

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MATEMÁTICA**

Laura Barbosa Goulart

**Conhecimento de geometria de participantes do Programa
Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e Programa Residência
Pedagógica da Universidade Federal de Uberlândia: um olhar**

**UBERLÂNDIA
2023**

LAURA BARBOSA GOULART

**Conhecimento de geometria de participantes do Programa
Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e Programa Residência
Pedagógica da Universidade Federal de Uberlândia: um olhar**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito necessário para obtenção do grau de Licenciatura em Matemática.

Uberlândia, 27 de novembro de 2023.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Matemática

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1F - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: +55 (34) 3239-4158/4156/4126 - www.famat.ufu.br - famat@ufu.br



ATA DE DEFESA - GRADUAÇÃO

Curso de Graduação em:	Matemática				
Defesa de:	Trabalho de Conclusão de Curso 2 (FAMAT31804)				
Data:	27/11/2023	Hora de início:	14h00min	Hora de encerramento:	15h15min
Matrícula do Discente:	11911MAT007				
Nome do Discente:	Laura Barbosa Goulart				
Título do Trabalho:	Conhecimento de Geometria de participantes do Programa institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e do Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de Uberlândia: um olhar				
A carga horária curricular foi cumprida integralmente?	<input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não				

Reuniu-se na Sala 1F119, Campus Santa Mônica, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Curso de Graduação em Matemática, assim composta pelas Professoras: Profa. Dra. Érika Maria Chioca Lopes, Profa. Dra. Ana Cláudia Molina Zaqueu Xavier - FAMAT/UFU e a Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco Matos - FAMAT/UFU, orientadora da candidata.

Iniciando os trabalhos, a presidente da mesa, Profa. Dra. Fabiana Fiorezi de Marco Matos, apresentou a Comissão Examinadora e a candidata, agradeceu a presença do público, e concedeu ao discente a palavra, para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do curso.

A seguir a senhora presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos examinadores, que passaram a arguir o candidato. Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o candidato:

Aprovado Reprovado

Nota: 95

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Fabiana Fiorezi de Marco Matos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/11/2023, às 15:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Cláudia Molina Zaqueu Xavier, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/11/2023, às 15:21, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Erika Maria Chioca Lopes, Professor(a) do Magistério Superior**, em 27/11/2023, às 15:44, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4997288** e o código CRC **5BCF3EBA**.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a todos os professores que tive o prazer de conhecer durante minha vida toda, tanto da educação básica quanto na graduação. Vocês foram parte da minha caminhada e da minha decisão de seguir o caminho da docência, com exemplos de como eu gostaria de ser e guiando-me durante minha jornada.

Agradeço, também, aos órgãos de fomento responsáveis pelas bolsas proporcionadas durante toda a minha graduação, sem esses valores eu não teria condições de me manter na faculdade!

Agradeço à minha família que me apoiou e sempre me incentivou a estudar e conhecer coisas novas. Agradeço especialmente ao meu falecido avô, Vovô Guarim, que foi um exemplo de bondade e de gratidão, que formou uma família unida e cheia de alegria juntamente à minha Vó Fia que eu tanto admiro e amo. Não menos importante, agradeço minha Vó Netinha, que me acolheu e cuidou de mim durante esse último ano e nunca me deixou de lado em um dos momentos mais caóticos das nossas vidas. Ao meu pai Renato e minha mãe Janaina deixo meus agradecimentos por nunca deixarem de me amar e sempre investirem na minha educação, por saberem da importância que isso teria no meu futuro.

Não posso deixar de agradecer meus companheiros de caminhada. Meu noivo Pedro, que nunca me deixou desistir nos momentos mais difíceis e sempre esteve lá para aplaudir meus momentos de glória, sendo sempre um ombro amigo e uma pessoa com quem eu poderia contar para tudo, sempre me incentivando mesmo em momentos que eu mesma não acreditava mais em mim. Meus amigos de graduação: Dhara, Fernanda, Gabriel e Victor, sem vocês minha vivência na faculdade não seria a mesma e, com toda a certeza, não teria sido tão divertida e cheia de memórias; mesmo durante uma pandemia eu sempre soube que poderia contar com a ajuda e suporte de vocês, assim como espero que tenham contado comigo. À minha amiga Eloá, que mesmo antes da graduação já me ajudava e dava suporte em cada momento da minha caminhada ao seu lado desde 2015.

Agradeço imensamente à minha orientadora Fabiana, por tanta paciência e carinho durante a minha trajetória acadêmica, obrigada pelas lições, pelos aprendizados e pela honra que foi trabalhar com você durante esse período de elaboração deste trabalho. Penso que sem o seu auxílio não teria conseguido finalizar esse TCC com tanta tranquilidade como foi. Compreendo que existem pessoas que aparecem em nossas vidas justamente para agregar e proporcionar ainda mais conhecimentos e experiências boas. Obrigada por

ser uma delas!

À banca examinadora deixo meu imenso agradecimento: Ana Cláudia, suas aulas e seus conselhos dentro e fora de sala de aula foram de grande valia e reverberam em mim até hoje. Penso que você é um espelho do que eu quero para meu futuro como professora; Érika, suas aulas de Seminários durante meu primeiro período da faculdade foram importantes para que eu não desistisse do curso. Foram leves e cheias de significados, mostrando que a matemática pode, e deve, ser tranquila e compreensiva, mesmo os assuntos mais complexos podem ser abordados de modo que haja entendimento.

Obrigada pelos exemplos de professoras que vocês são, não somente para mim, mas para todas as gerações que tiveram e terão o prazer de conviver com vocês.

Resumo

Este Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, tem como objetivo identificar que conhecimentos geométricos futuros professores de Matemática participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e do Programa Residência Pedagógica (PRP) da UFU, no ano de 2023, apresentam. Como objetivos específicos pretende-se compreender o desenvolvimento da geometria no Brasil e o seu ensino e, identificar pesquisas que relacionam o conhecimento geométrico e os programas PIBID e PRP. Para obtenção do material empírico foi proposto um formulário para que pudéssemos compreender facilidades e dificuldades dos graduandos no entendimento dessa área do conhecimento: a geometria. Além disso, essa pesquisa fez um levantamento dos estudos realizados nos últimos seis anos que tenham a mesma temática, com o intuito de verificar as semelhanças e as diferenças entre aqueles o que fizeram e o que ora propomos. Pela análise do material obtido foi possível percebermos temas nos quais os participantes deste estudo têm mais facilidades, que seriam os escolhidos para suas aulas e, temas que têm mais dificuldades, os quais deixariam de lado caso pudessem. Além disso, os participantes parecem desejar encontrar modos de mudar essa realidade para que seus futuros alunos tenham melhores experiências com a geometria.

Palavras-chave: Conhecimentos geométricos; PIBID; PRP; Licenciatura em Matemática.

Abstract

The research conducted at the Faculty of Mathematics of the Federal University of Uberlândia aims to identify the geometric knowledge that future Mathematics teachers participating in the Institutional Teaching Initiation Scholarship Program (PIBID) and the Pedagogical Residency Program (PRP) at UFU, in 2023 possess. The specific objectives are to understand the development of geometry in Brazil and its teaching and to identify research related to geometric knowledge and the PIBID and PRP programs. To collect the empirical material, a form was proposed so that we could understand the ease and difficulties of undergraduates in understanding this area of knowledge: geometry. Furthermore, this research conducted a survey of studies carried out in the last six years with the same theme to verify the similarities and differences between what they did and what we now propose. By analyzing the material obtained, it was possible to perceive topics in which the study participants have more facilities, which would be those chosen for their classes, and topics with more difficulties, which they would leave aside if they could. Furthermore, participants seem to want to find ways to change this reality so that their future students have better experiences with geometry.

Keywords: Geometry knowledge; PIBID; PRP; Degree in Mathematics.

Lista de abreviaturas e siglas

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CAPES - Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

IES - Instituição de Ensino Superior

MMM - Movimento da Matemática Moderna

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PROEB - Programa de Avaliação da Educação Básica

PRP - Programa Residência Pedagógica.

UFS - Universidade Federal de Sergipe.

UFU - Universidade Federal de Uberlândia.

Lista de gráficos

Gráfico 1: Qual programa os alunos participam.....	33
Gráfico 2: Idade dos participantes.....	35
Gráfico 3: Temas não escolhidos pelos participantes para a elaboração de um plano de aula	38
Gráfico 3: Temas escolhidos pelos participantes para a elaboração de um plano de aula	40

Lista de quadros

Quadro 1: Relação de acertos referentes a cada habilidade do 9º ano	23
Quadro 2 Relação de acertos referentes a cada habilidade do 3º ano	25
Quadro 3: Descrição dos participantes	33

Lista de figuras

Figura 1: Habilidades trabalhadas no 9º ano	22
Figura 2: Habilidades trabalhadas no 3º ano	25

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Metodologia	14
2. A GEOMETRIA	18
2.1 Como surgiu	18
2.2 Como a geometria foi ensinada no Brasil	19
3. O PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID) E O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA (PRP)	29
3.1 Origem do PIBID	29
3.1.1 O PIBID na Universidade Federal de Uberlândia	30
3.2 Origem do PRP	30
3.2.1 O PRP na Universidade Federal de Uberlândia	31
4. PESQUISA ACERCA DO CONHECIMENTO DE GEOMETRIA DOS DISCENTES DO PIBID E DO PRP DA UFU	33
4.1 Análise das respostas	34
CONSIDERAÇÕES	42
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE A	46
APÊNDICE B	49

1.1 Introdução

Durante toda a minha¹ vida escolar e acadêmica, sempre tive vontade de ser professora. Após certo tempo, esse desejo se uniu à facilidade que tinha em Matemática e pude ter certeza do meu futuro: ser professora de Matemática. Além da facilidade no componente curricular, sempre tive um apreço pela geometria que me encantou e encanta até hoje. As visualizações de objetos geométricos e das possibilidades de se resolver problemas envolvendo figuras de duas ou três dimensões me fascinam.

