do controle comportamental dos estudantes (Monroe, 1974).

No século XVIII, o inglês Joseph Lancaster criou o método de ensino Lancaster, também denominado ensino mútuo ou monitorial, que tem por objetivo ensinar um maior número de alunos usando poucos recursos, em pouco tempo e com qualidade. O monitor, aluno mais adiantado, recebia separadamente orientação do professor para depois replicar aos outros. No Brasil, ele fora implantado ainda no império sob a indicação de Dom Pedro I, em 1823, a partir da iniciativa de uma escola de ensino mútuo (Dantas, 2014). A monitoria, no Brasil, foi instituída oficialmente apenas no século XX, através da Lei de Reformulação do Ensino Superior (Lei BR nº 5540/68), cujo artigo 41 dispõe o seguinte:

As universidades deverão criar as funções de monitor para alunos do curso de graduação que se submeterem a provas específicas, nas quais demonstrem capacidade de desempenho em atividades técnico-didáticas de determinada disciplina. As funções de monitor deverão ser remuneradas e consideradas título para posterior ingresso em carreira de magistério superior.

Mais tarde, em 1994, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei BR nº 9.394/94) revoga a anterior e, no artigo 84, estabelece a orientação atual: “Os discentes da educação superior poderão ser aproveitados em tarefas de ensino e pesquisa pelas respectivas instituições, exercendo funções de monitoria, de acordo com seu rendimento e seu plano de estudos”. Portanto, a monitoria trata-se de uma estratégia de ensino respaldada em lei, que pode efetivar o aprendizado na graduação, por meio da atuação de monitores em práticas e experiências pedagógicas. Permite também oportunizar ao graduando atitudes autônomas perante o conhecimento, assumindo, com maior responsabilidade, o compromisso de investir em sua formação além de estimular a docência (Voos, 2009).

No entanto, mesmo com todas as contribuições que as atividades de monitoria oferecem ao Ensino Superior, as vezes é pouco aproveitada pelos acadêmicos. Sendo assim, neste trabalho buscamos apresentar algumas discussões sobre o ensino e aprendizagem de Geometria no âmbito de um Curso de Matemática - Licenciatura, vinculada ao referido programa.

Metodologia

O Programa de Monitoria mencionado teve seu início em agosto de 2017 e término em julho de 2018. Durante este período, vários acadêmicos tiveram a oportunidade de fazer acompanhamento semanal com o monitor, em que eram supridas algumas dificuldades básicas e imediatas. A medida em que o projeto e suas atividades foram se desenvolvendo, percebemos em algumas oportunidades, dificuldade dos alunos em relação à conceitos básicos da Geometria. Tais dificuldades relacionavam-se a necessidade de utilização de softwares específicos para compreender melhor situações apresentadas ou até mesmo a visualização de sólidos geométricos, no caso da Geometria Espacial. Assim, para avaliar a qualidade do ensino e aprendizagem de Geometria dos estudantes, monitores e coordenadora do Projeto, elaboraram um questionário semiaberto, composto por 24 perguntas subdivididas em seis subtítulos referentes a cada etapa do processo de ensino e aprendizagem de Geometria ao longo da vida acadêmica dos alunos. Participaram da pesquisa onze alunos do curso de Licenciatura em Matemática do IFC- Campus Concórdia. Os dados foram coletados nas dependências do Campus em Novembro de 2017, por meio de formulário online. Assim, os dados tomados para análise são oriundos de questionários aplicados e de observações e notas de campo do monitor do Projeto. A pesquisa segue os pressupostos da pesquisa qualitativa, com análise interpretativa (Bogdan; Biklen, 1994).