Durante o Ensino Médio, quando a geometria era tratada separadamente da Matemática, pude perceber que colegas não compreendiam e apresentavam dificuldades em visualizar o que estudávamos e eu, como Monitora Júnior na minha escola, sempre procurei maneiras de contornar essas dificuldades para auxiliar meus companheiros de turma. Esse cenário não foi diferente durante a graduação, ambiente no qual notei que muitos colegas e futuros professores não compreendiam o que estudávamos e que, em um futuro próximo, ensinaríamos.

Ainda no Ensino Superior, como bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) mantive meu interesse na área da Educação, porém durante esse período, minha iniciação científica tratou de um estudo envolvendo a geometria algébrica e não se relacionava com o ensino da geometria, o que me fez distanciar um pouco da área da Educação. Após dois anos de participação no PET, resolvi buscar novos desafios e tive a oportunidade de entrar como bolsista no Programa Residência Pedagógica (PRP), cujo intuito é a formação de futuros professores. Dentro desse programa percebi que alguns dos alunos participantes se sentiam inseguros para ministrar aulas de geometria por uma dificuldade em compreender o que ensinariam.

Com base nessa vivência, decidi ir mais a fundo e procurar compreender que conhecimentos participantes do PIBID e do PRP possuem sobre geometria, idealizando este estudo. Desse modo, neste trabalho, abordamos o desenvolvimento da geometria no Brasil, como os programas citados surgiram e a maneira como eles são desenvolvidos na Universidade Federal de Uberlândia; fizemos um levantamento de pesquisas que abordam tais programas e o ensino de geometria e; quais são os entendimentos de participantes do PIBID e do PRP acerca do tema, analisamos tais percepções e, então, fazemos algumas

¹ Esse início trata-se da trajetória pessoal da autora, por esse motivo encontra-se na primeira pessoa do singular.

inferências sobre os conhecimentos de geometria de futuros professores que participam dos programas.

A partir do levantamento, no Banco de Teses e Dissertações da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), de pesquisas que envolvem PIBID ou PRP e o ensino de geometria no interstício de 2018 a 2023, encontramos um único trabalho abordando o PRP e o ensino de geometria que discute uma experiência de aula sobre sólidos geométricos. Este dado nos leva a compreender a existência de uma necessidade de produção de pesquisas que envolvam os programas de formação inicial docente e o ensino de geometria.

Diante dessa breve introdução, neste estudo temos como questão de investigação: *que conhecimentos geométricos os participantes do PIBID e do PRP em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia possuem afinidade e/ou dificuldade?* Como objetivo geral pretendemos identificar que conhecimentos geométricos futuros professores de Matemática participantes do PIBID e do PRP da UFU no ano de 2023 apresentam e, como objetivos específicos:

- Compreender o desenvolvimento da geometria no Brasil e o seu ensino.
- Identificar pesquisas que relacionam o conhecimento geométrico e os programas PIBID e PRP.

Diante o exposto, passamos a apresentar a metodologia deste estudo e como o trabalho está organizado.

1.1 Metodologia

Em busca de compreender o caminho que deveríamos percorrer ao realizar este estudo, nos deparamos com a ideia de que

Na perspectiva das abordagens qualitativas, não é a atribuição de um nome que estabelece o rigor metodológico da pesquisa, mas a explicitação dos passos seguidos na realização da pesquisa, ou seja, a descrição clara e pormenorizada do caminho percorrido para alcançar os objetivos, com a justificativa de cada opção feita. Isso sim é importante, porque revela a preocupação com o rigor científico do trabalho, ou seja: se foram ou não tomadas as devidas cautelas na escolha dos sujeitos, dos procedimentos de coleta e análise de dados, na elaboração e validação dos instrumentos, no tratamento dos dados. Revela ainda a ética do pesquisador, que ao expor seus pontos de vista dá oportunidade ao leitor de julgar suas atitudes e valores. (André, 2013, p. 96).

Diante desta ideia e, em se tratando de um Trabalho de Conclusão de Curso, com tempo exíguo para ser realizado, assumimos a posição de identificá-lo como um estudo de

abordagem qualitativa para não classificá-lo de modo equivocado, mas com “a descrição clara e pormenorizada do caminho percorrido para alcançar os objetivos, com a justificativa de cada opção feita.” (André, 2013, p.96).

Realizamos pesquisas no Banco de Teses e Dissertações da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) como mencionado, envolvendo os programas PIBID e PRP relacionados com o conhecimento de geometria e que tenham sido realizadas nos últimos 6 anos (2018 a 2023). Esta busca se fundamentou em um de nossos objetivos específicos, qual seja, identificar pesquisas que relacionam o conhecimento geométrico e os programas PIBID e PRP, além de nos indicar a escassa produção acadêmica, mestrados e doutorados sobre a temática.

No Catálogo de Teses e Dissertações da Capes foram feitas buscas com a palavra-chave "Programa Institucional de Iniciação à Docência" e com o filtro “Refinar por ano (2018 a 2023)”. Com base nessa busca, encontramos 354 resultados que possuíam trabalhos de diversas áreas além da Matemática. Após analisar os títulos e as áreas de publicação de cada um deles, foi possível verificar a existência de 24 trabalhos na área da Matemática e, dentre estes, nenhum abordava a relação dos pibidianos com a geometria.

Já no site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações foi feita uma busca utilizando a palavra-chave "Programa Institucional de Iniciação à Docência" e "matemática" e encontramos 64 resultados, dos quais nenhum deles abordava o tema do conhecimento de geometria dos participantes do programa.

Passando para o Programa de Residência Pedagógica, no Catálogo de Teses e Dissertações da Capes foram feitas buscas com a palavra-chave "Residência pedagógica" e com os filtros “Refinar por ano (2018 a 2023)”. Com base nessa pesquisa, foram encontrados 140 resultados que abordavam as ciências biológicas, química, geografia e outras. Após analisar a área e o título de cada um deles, foi possível verificar a existência de 20 trabalhos na área da Matemática e, dentre esses, apenas um deles abordava a relação dos residentes com a geometria.

No site da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações foi feita uma pesquisa com a palavras-chave "Residência pedagógica" e "matemática" e “Refinar por ano (2018 a 2023)”. Dentre os 32 trabalhos que apareceram como resultado da pesquisa, apenas 11 deles eram sobre Matemática e somente um abordava o tema de geometria relacionado com o PRP, que, inclusive, era o mesmo que havia aparecido no Banco de Teses e Dissertações da Capes.

O trabalho encontrado (Santos, 2021) aborda *o que e como* uma residente de Matemática da Universidade Federal de Sergipe (UFS/SE) ensina sobre sólidos geométricos em uma turma do 6º ano do ensino fundamental. Neste estudo, a autora discute sobre a falta de material bibliográfico dizendo que "vale citar o pequeno quantitativo de teses e dissertações sobre a temática, havendo necessidade de mais produção de pesquisas referente ao tema, [...]" (p. 7). Sendo uma produção bem recente, de 2021, entendemos ser esta uma justificativa para o estudo que ora se apresenta para que possa compor a bibliografia acerca do tema escolhido.

Assim, visando obter indícios para responder nossa questão de investigação, *que conhecimentos geométricos os participantes do PIBID e do PRP em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia apresentam?*, utilizamos como instrumento de pesquisa um questionário *online* que foi proposto para 13 estudantes do PIBID e 7 do PRP das cidades de Uberlândia e Ituiutaba, locais em que são oferecidos o Curso de Licenciatura em Matemática da UFU, e que possuem os programas mencionados.

Antes de acessar o questionário (APÊNDICE B), no link enviado aos estudantes por meio dos coordenadores de área desses programas, constava o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) para que aceitassem ou declinassem de participar da pesquisa. Após o aceite do termo, os participantes eram direcionados a responderem ao questionário composto por dez questões abertas, das quais oito são acerca de seus conhecimentos sobre geometria. Ressaltamos que todos aqueles que responderam ao questionário aceitaram participar da pesquisa e, a partir dessas respostas, procuramos analisar o conhecimento de geometria dos participantes e verificar suas facilidades e dificuldades dentre vários temas.

Com intuito de atingir nosso objetivo de pesquisa, identificar que conhecimentos geométricos futuros professores de Matemática participantes do PIBID e do PRP da UFU no ano de 2023 apresentam, optamos por organizar nossas análises a partir de algumas das questões propostas no questionário, aquelas que tinham respostas mais significativas para nosso estudo.

Diante do exposto, organizamos nosso estudo da seguinte forma: nesta seção apresentamos uma introdução com o percurso escolar e acadêmico da autora, os objetivos do trabalho, a metodologia utilizada e o modo de organização do material empírico obtido. Na seção 2, buscamos compreender o desenvolvimento da geometria e o seu ensino no Brasil. Na seção 3, procuramos explicar e mostrar como o PIBID e o PRP surgiram no

Brasil e na UFU e, na seção 4, analisamos as respostas obtidas a partir do questionário disponibilizado aos participantes dos programas, dialogando com o referencial teórico abordado. Na última seção, tecemos considerações acerca dos “achados” durante o desenvolvimento do trabalho.

A próxima seção traz a origem histórica da geometria e como ela foi trabalhada no Brasil.

2. A geometria

Nessa seção, discorre-se sobre a origem histórica da geometria e como esse tema foi trabalhado no Brasil, desde a chegada dos Portugueses por volta do ano de 1500 até os dias atuais e uma pequena análise sobre como os alunos atuais estão em relação à aprendizagem de geometria.

2.1 Como surgiu a geometria?

Ao iniciar nossos estudos sobre o surgimento da geometria, nos deparamos com a informação de que a iniciação aos conceitos geométricos começa quando o homem deixa de ser nômade e passa a ser construtor e produtor (agricultor e pastor), pois precisavam pensar na necessidade de construir abrigos, cercados, agir na natureza e modificar suas ações a partir das necessidades (Moura, 1995).

O conceito de medida e geometria estão em uma relação de interdependência desde suas origens. Eves (2011) refere-se às primeiras considerações que o ser humano fez da geometria como percepções obtidas a partir das observações provenientes da capacidade de reconhecer figuras, comparar formas e tamanhos.

Para Boyer (1974), a palavra Geometria tem origem grega *geometrein*, onde *geo* significa Terra e *metron* significa para medir, ou seja, é a ciência que foi criada para fazer medições da Terra.

Outras evidências afirmam que os primeiros povos a estudarem sobre temas próximos aos que conhecemos como geometria atualmente foram os babilônios, que possuíam conhecimentos de assuntos matemáticos básicos no período de 2000 a.C. a 1600 a.C. Temas como área de retângulos, triângulos retângulos e triângulos isósceles foram estudados por eles, além de saberem calcular volume de paralelepípedos reto-retângulos² e alguns outros sólidos geométricos (Eves, 2011). Além dos babilônios, o autor comenta também sobre a sociedade egípcia que contava com muitos conhecimentos matemáticos e geométricos e foram os responsáveis pela escrita dos papiros Moscou e Rhind, que contam com 110 problemas matemáticos dos quais 26 deles estão relacionados com a geometria e importantes documentos para a história, não só da Matemática, mas da humanidade como

² No paralelepípedo reto-retângulo, as bases são formadas por retângulos, ou seja, o sólido todo é composto por 6 retângulos.

um todo.

Após esse início da geometria de forma não tão estruturada, segundo os registros de Boyer (1974), por volta de 500 a.C. os gregos criaram as primeiras academias, onde filósofos e matemáticos passaram a aprofundar seus conhecimentos geométricos. Um deles foi Tales de Mileto, considerado por muitos o “pai” da geometria e o responsável por relações e resultados que seriam utilizados e comprovados no futuro, para auxiliar no desenvolvimento e criação de ferramentas que, na época, não eram nem sequer imaginadas.

Outro grande pensador e geômetra responsável por registrar várias das informações que temos acerca da geometria foi Euclides de Alexandria, um professor, matemático platônico e escritor grego. Sua obra “Os Elementos” põe a geometria como um conhecimento organizado a partir de deduções e afirmações, de forma que novas afirmações possam surgir a partir daquelas que existem.

Essas primeiras afirmações são tomadas como verdadeiras e não são possíveis de serem provadas (postulados e axiomas) e as outras seriam denominadas como teoremas, pois podem ser demonstradas utilizando postulados, axiomas e teoremas demonstrados previamente (Eves, 2011).

A partir destas considerações, buscamos compreender como foi o ensino de geometria no contexto brasileiro ao longo dos tempos.

2.2 Como a geometria foi ensinada no Brasil?

Durante os séculos XV e XVI, Portugal foi um dos pioneiros das grandes navegações, viagens que tinham como objetivo abrir novas rotas comerciais, e, durante uma delas, desembarcaram no Brasil, por volta do ano de 1500. Quando os navegantes se depararam com os povos originários, foi uma questão de tempo até começarem a "educar" aqueles que aqui viviam. Essa educação, segundo Caldato e Pavanello (2015), teve início logo após a chegada dos navegadores e era feita pelos Jesuítas, padres que tinham como objetivo ensinar a língua portuguesa e, principalmente, catequizar esses povos durante cerca de 200 anos. Os padres também eram responsáveis pela educação dos filhos de colonos durante esse período, visto que não havia escolas em território brasileiro.

Porém, os primeiros registros do ensino da geometria no Brasil mostram a necessidade de reestruturar Portugal e suas colônias após a independência do domínio

espanhol e, de acordo com Caldato e Pavanello (2015), essa reestruturação ocorreu em diversos setores do país, incluindo a educação. A medida, que foi adotada pela metrópole na área de ensino, foi a contratação de engenheiros militares, que no Brasil, seriam os responsáveis por ministrar aulas de fortificação e artilharia. A base matemática dos militares na época era a Geometria, porém, de maneira superficial e majoritariamente aplicada às necessidades de guerra.

Portugal enviou especialistas por volta do século XVII para formar pessoas em fortificação militar com o intuito de defender suas terras aqui no outro continente. Durante esse período a Geometria ganhou notoriedade e, a partir do ano de 1738, passou a ser obrigatória para todo e qualquer militar que se interessasse em ser oficial (Meneses, 2007).

Ainda segundo Meneses (2007), a partir do ano de 1827, por meio da Lei de 15 de novembro, foram criadas escolas primárias, onde foi estabelecido a gratuidade do ensino primário e, desde essa criação, era levada em consideração a importância do ensino de Geometria para que os estudantes tivessem noções básicas de medição de terrenos, por exemplo. Depois de certo tempo, em 1832, a Geometria passou a ser pré-requisito para cursos Jurídicos, Médicos-cirúrgicos e das Escolas Politécnicas a partir de uma determinação do poder público, ficando estabelecido, assim, que a geometria estava passando a ser uma disciplina escolar.

A partir do século XX as coisas começaram a mudar. De acordo com Pavanello (1993), o Brasil era um país onde a grande maioria da população era analfabeta e onde o ensino primário era, em boa parte, apenas utilitário, ou seja, era ensinado aquilo que seria útil para aquele aluno utilizar no seu dia a dia e em sua futura profissão. Já o ensino secundário, que na maioria dos casos era pago, possuía a elite como estudantes e, cada conteúdo matemático era lecionado por um professor diferente e com uma abstração muito grande.

No início da década de 60, alguns matemáticos nos Estados Unidos e na Europa Ocidental passaram a defender um movimento que era contrário ao modelo de ensino de Matemática que vinha sendo utilizado aqui no Brasil. Esse movimento era chamado de Movimento da Matemática Moderna (MMM) (1960-1970) e teve como foco as estruturas algébricas e a linguagem simbólica das teorias de conjuntos, enquanto a geometria foi deixada de lado, sendo abordada apenas a definição de figuras geométricas, conjuntos de pontos e retas (Pavanello, 1993; Lorenzato, 1995). Dessa maneira, a Geometria, que havia enfrentado alguns percalços ao longo dos tempos devido à falta de conhecimento de alguns

professores, reduziu ainda mais sua frequência nas salas de aula (Lorenzato, 1995).

A Lei de Diretrizes e Bases 5692/71 permitia que as escolas e seus professores decidissem a ordem e quais os assuntos seriam trabalhados em sala de aula, isso fez com que o ensino de Geometria praticamente fosse extinto e, quando trabalhado, era de maneira superficial a partir do estudo de figuras geométricas e suas representações e somente ao final de todos os outros temas (Meneses, 2007).

Após os anos 70, o Movimento da Matemática Moderna começou a decair devido à inadequação de alguns de seus princípios básicos. A partir daí, os currículos de Matemática nas escolas passaram por mais uma alteração, porém, segundo Monteiro (2012), essa mudança fez com que os alunos fossem treinados para aumentar suas notas e se preocupassem muito mais com habilidades computacionais e técnicas do que no ensino e a aprendizagem em si. Outro fator que contribuiu para o declínio do MMM foi a grande valorização na resolução de exercícios e situações problemas.

Após esse período, a constituição de 1988 previa um currículo básico para ser trabalhado nas escolas, mas a geometria só foi reinserida nesse currículo quando foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais, os chamados PCNs, somente dez anos depois. Neles havia diversos conceitos geométricos que passaram a permear os diferentes ciclos educacionais (Monteiro, 2012).

Por fim, após muitos anos com os PCNs, no ano de 2014, o MEC viu a necessidade de criar um novo documento: a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O início da elaboração desse novo documento nasceu de maneira conturbada, pois as associações científicas tiveram participação na primeira versão do documento, porém a quarta versão, que foi a utilizada para o documento oficial, não contou com as sugestões da sociedade (Passos; Nacarato, 2018). O documento final aprovado em 2017 foi a quarta versão elaborada e nele são definidas habilidades e competências a serem trabalhadas nas escolas brasileiras de toda a Educação Básica. Ao final desse ano ainda havia algumas questões para serem revisadas e analisadas, mesmo assim, o currículo do Ensino Médio foi aprovado e lançado em 2018.

Em relação à geometria, na BNCC (Brasil, 2018, p. 217) ela é descrita da seguinte forma:

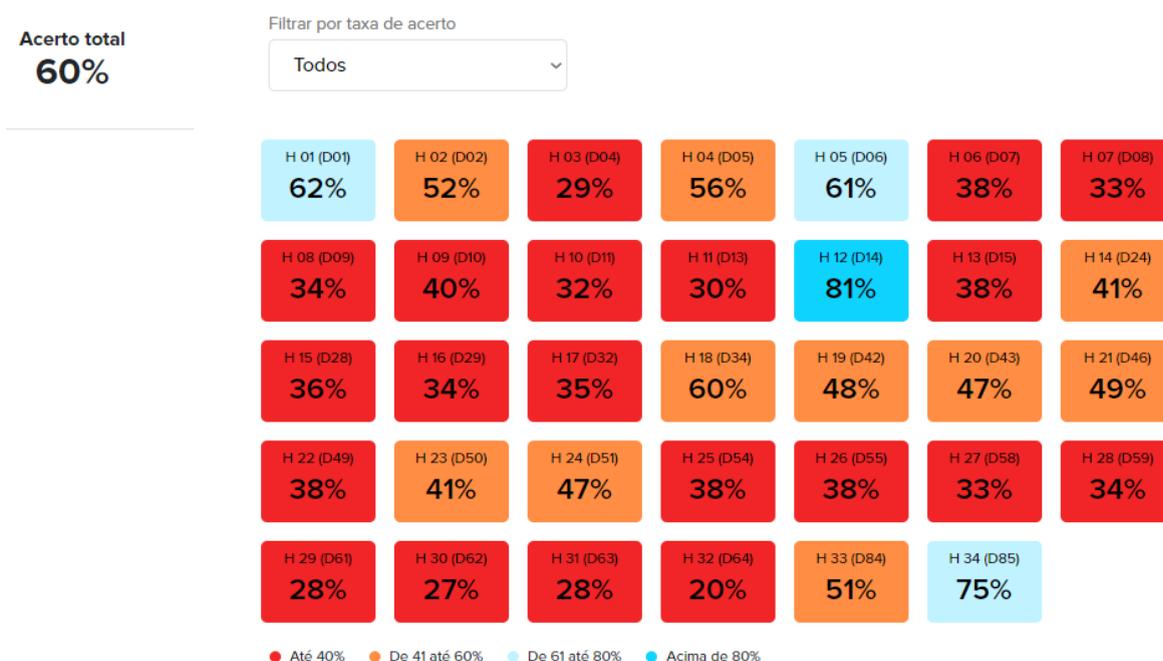
A geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nesta unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento

geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. As ideias matemáticas fundamentais associadas a essa temática são, principalmente, construção, representação e interdependência.