Resultados e Discussões

O Programa de monitoria iniciou em agosto de 2017, abrangendo a disciplina de Geometria Espacial. De início houve pouca participação dos acadêmicos, contudo logo começaram a surgir dúvidas no contexto da disciplina, e estes recorreram aos monitores. Assim, o primeiro atendimento realizado destinou-se a esclarecer dúvidas de natureza conceitual de polígono, poliedro, prisma e etc. Neste sentido as dúvidas não estavam relacionadas a resolução de exercícios, evidenciando assim algumas lacunas conceituais no que tangem ao ensino e aprendizagem de Geometria. Nesse sentido, compreendemos que estas lacunas conceituais podem ter raízes em um aprendizado limitado no Ensino Fundamental e Médio aliado as

metodologias adotadas pelo professor. Portanto, são várias os motivos que levam os alunos a não se apropriarem de conceitos básicos de Geometria.

Apesar de termos mudanças nas leis que definem o que ensinar e novas metodologias que escancaram as portas para novos conhecimentos, hoje em dia a forma de ensinar continua a mesma, baseadas em métodos em que os alunos são submetidos a aulas expositivas e métodos de repetição para fixação. Ao serem questionados sobre “Como foi a aprendizagem da Geometria no Ensino Fundamental e Médio?”, 18,2% dos alunos disseram que não lembravam, 9,10% disseram que foi regular, 63,60% disseram que foi pouco trabalhada e apenas 9,10% disseram que foi ótima.

Observemos que grande parte dos alunos ingressantes da Licenciatura em Matemática do IFC – Campus Concórdia não construíram conhecimentos em Geometria na educação básica. Uma pequena minoria disse que o ensino foi ótimo, mas não apresentaram elementos que nos possibilitassem avaliar a qualidade deste ensino. Apesar da fragmentação do processo de ensino e aprendizagem de Geometria na escola básica, acreditamos que para suprimir estas dificuldades, sua abordagem em sala de aula deve ser amparada por diversos materiais didáticos, incluindo o uso de softwares. No Projeto de Monitoria, a participação dos acadêmicos foi muito importante para a construção do conhecimento de conteúdo específico necessário a sua futura formação docente e articulou materiais concretos e softwares.

Outro questionamento que integrava o questionário online buscava aspectos relacionados ao conhecimento tecnológico dos alunos e assim estava definido “Você já conhecia ou conhece algum software para estudar Geometria? Como conheceu?” Dos respondentes, 9,10% disseram que tinham conhecimento em autocad, outros 9,10% disseram que não. Por outro lado, não cabia a resposta do questionário, mas 81,80% disseram que tinham algum conhecimento e que este era oriundo de atividades e aulas que tiveram no âmbito da graduação.

Outra perspectiva das Monitorias, reside na construção de itinerários formativos, o que ocorreu no âmbito do Projeto, uma vez que os alunos puderam utilizar-se de outros recursos para subsidiar suas aprendizagens. Em específico, durante a monitoria, os alunos puderam experimentar abordagens que fugiam do clássico giz e lousa, as quais estavam alicerçadas na utilização das Tecnologias Digitais. Conforme quadro 2, podemos observar que grande parte dos acadêmicos não haviam estudado conceitos de Geometria por meio de softwares. Entretanto, a partir do projeto, esta prática não só foi incentivada como também foi materializada.

Ademais, no decorrer do projeto destacamos o Facebook como um importante aliado dos monitores, que quando necessário publicavam algumas atividades referente as geometrias.



Figura 1:

Publicações realizadas no facebook, no grupo Monitoria de Geometria.

Fonte: Autores (2018).

Ainda, em termos de construção do conhecimento em Geometria e sua importância na formação do futuro professor, mais de 50% dos alunos que responderam o questionário destacaram a importância do mesmo para sua futura atuação docente. Uma pequena porcentagem, representando 27,30 % justificou, dizendo que “Sim, pois a Geometria em si faz o aluno ter um senso crítico para observar objetos reais como exemplos. Além de resolverem problemas em nosso cotidiano”. Outros 18,20% dos respondentes destacaram que “Com certeza, é o assunto mais ‘palpável’ que se pode ter dentro da Matemática”.

Fillos (2006) *apud* Fainguelernt (1995), explicita que a Geometria tem um papel predominante na aprendizagem de conceitos matemáticos na medida em que ativa estruturas mentais no movimento que perpassa dados concretos e experimentais e caminha para os processos que envolvem abstração e generalização. Assim, nesta perspectiva, tem-se a necessidade de articulação dos aspectos algébricos aos geométricos, para poder suprimir ou até mesmo poder impedir que obstáculos se criem, e impedir os estudantes de um desenvolvimento integral dos processos de pensamento.