A partir desse levantamento, conseguimos ter um panorama dos percalços que o ensino de geometria sofreu durante os anos desde o início da educação no Brasil e percebemos que, durante muito tempo, a geometria foi deixada de lado e que mesmo em momentos em que era trabalhada, era de maneira pouco prática e pouco compreendida pelos estudantes. (Lorenzato, 1995)

Podemos verificar que muitos estudantes possuem dificuldade em geometria a partir de avaliações que são utilizadas na Educação Básica. Segundo dados do Programa de Avaliação da Educação Básica (PROEB), disponível no Portal Simave, foi realizado um teste com estudantes do final dos ciclos escolares no ano de 2022 e é possível verificar uma dificuldade na aprendizagem de temas matemáticos. Abaixo temos a relação de habilidades trabalhadas em cada nível de ensino (Figuras 1 e 2) e qual foi a porcentagem de acertos em cada uma delas nas avaliações do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do Ensino Médio, respectivamente (Quadros 1 e 2).

Figura 1: Habilidades trabalhadas no 9º ano



Fonte: Portal SIMAVE. Acessado em: 25 out. 2023

É possível ver que o desempenho dos estudantes foi exatamente na média, porém considerando as habilidades de maneira isolada, é perceptível o baixo rendimento. O quadro 1 apresenta, em ordem crescente da porcentagem de acertos, o número e o tema trabalhado em cada habilidade.

Quadro 1: Relação de acertos referentes a cada habilidade do 9º ano

Porcentagem de acertos	Número da habilidade	Tema trabalhado
20%	H32	Utilizar equação polinomial de 2º grau na resolução de problema.
27%	H30	Executar o cálculo do valor numérico de uma expressão algébrica.
28%	H29	Utilizar sistema de equações polinomiais de 1º grau com duas incógnitas na resolução de problemas.
28%	H31	Determinar o conjunto solução de uma equação do 2º grau.
29%	H03	Classificar triângulos por meio de suas propriedades.
30%	H11	Reconhecer o círculo, a circunferência ou seus elementos.
32%	H10	Utilizar relações métricas de um triângulo retângulo na resolução de problemas.
33%	H07	Identificar propriedades de figuras semelhantes, construídas com transformações.
33%	H27	Executar algoritmo de resolução de um sistema linear de duas equações polinomiais de 1º grau, com duas incógnitas.
34%	H08	Utilizar elementos de um polígono convexo na resolução de problema.
34%	H16	Utilizar o cálculo da medida da área de figuras bidimensionais na resolução de problema.
34%	H28	Utilizar equação ou inequação polinomial de 1º grau na resolução de problemas.
35%	H17	Utilizar o cálculo da medida de volume/capacidade na resolução de problema.
36%	H15	Utilizar o cálculo da medida do perímetro de uma figura bidimensional na resolução de problema.
38%	H06	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giro, identificando ângulos retos e não retos.

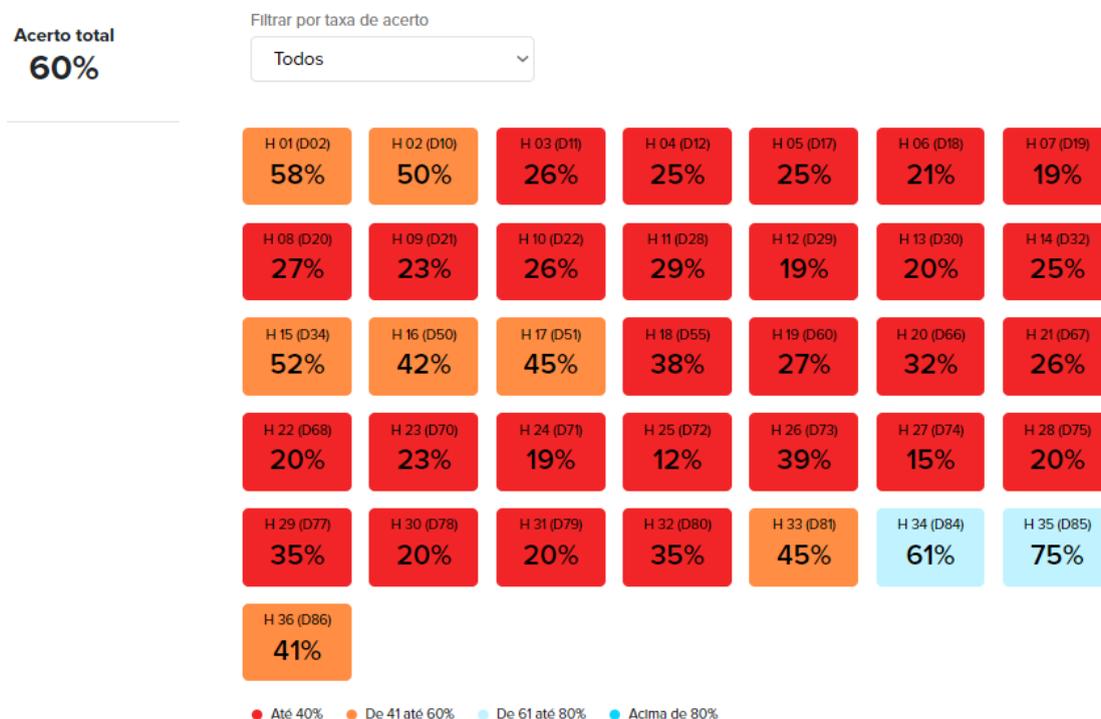
38%	H13	Utilizar o Teorema de Tales na resolução de problemas.
38%	H22	Executar expressões numéricas com números reais.
38%	H25	Identificar uma equação ou inequação polinomial do 1º grau que expressa um problema.
38%	H26	Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.
40%	H09	Corresponder pontos do plano a pares ordenados em um sistema de coordenadas cartesianas.
41%	H14	Utilizar conversão entre unidades de medida, na resolução de problema.
41%	H23	Utilizar porcentagem na resolução de problema.
47%	H20	Reconhecer fração como representação associada a diferentes significados.
47%	H24	Utilizar relações de proporcionalidade entre duas ou mais grandezas na resolução de problemas.
48%	H19	Corresponder diferentes representações de um número racional.
49%	H21	Utilizar números racionais, envolvendo diferentes significados das operações, na resolução de problemas.
51%	H33	Utilizar dados apresentados em tabelas ou gráficos na resolução de problemas.
52%	H02	Corresponder figuras tridimensionais às suas planificações ou vistas.
56%	H04	Classificar quadriláteros por meio de suas propriedades.
60%	H18	Corresponder números reais a pontos da reta numérica.
61%	H05	Corresponder uma figura plana desenhada em malha quadriculada à sua imagem, obtida por meio de uma redução ou uma ampliação.
62%	H01	Identificar a localização ou a movimentação de pessoas ou objetos em uma representação plana do espaço.
75%	H34	Corresponder listas e/ou tabelas simples a gráficos.
81%	H12	Corresponder triângulos semelhantes entre si.

Fonte: Elaborado pela autora.

Os dados presentes na figura 1 e no quadro 1 e mostram que 20 das 34 habilidades estão com uma porcentagem de acertos menor que 40% e dessas, onze são habilidades

referentes à geometria, o que demonstra mais uma vez a carência de investimentos nessa temática no ensino fundamental.

Figura 2: Habilidades trabalhadas no 3º ano



Fonte: Portal SIMAVE. Acessado em: 25 out. 2023

A partir de uma breve análise da figura 2, é possível percebermos que o desempenho dos estudantes do 3º ano do Ensino Médio foi abaixo da média se considerarmos as habilidades de maneira isolada, apesar de haver a informação de um acerto total de 60% do lado esquerdo da figura. No quadro 2 consta em ordem crescente de porcentagem de acertos, o número e o tema trabalhado em cada habilidade.

Quadro 2: Relação de acertos referentes a cada habilidade do 3º ano

Porcentagem de acertos	Número da habilidade	Tema trabalhado
12%	H25	Corresponder uma função exponencial a seu gráfico.
15%	H27	Corresponder uma função logarítmica a seu gráfico.
19%	H07	Determinar a equação de uma reta a partir de dois pontos dados ou de um ponto e sua inclinação.
19%	H12	Utilizar o cálculo da medida da área de figuras bidimensionais na resolução de problemas.

Porcentagem de acertos	Número da habilidade	Tema trabalhado
19%	H24	Corresponder um polinômio fatorado por meio de polinômios de 1º grau às suas raízes.
20%	H13	Utilizar o cálculo da medida de área da superfície dos principais sólidos geométricos na resolução de problemas.
20%	H22	Corresponder uma função polinomial de 2º grau a seu gráfico.
20%	H28	Corresponder uma função trigonométrica a seu gráfico.
20%	H30	Utilizar propriedades de progressões geométricas na resolução de problemas.
20%	H31	Determinar o seno, o cosseno ou a tangente de arcos no círculo trigonométrico.
21%	H06	Utilizar o cálculo da distância entre dois pontos no plano na resolução de problemas.
23%	H09	Utilizar o Teorema de Euler para determinar o número de faces, de vértices ou de arestas de poliedros convexos.
23%	H23	Utilizar as coordenadas do vértice de uma função polinomial de 2º grau na resolução de problemas de máximo ou mínimo.
25%	H04	Utilizar razões trigonométricas em um triângulo retângulo na resolução de problemas.
25%	H05	Interpretar geometricamente os coeficientes da equação de uma reta.
25%	H14	Utilizar o cálculo da medida de volume/capacidade na resolução de problema.
26%	H10	Utilizar a lei dos senos ou a lei dos cossenos na resolução de problemas.
26%	H21	Corresponder uma função polinomial do 1º grau a seu gráfico.
27%	H08	Reconhecer dentre as equações do segundo grau com duas incógnitas, as que representam circunferências.
27%	H19	Determinar o conjunto solução de um sistema de equações lineares.
29%	H11	Utilizar o cálculo da medida do perímetro de uma figura bidimensional na resolução de problemas.
32%	H20	Identificar zeros, regiões de crescimento e de decréscimo ou máximos e mínimos de uma função a partir de seu gráfico.
35%	H29	Utilizar propriedades de progressões aritméticas na resolução de

Porcentagem de acertos	Número da habilidade	Tema trabalhado
		problemas.
35%	H32	Utilizar métodos de contagem na resolução de problemas.
38%	H18	Identificar um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.
39%	H26	Utilizar função exponencial na resolução de problemas.
41%	H36	Utilizar medidas de tendência central na resolução de problemas.
42%	H16	Utilizar porcentagem na resolução de problema.
45%	H17	Utilizar relações de proporcionalidade entre duas ou mais grandezas na resolução de problemas.
45%	H33	Utilizar noções de probabilidade na resolução de problemas.
50%	H02	Corresponder pontos do plano a pares ordenados em um sistema de coordenadas cartesianas.
52%	H15	Corresponder números reais a pontos da reta numérica.
58%	H01	Corresponder figuras tridimensionais às suas planificações ou vistas.
61%	H34	Utilizar dados apresentados em tabelas ou gráficos na resolução de problemas.
75%	H35	Corresponder listas e/ou tabelas simples a gráficos.

Fonte: Elaborado pela autora.

O caso do 3º ano do ensino médio é ainda mais preocupante que o do 9º ano, pois 26 das 35 habilidades trabalhadas se encontram com uma porcentagem de acerto abaixo de 40%, mesmo que os acertos totais estejam na média. Das 14 habilidades que exploram temas geométricos, 12 delas estão com aproveitamento abaixo de 40%, o que também demonstra a necessidade e a preocupação de investimento nessa temática no Ensino Médio.

Diante o exposto, entendemos que este estudo indica a importância que essa área teve ao longo do tempo e também dá algumas sugestões do motivo por trás da grande dificuldade de aprendizagem por parte dos estudantes.

Nas seções seguintes discorreremos sobre a origem dos programas PIBID e PRP no Brasil e na UFU.

3. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e o Programa Residência Pedagógica (PRP)

Nessa seção, apresentamos brevemente a origem dos programas PIBID e PRP, além de um pequeno relato sobre a implementação deles nos *campi* da Universidade Federal de Uberlândia.

3.1 Origem do PIBID

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) foi criado no ano de 2007 por uma iniciativa do Ministério da Educação e Cultura (MEC) do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), da Secretaria de Educação Superior (SESu) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Após a reestruturação da Capes, foi lançada a Portaria n. 122 de 16 de setembro de 2009, que transferiu a responsabilidade em desenvolver e destinar a verba que fomenta o PIBID para a Capes.

De acordo com Zaqueu (2014) uma das finalidades do PIBID seria uma maior e melhor contribuição para o aperfeiçoamento da formação dos alunos de licenciatura durante a graduação, visto que muitos estudantes se deparam com uma realidade diferente do que idealizado previamente à entrada no ensino superior. O programa oferece uma oportunidade para os futuros professores conhecerem as vivências em sala de aula, aumenta a parceria entre Universidade e Escola Básica, permite que os alunos de Licenciatura criem e participem de diferentes metodologias e faz o incentivo para que utilizem tecnologias no ensino. Além disso, o programa possibilita conexões entre teoria e prática e promove a interação com a escola pública, ressaltando a importância de professores formados como co-formadores dos futuros docentes.

O PIBID oferece bolsas de R\$700,00³ para auxiliar os alunos que participam do programa, oferta bolsas para os professores da Escola Básica que irão receber os alunos em suas instituições de ensino e se comprometeram a auxiliar no processo de formação docente como preceptores, além dos professores de Ensino Superior que se propõem a serem coordenadores de área, sendo os responsáveis pelo grupo na universidade de origem e também recebem uma bolsa para auxiliar nos custos de coordenar o projeto na instituição

³ As bolsas que antes eram R\$400,00 passaram a ser de R\$700,00 a partir de março/2023. Disponível em <https://www.gov.br/planalto/pt-br/acompanhe-o-planalto/noticias/2023/02/governo-federal-anuncia-reajuste-e-m-bolsas-de-graduacao-pos-iniciacao-cientifica-e-bolsas-permanencia> Acesso em: 12 set. 2023

de ensino superior (IES) em questão.

3.1.1 O PIBID na Universidade Federal de Uberlândia

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) no campus de Uberlândia teve início no ano de 2009. Desde o início até o presente edital⁴, ocorreram outros 5 editais, onde a mais recente contou com a participação de 12 alunos bolsistas e dois voluntários do curso de licenciatura em Matemática e alunos da licenciatura em Física, por se tratar de um subprojeto interdisciplinar.

Já no caso do PIBID no campus de Ituiutaba, o projeto teve seu início em 2011. Desde o início até o presente edital ocorreram outros 5 editais de núcleo misto em que a mais recente conta com a participação de cinco alunos bolsistas do curso de licenciatura em Matemática, visto que é um subprojeto interdisciplinar juntamente com alunos do curso de licenciatura em Química.

3.2 Origem do PRP

A história do Programa Residência Pedagógica se dá muito antes da sua origem em 2018. Segundo Silva e Cruz (2018) a primeira discussão acerca de uma residência na área de educação teve início em 2007 e era inspirado na residência médica, com 800 horas de carga horária mínima, sendo uma modalidade de especialização a ser realizada após o curso superior com bolsas para os participantes. Além disso, seria obrigatório para os professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Em 2012 houve uma nova abordagem do tema, mas com alteração no nome e retirou-se a obrigatoriedade para não prejudicar os professores atuantes. Já no ano de 2014, outra proposta foi criada, alterando de 800 para 1600 horas divididas em duas etapas de mesma duração, nesta proposta, a residência deveria ser ofertada a licenciandos que já tenham iniciado sua graduação e que estivesse faltando 3 anos para a conclusão do curso.

Após tantas mudanças, no ano de 2017 foi feita uma proposta para, finalmente, a implantação desse programa. A mais importante delas seria a alteração do público, ofertando o PRP para licenciandos dentro da formação inicial. Um dos objetivos do programa é uma “imersão” na prática da docência, além de reduzir as 800 horas para 440

⁴ EDITAL Nº 23/2022. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid/editais-e-selecoes>. Acesso em: 12 set. 2023

horas.

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) foi oficialmente criado e implementado após diversas mudanças, no ano de 2018 por meio da portaria nº 38 de 28 de fevereiro de 2018, considerando a finalidade da Capes de induzir, fomentar e acompanhar a formação inicial e continuada de profissionais de magistério e os programas de estudos e pesquisas em educação.

Assim como o PIBID, o PRP tem como objetivo auxiliar na formação teórico-prática de alunos de licenciaturas, estabelecer relações entre as Universidades e escolas, valorizar a experiência dos professores da educação básica que auxiliam os licenciandos na futura atuação profissional. O grande diferencial entre os dois programas se dá pelo fato de o primeiro ser voltado apenas para os alunos da primeira metade do curso, como uma maneira de se aproximar com o cotidiano da escola. Já o segundo, procura fornecer aos licenciandos da segunda metade do curso uma formação tanto teórica quanto prática (regência) para o aperfeiçoamento profissional.

Os projetos que a Capes auxilia são selecionados por meio de editais, onde são escolhidos projetos e são indicadas as quantidades de bolsas a serem destinadas para cada um. Após os projetos serem selecionados, iniciam-se os editais para seleção das escolas que participarão como preceptoras do projeto, dos professores (chamados supervisores no PIBID ou preceptores no PRP) e dos bolsistas que desenvolverão os projetos nas escolas escolhidas. Cabe reiterar que na universidade de origem dos estudantes há a presença do professor coordenador responsável por auxiliá-los durante todos os 18 meses de vigência do programa.

3.2.1 O PRP na Universidade Federal de Uberlândia

O Programa Residência Pedagógica (PRP) na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) no campus Santa Mônica, Uberlândia, teve início no ano de 2018. Desde o início até o edital em vigor⁵, ocorreram três editais, onde o mais recente conta com a participação de 10 bolsistas do curso de Licenciatura em Matemática e 5 bolsistas do curso de Licenciatura em Física. Esses residentes atuam em três escolas estaduais de Ensino Médio da cidade de Uberlândia.

No campus de Ituiutaba, o programa também teve seu início no ano de 2018 e

⁵ EDITAL N° 23/2022. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/documentos/diretoria-de-educacao-basica/28042022_Portaria_1691648_SEI_CAPES_1689649_Portaria_GAB_82.pdf. Acesso em: 12 set.2023.

contou com três editais, um em 2020, durante a pandemia, e o atual edital. Esse em questão conta com uma aluna do curso de licenciatura em Matemática, além de alunos de licenciatura em Química, Física e Ciências Biológicas.

Com base nessas informações, na próxima seção apresentamos um questionário que foi encaminhado aos estudantes participantes dos programas no ano de 2023 para tentarmos compreender quais conhecimentos de geometria possuem.