Considerações Finais

Apesar das dificuldades no processo de ensino de Geometria, consideramos que os alunos por si só podem construir seu próprio conhecimento a partir de estudos mais aprofundados e na utilização das TICs para que possam compreender aspectos e propriedades mais abstratos.

Percebemos que o Projeto de Monitoria por vezes assumiu a característica de um Projeto de Mentoria, no sentido de que relações de confiança e entendimento entre os sujeitos se construíram. Ademais, o monitor “Ao compartilhar as histórias de vida e as experiências vivenciadas, os envolvidos se inserem em um movimento que permite olhar as diferentes situações e ações de vários ângulos, podendo desencadear processos reflexivos a cerca das vivências que possibilitem o desenvolvimento dos sujeitos”(Oliveira; Guimarães; Andrade, 2016, p. 50). Ademais, o desenvolvimento do Projeto trouxe importantes contribuições em termos de formação inicial de professores, pois possibilitou a construção de conhecimento não só matemático, mas também pedagógico e tecnológico.

Referências

- Bogdan, R. C.; Biklen, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução as teorias e aos métodos*. Porto: Porto Editora, 1994.
- Brasil. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei nº. 9.394/94, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27.833 - 27.841.
- Brasil. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- Brasil. Senado Federal, Lei Federal n.º 5540, de 28 de novembro de 1968.
- Comunicação *XV CIAEM-IACME, Medellín, Colombia, 2019.*

- Dantas, O. M. *Monitoria: fonte de saberes à docência superior*. Rev. Bras. Estud. Pedagog. (online), Brasília; 95(241):567-589; set./dez. 2014.
- Fillos, L.M. *O Ensino da Geometria: Depoimentos de Professores que fizeram História*. In: ANAIS DO X ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2006. p. 01-07.
- Frison L.M.B. *Monitoria: uma modalidade de ensino que potencializa a aprendizagem colaborativa e autorregulada*. Pro-Posições; 27(1):133-153; jan./abr. 2016.
- Lorenzato, S. *Por que ensinar geometria?* Educação Matemática em Revista, SBEM, São Paulo, v. 3, n. 4, p. 1-64, 1995.
- Monroe, P. *História da Educação*. 10. ed. São Paulo: Nacional; 1974.
- Oliveira, I. L. L.; Guimarães, S. U.; Andrade, J. A. A. *A Aprendizagem dos Calouros da Licenciatura em Matemática: a experiência de um programa de mentoria*. 1 ed. Curitiba: Editora Appris. 2016.
- Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). *Education at a Glance (EAG)*; 2016. [acesso em 16 nov. 2017]. Disponível em: <<http://www.oecd.org>>.
- Pavanello, R. M. *O abandono do ensino da geometria no Brasil: causas e consequências*. Zetetiké. Campinas, v. 1, n. 1, mar. 1993.
- Pavanello, R. M. *Geometria: atuação de professores e aprendizagem nas séries iniciais*. In: Anais do I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática. Curitiba: 2001, p. 172-183.
- Rosa, K. C. *Ambientes computacionais no contexto da Geometria: Panorama das teses e dissertações do Programa de Educação Matemática da PUC-SP de 1994 a 2007*. 106f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.
- Santos, S.C. *A Produção Matemática em um Ambiente Virtual de Aprendizagem: o caso da Geometria Euclidiana Espacial*. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.
- Silva, M. C. L. *A geometria escolar e o Movimento da Matemática Moderna: em busca de uma nova representação*. In: FLORES, C.; ARRUDA, J. P. (Org.). *A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: contribuição para a história da educação matemática*. São Paulo: Annablume, 2010, v. 1, p. 65- 88.
- Voos, D.; Batista J.B. *Sphaera: sobre o ensino de matemática e de ciências*. Porto Alegre: Premier, 2009, p. 232-247.