4. O conhecimento de geometria dos discentes do PIBID e do PRP da UFU

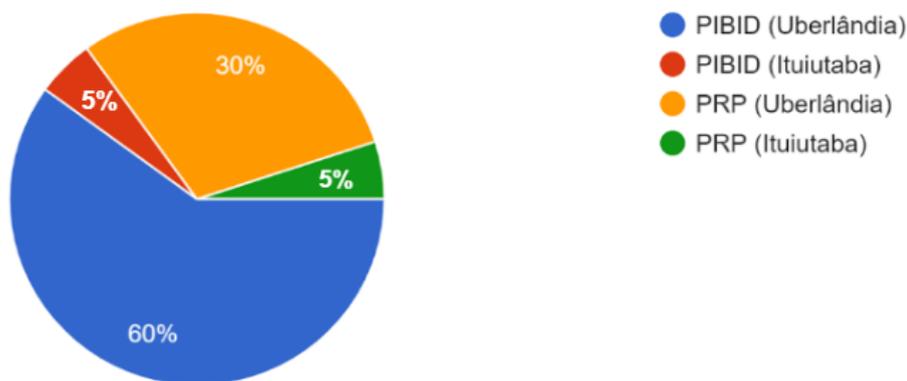
Esta seção tem como objetivo identificar que conhecimentos geométricos futuros professores de matemática participantes do PIBID e do PRP da UFU no ano de 2023 apresentam, a partir de respostas obtidas por meio de um questionário virtual.

Inicialmente entramos em contato com todos os coordenadores do PIBID e PRP da área de Matemática de ambos os *campi* da UFU, disponibilizamos o *link* para o formulário virtual e solicitamos que encaminhassem aos participantes dos programas para que pudessem respondê-lo. O formulário ficou disponível para receber as respostas durante 16 dias (06/09/2023 até 22/09/2023).

O questionário foi disponibilizado para 13 estudantes do PIBID e para sete estudantes do PRP de ambos os *campi* da UFU no mês de setembro de 2023, contando com dez perguntas, das quais oito são focadas no conhecimento de geometria dos participantes (APÊNDICE B). As perguntas foram elaboradas com o intuito de obter informações sobre o conhecimento de geometria dos participantes dos referidos programas.

Foram obtidas 20 respostas e, dentre elas, tivemos 12 alunos do PIBID de Uberlândia, um aluno do PIBID de Ituiutaba, seis alunos do PRP de Uberlândia e uma aluna do PRP de Ituiutaba.

Gráfico 1: Qual programa os alunos participam



Fonte: Elaborada pelas autoras

A fim de prezar pelo sigilo das identidades dos licenciandos e simultaneamente criar uma forma de identificação de suas respostas, utilizamos nomes fictícios e indicamos qual o programa que ele/ela participa e qual seu *campi* de origem. Para apresentar os

participantes deste estudo, elaboramos o Quadro 3:

Quadro 3: Descrição dos participantes

Nome	Idade	Programa que participa
Eduardo	17	PIBID (Uberlândia)
Camila	18	PIBID (Uberlândia)
Vanderlei	18	PIBID (Uberlândia)
Carlos	18	PIBID (Uberlândia)
Marcos	19	PIBID (Uberlândia)
Iasmin	19	PIBID (Uberlândia)
Heitor	20	PIBID (Uberlândia)
Bruna	21	PIBID (Uberlândia)
Laís	21	PRP (Uberlândia)
Ana Clara	21	PRP (Uberlândia)
Leonardo	21	PIBID (Uberlândia)
Henrique	21	PIBID (Uberlândia)
Júlio	22	PRP (Uberlândia)
Amanda	22	PRP (Uberlândia)
Gustavo	23	PRP (Uberlândia)
Luisa	23	PIBID (Uberlândia)
Felipe	27	PRP (Ituiutaba)
Jonas	28	PIBID (Uberlândia)
Rodrigo	30	PRP (Uberlândia)
Renata	49	PIBID (Ituiutaba)

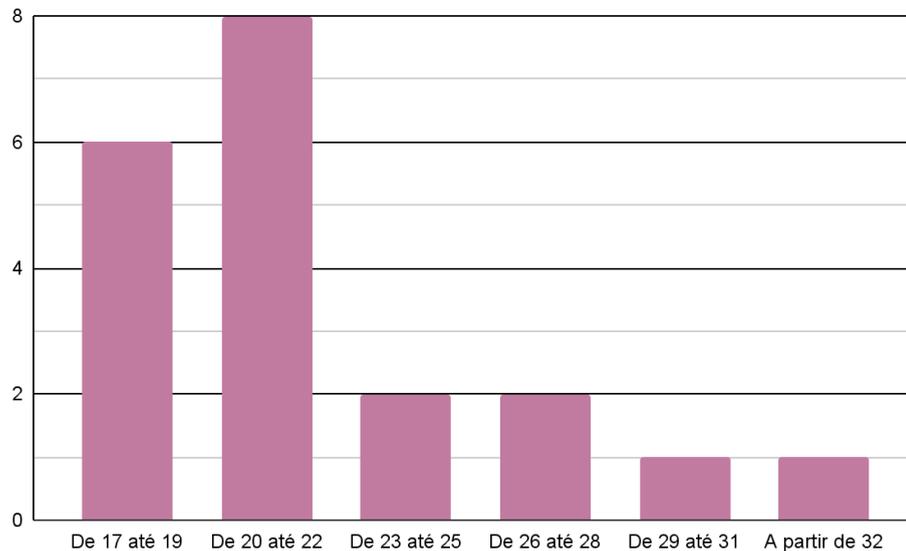
Fonte: Elaborado pela autora.

4.1 Análise das respostas

Nesta subseção, para compreender o trabalho realizado, indicamos a maneira que realizamos as análises e interpretações do material obtido por meio da pesquisa feita.

Neste primeiro momento, analisamos as respostas dos licenciandos quanto à seguinte pergunta: “Qual a sua idade?”. Como respostas, tivemos:

Gráfico 2: Idade dos participantes



Fonte: Elaborada pelas autoras

A partir das respostas dos alunos é possível perceber que há uma grande quantidade de alunos na faixa dos 20 anos, mas quatro deles possuem mais de 27 anos, o que nos indica que são frutos de uma formação advinda sob a perspectiva dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que não estão mais em vigor.

Podemos iniciar uma análise a partir da verificação das respostas dos licenciandos quanto à pergunta: “Para você, o que é geometria?”. Obtivemos 20 respostas, das quais 14 falavam que a Geometria era a área da Matemática que estudava as figuras geométricas, ou formas geométricas e suas propriedades. Além dessas, destacamos as seguintes:

A geometria para mim é um conjunto de conceitos matemáticos que se relacionam a pontos, linhas, figuras geométricas, planos e suas propriedades, para processar informações visuais, como identificar objetos em imagens, calcular áreas e volumes, e entender como os elementos no espaço se relacionam. (VANDERLEI, PIBID UBERLÂNDIA)

É uma área de matemática que preocupam com as formas que existem no mundo e na natureza. Com isso, ela preocupa em fazer medições, como área, volume e outras medidas. (JÚLIO, PRP UBERLÂNDIA)

É um conjunto de regras que exprimem uma maneira de se organizar o espaço. Algumas vezes, tem representaação na realidade. (RODRIGO, PRP UBERLÂNDIA)

Outra questão para avaliarmos as respostas foi: “Você teve aulas de geometria durante sua formação básica (ensino fundamental e médio)? Comente o que você lembra que foi trabalhado durante essas aulas.”. Como respostas, tivemos a maioria respondendo positivamente, mas três delas nos chamaram atenção:

Não tive muitas. Conheci muito pouco geometria no ensino básico, lembro por exemplo de saber fórmulas de cálculos de área e volume, perímetro das figuras planas, minhas aulas eram bem tradicionais. (JÚLIO, PRP UBERLÂNDIA)

Tive poucas aulas de geometria quando comparado à quantidade de aulas de matemática para o restante dos eixos. Me lembro que o uso da visualização era grande, mas tudo na lousa, então o professor em geral preferia desenhos e uso de régua e compasso durante as aulas, mas somente ao explicar na lousa, de resto, fazíamos apenas exercícios de aplicação de conceitos e fórmulas dos livros didáticos. (MARCOS, PIBID UBERLÂNDIA)

Sim! No ensino fundamental I tivemos a geometria como disciplina à parte e era destinado um horário por semana. A professora só passava as fórmulas, não explorava a visualização do assunto que estávamos aprendendo no momento. No ensino médio não era uma matéria separada, mas mesmo assim não eram explorados os assuntos da forma que deveria ser. (ANA CLARA, PRP UBERLÂNDIA)

Com base nessas respostas, podemos perceber que o ensino de geometria, mesmo quando presente no cotidiano escolar dos participantes, era ensinado de maneira superficial e com pouco aproveitamento pelos alunos. A realidade vivida por Marcos e Ana Clara exemplificam o que afirmam Santos e Nacarato (2014), que muitos dos profissionais que atuam como professores são oriundos de uma formação acadêmica focada na parte algébrica da Matemática e, por terem pouco ou nenhum contato com a geometria durante sua trajetória, desconhecem a importância do pensamento geométrico para o conhecimento matemático das pessoas. Dessa maneira, a matéria é deixada de lado ou, em algumas vezes, trabalhada apenas no fim do ano, quando os outros temas já foram finalizados.

Passando para a pergunta “Você tem ou já teve dificuldade em geometria? Em que momento de sua trajetória escolar?”, todos responderam que ao menos um tema da matéria lhes traziam dificuldades e, dentre as respostas, destacamos algumas para analisarmos com mais atenção:

Já tive muita dificuldade... Principalmente quando entrei na graduação, com muita dificuldade de raciocinar geometricamente e entender a geometria de modo geral. (JÚLIO, PRP UBERLÂNDIA)

Tive muita dificuldade em geometria quando adentrei na universidade. Minha base era muito defasada e isso me ocasionou longas horas de estudo para entender os conceitos dessa área. (GUSTAVO, PRP UBERLÂNDIA)

Durante meu tempo estudando geometria, enfrentei desafios consideráveis. Os conceitos abstratos, como ângulos e teoremas geométricos, muitas vezes me deixaram perplexa. No entanto, com dedicação e apoio adicional, busquei superar essas dificuldades e melhorar minha compreensão da matéria. A geometria pode ser desafiadora, mas estou comprometida em aprender e progredir. (LUISA, PIBID UBERLÂNDIA)

Tenho dificuldades até hoje, nunca gostei de geometria por conta da grande falta de incentivo. (ANA CLARA, PRP UBERLÂNDIA)

Sim, tive dificuldade e minha maior dificuldade na época foi diferenciar os ângulos, saber quando era 90 graus ou maior ou menor. E também conhecer e saber o nome dos triângulos. (RENATA, PIBID ITUIUTABA)

É possível perceber que muitos dos participantes dos programas apresentaram dificuldades durante suas vidas escolares e acadêmicas. Tais experiências parecem indicar que as dificuldades acerca da geometria são recorrentes e pouco solucionadas ao longo do tempo. A partir da resposta da residente Ana Clara inferimos que a falta de incentivo por parte dos professores pode e faz muita diferença no processo de ensino-aprendizagem e acaba acarretando uma maior defasagem.

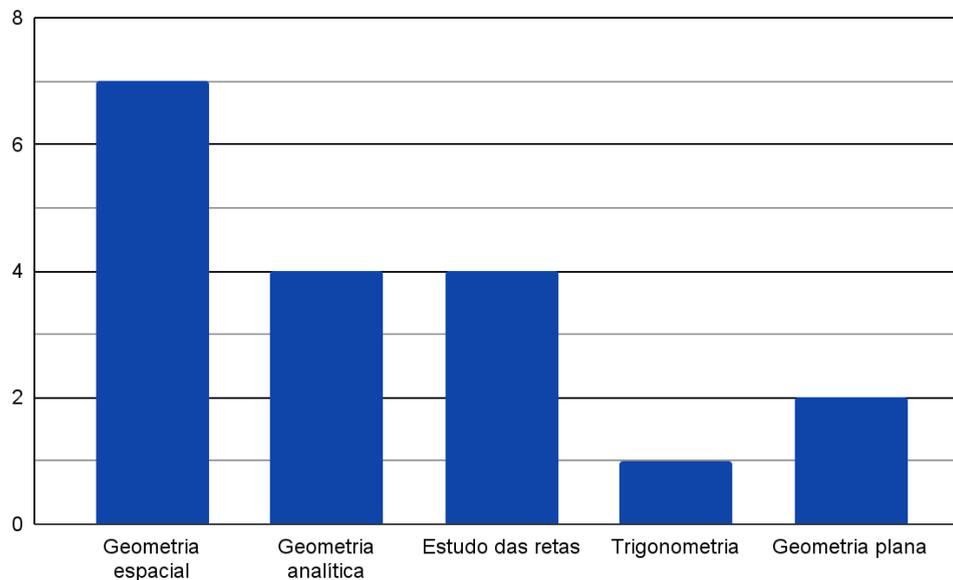
Segundo Martins (2020), o ensino de geometria tem uma grande importância na formação do estudante, visto que essa área auxilia significativamente a aprendizagem de outras disciplinas, além de desenvolver habilidades que contribuem para um desempenho melhor no cotidiano dos alunos. Dessa maneira, estudantes que têm dificuldade em geometria podem ser impactados negativamente em outras áreas de suas vidas.

Os participantes deste estudo parecem compreender a importância que uma boa compreensão do conhecimento geométrico tem no desenvolvimento profissional de futuros professores e aparentam um descontentamento com a maneira com a qual professores que tiveram na educação básica abordavam a temática da geometria. Inferimos que estes estudantes procuram maneiras de compreender e suprir essa defasagem que tiveram durante o ensino básico.

Em relação à pergunta "Você, como futuro professor, precisa criar um plano de aula sobre geometria. Qual assunto você **não escolheria** pois acha difícil/chato? Justifique sua

escolha." Para auxiliar na visualização das respostas obtidas, construímos o gráfico 3, onde os temas escolhidos pelos estudantes foram alocados por nós em temáticas, baseadas nos termos que foram mais frequentes nas respostas, para facilitar no entendimento:

Gráfico 3: Temas não escolhidos pelos participantes para a elaboração de um plano de aula



Fonte: Elaborado pelas autoras

Dentre as 20 respostas, tivemos duas que fogem dos temas citados acima, dentre elas estão:

Não escolheria Geometria Euclidiana e nem espacial. Porque é onde tenho mais dificuldade e isso me desperta insegurança por mais que eu estude. (ANA CLARA, PRP UBERLÂNDIA).

Tentei pensar, mas acho muito interessante a geometria no geral e não acho que tenha algo difícil (pois o bom professor vai dar um jeito de fazer seu aluno visualizar aquilo, principalmente na geometria com tantas formas de visualização) e chato é relativo, um conteúdo de geometria pode ser chato e divertido ao mesmo tempo a depender do professor e a depender do aluno também. (HENRIQUE, PIBID UBERLÂNDIA)

Com base nessas duas respostas, entendemos que a Ana Clara possui dificuldade em boa parte das matérias de geometria e que o Henrique não tem nenhuma e não acha nada chato.

A resposta do aluno Marcos foi muito interessante pois reflete o sentimento que um futuro professor tem quando olha para seu passado e reflete sobre suas vivências como aluno e o que ele deseja, ou não, fazer quando for docente.

Apesar de ser muito importante, o assunto que eu não escolheria seria a disposição de ângulos em retas paralelas cortadas por uma transversal, o motivo dessa escolha é que, como tive uma educação tradicional, não conheço nenhuma maneira de tornar esse estudo em algo que não seja memorização, pois ao estudar esses ângulos, os alunos no ensino fundamental ainda não estudaram ferramentas de como explicar o motivo desses ângulos terem esse comportamento (alternos internos etc). Acredito que haja algum jeito de organizar o ensino de geometria nesse início do fundamental para que ele faça mais sentido, mas acho que seria o mais desafiador pra mim, além de ser frustrante precisar se ater ao tradicional rústico sobre algo que você claramente vê uma problemática. (MARCOS, PIBID UBERLÂNDIA)

A resposta dele demonstra o desejo de mudança, porém, como suas vivências enquanto estudante não foram positivas, ele encontra dificuldade em visualizar outra forma de ensinar esse conteúdo. De acordo com Lopes, Marco e Roos (2018) nem sempre é fácil estabelecer relações entre a geometria apresentada às crianças dos anos iniciais com a abordagem mais formal e lógica introduzida no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Ainda sobre essa pergunta podemos mencionar as respostas:

Geometria espacial, paralelepípedo, tetraedro.... Entendo pouco e por isso acho difícil ensinar essa matéria. (JÚLIO, PRP UBERLÂNDIA).

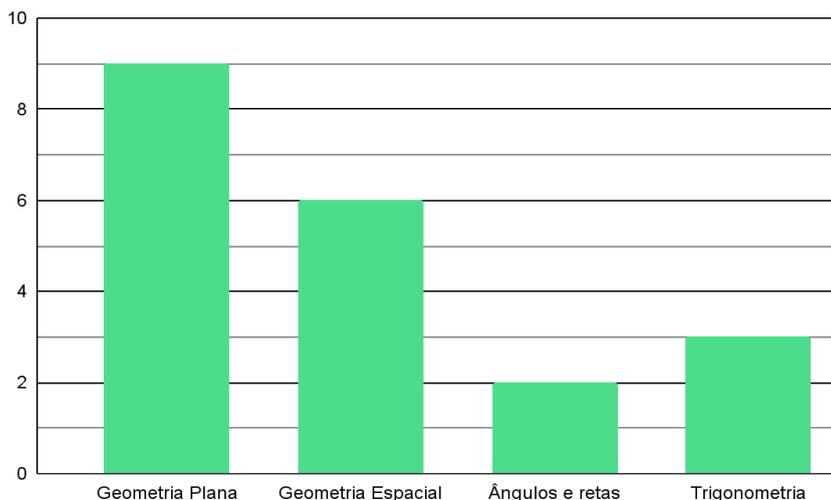
Eu não escolheria trigonometria, pois tenho bastante dificuldade em entender. (CAMILA, PIBID UBERLÂNDIA)

Posições relativas entre retas e planos, acho muito chato. (BRUNA, PIBID UBERLÂNDIA)

Com base nas respostas anteriores, podemos verificar que boa parte dos estudantes deixariam de lado aqueles assuntos dos quais têm dificuldades, contando apenas com três respostas que achavam os assuntos chatos. Dentro daqueles temas que os participantes dos programas têm dificuldades, eles comentaram que os deixariam de lado caso fosse possível, visto que é realmente difícil ensinar algo que não possuímos domínio.

Quando os alunos foram perguntados sobre “Você, como um futuro professor, precisa criar um plano de aula sobre geometria. Qual assunto **você escolheria**? Justifique sua escolha.”, é nítida a diferença da motivação das escolhas. Para auxiliar na visualização das respostas obtidas, construímos o gráfico 4:

Gráfico 4: Temas escolhidos pelos participantes para a elaboração de um plano de aula



Fonte: Elaborado pelas autoras

Os temas escolhidos pelos estudantes foram alocados por nós em temáticas, baseadas nos termos que foram mais frequentes nas respostas, para facilitar no entendimento e na leitura. Vale ressaltar que na maioria das respostas, a justificativa da escolha era devido à facilidade que eles possuíam naquele conteúdo, ou por acharem o tema divertido.

Com base nas respostas é possível visualizar que geometria plana e espacial foram os dois temas mais presentes. Segundo Gonçalves (2016) a dificuldade dos estudantes em compreender representações algébricas pode ser superada pelas representações geométricas, facilitando o seu entendimento. Podemos inferir também que essa menor dificuldade se dá devido a formas e sólidos geométricos serem similares a objetos presentes no cotidiano do aluno e do licenciando, de maneira que consigam relacionar o que estudam com objetos de suas vivências.

É na exploração de objetos reais, mediada pela problematização, que os alunos vão se apropriando dos conceitos geométricos, do vocabulário, das propriedades dos objetos, das semelhanças das diferenças entre eles e das diferentes inclusões de classes. (Santos; Nacarato, 2014, p. 26)

Assim como dito por Santos e Nacarato (2014), entendemos que os licenciandos, assim como os alunos, podem aprender conceitos a partir de objetos reais, onde compreendem que o objeto a ser estudado se assemelha a algo que ele já conhece e, por esse motivo, essa parte do conteúdo pode se tornar mais compreensível.

Com base nas respostas analisadas, identificamos que os alunos participantes dos

programas PIBID e PRP de 2023 da UFU parecem apresentar dificuldades em pelo menos algum tema quando o assunto é geometria. Pelas análises, foi possível percebermos temas nos quais têm mais facilidades, que seriam os escolhidos para se trabalhar e, temas que têm mais dificuldades, os quais deixariam de lado caso pudessem.

Com base nas respostas, também foi notório o fato de os participantes desejarem encontrar modos de mudar essa realidade, para que seus futuros alunos possam ter experiências melhores com a geometria.

Considerações finais

A partir dos estudos realizados para a elaboração deste foi possível identificarmos a origem do ensino da geometria no decorrer dos anos, desde a vinda dos portugueses ao Brasil, por volta do ano de 1500, até os dias atuais com a vigência da BNCC no ensino básico.

Além de percorrer esse caminho do ensino da geometria, também verificamos que existe uma lacuna quando o assunto é pesquisas que relacionam a geometria com os programas PIBID e PRP. Por meio de uma pesquisa no Banco de Teses e Dissertações da Capes e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações foi possível entender a necessidade do trabalho que ora se apresenta.

A partir dessa demanda fizemos um levantamento sobre a origem de cada um dos programas de formação inicial de professores e quais seus objetivos. Com isso em mente, descrevemos sobre os programas na Universidade Federal de Uberlândia, campus de Uberlândia e de Ituiutaba. Fizemos também uma pesquisa para saber quantos editais foram realizados em cada um dos projetos em seus respectivos campus, de maneira a compreendermos qual o público que seria analisado nas próximas etapas deste estudo visando responder à questão: *que conhecimentos geométricos os participantes do PIBID e do PRP em Matemática da Universidade Federal de Uberlândia apresentam?*.

Visando responder nossa questão de pesquisa, realizamos um estudo com o objetivo de identificar que conhecimentos geométricos futuros professores de matemática participantes do PIBID e do PRP da UFU no ano de 2023 apresentam. Com perguntas discursivas, o questionário contou com respostas de 20 alunos, auxiliando-nos em uma análise sobre suas facilidades e dificuldades acerca da geometria.

Analisando as respostas do questionário foram selecionadas cinco das perguntas e suas respectivas respostas para olharmos mais a fundo e compreender qual a relação dessas respostas com o que dizem alguns estudos que tratam do ensino de geometria utilizados neste trabalho.

Verificamos que os futuros professores, participantes do PIBID e do PRP no ano de 2023, na UFU, muitas vezes, por falta de uma educação básica de qualidade e que abordasse a geometria, apresentam defasagens em determinados assuntos da matéria e deixam clara a intenção de aprofundar nestes estudos.

Ficou perceptível a dificuldade em diferenciar ângulos, pensar geometricamente

(visualização espacial), conceitos mais abstratos como definição de retas e ângulos formados por paralelas e transversais e, principalmente, os conteúdos de Geometria Analítica (distância de pontos, retas e/ou planos). Também foi possível verificarmos que os estudantes tinham mais facilidade em temas oriundos da geometria plana, tais como cálculo de áreas, semelhança de triângulos e relações entre ângulos em figuras geométricas, além de algumas noções simples de volume.

Com base nessas informações, acreditamos que seria interessante que, antes de se tornarem professores, essas dificuldades pudessem ser amenizadas a partir de cursos, oficinas e componentes curriculares optativas durante a graduação envolvendo temáticas de geometria. cremos que esse estudo foi importante para nos atentarmos sobre esse problema que pode acarretar em possíveis lacunas de aprendizagem de futuros alunos, evidenciando a necessidade de pesquisas e ações envolvendo a geometria na formação inicial de professores.

Referências

- ANDRÉ, M. O que é um Estudo de Caso Qualitativo em Educação?. *Revista da FAEEBA - Educação e Contemporaneidade*, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013. Disponível em: <https://revistas.uneb.br/index.php/faceeba/article/view/7441/4804>. Acesso em: 15 set. 2023.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018. 271–272 p. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 out. 2023.
- BOYER, C. *História da Matemática*. Editora Edgard Blucher, p. 4–5, 1974.
- CALDATTO, M.; PAVANELLO, R. Um panorama histórico do ensino de geometria no Brasil: de 1500 até os dias atuais. *Quadrante*, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 103–128, 2015. DOI: 10.48489/quadrante.22913. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/22913>. Acesso em: 13 set. 2023.
- EVES, H. *Introdução à história da matemática*; Tradução Hygino H. Domingues. 5a ed. - Campinas, SP: Editora da Unicamp, p 75, 2011.
- GONÇALVES, William Vieira. *O transitar entre a Matemática do Matemático, a Matemática da Escola e a Matemática do GeoGebra*: Um estudo de como Professores de Matemática lidam com as possibilidades e limitações do GeoGebra. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciências, Bauru/SP, 2016
- LOPES, A. R. L. V.; MARCO, F. F; ROOS, L. T. W. Do Espaço e das Formas ao Ensino de Geometria nos Anos Iniciais. In: CARNEIRO, R. F.; Souza, A. C.; BERTINI, L. F. (Orgs). *A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: práticas de sala de aula e de formação de professores*. Brasília, DF: SBEM, 2018. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_matematica_iniciais.pdf Acesso em: 11 out. 2023.
- LORENZATO, S. Por que não ensinar geometria? *Educação Matemática em Revista SBEM* 4, p. 3–13, 1995. Disponível em: https://professoresdematematica.com.br/wa_files/0_20POR_20QUE_20NAO_20ENSINAR_20GEOMETRIA.pdf. Acesso em: 13 set. 2023.
- MARTINS, R. F. *Estudo do conceito geométrico de área em um curso técnico agropecuário*, 2020. Dissertação de Mestrado (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. DOI <http://doi.org/10.14393/ufu.di.2020.504>. Disponível em : <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/30734/3/EstudoConceitoGeométrico.pdf> Acesso em: 10 out. 2023
- MENESES, R. S. *Uma história da geometria escolar no Brasil*: de disciplina a conteúdo de ensino. Dissertação de Mestrado, São Paulo: PUC, p. 20–46, 2007. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/11203/1/Ricardo%20Soares%20de%20Meneses.pdf> f. Acesso em 25 out. 2023
- MONTEIRO, I. A. *O desenvolvimento histórico do ensino de geometria no Brasil*. Monografia. Universidade Estadual Paulista, p. 18 – 19, 2012. Disponível em:

<https://www.ibilce.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/o-desenvolvimento-historico-o--ivan-alves-monteiro.pdf>. Acesso em: 20 set. 2023.

MOURA, A. R. L. de. *A medida e a criança pre-escolar*. 1995. 210f Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1582081> . Acesso em: 12 dez. 2023.

PASSOS, C. L. B.; NACARATO, A. M. Trajetória e perspectivas para o ensino de Matemática nos anos iniciais. *Estudos Avançados*, v. 32, n. 94, p. 119-135, 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000300119. Acesso em: 20 set. 2023.

PAVANELLO, R. O abandono da geometria no Brasil: causas e consequências. *Revista Zetetiké, Campinas, v.1, nº1, p. 7 -17, 1993*. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646822/13724>. Acesso em: 13 set. 2023.

SANTOS, C. A.; NACARATO, A. M. *Aprendizagem em Geometria na educação básica: a fotografia e a escrita na sala de aula*. Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2014.

SANTOS, N. M. S. *Praxeologia para ensinar sólidos geométricos: o caso de uma bolsista residente do curso Licenciatura em Matemática da UFS*. 2021. Disponível em: https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/14389/3/NAILYS_MELO_SENA_SANTOS.pdf Acesso em: 20 set. 2023.

SILVA, K. A. C. P. da; CRUZ, S. P. *A residência pedagógica na formação de professores: história, hegemonia e resistências*. Momento - Diálogos em Educação, [S. l.], v. 27, n. 2, p. 227-247, 2018. DOI: 10.14295/momento.v27i2.8062. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/momento/article/view/8062> . Acesso em: 19 set. 2023.

ZAQUEU, A. C. M. *O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na formação de professores de matemática: perspectivas de ex-bolsistas*. Dissertação de Mestrado, Rio Claro: UNESP, p.58 - 64, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/a1b18162-3247-46e4-865a-817938481d61/content>. Acesso em 25 out. 2023

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Pesquisa sobre o conhecimento em Geometria

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada "Pesquisa sobre o conhecimento em Geometria", sob a responsabilidade dos pesquisadores Fabiana Fiorezi de Marco Matos e Laura Barbosa Goulart.

Nesta pesquisa nós estamos buscando investigar o conhecimento em geometria de participantes do Programa Residência Pedagógica (PRP) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), em Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia.

O Termo/Registro de Consentimento Livre e Esclarecido está sendo obtido pelos pesquisadores, junto aos licenciandos via formulário online que será enviado ao seu e-mail. Cada licenciando(a) irá receber o termo e, após sua leitura, assiná-lo, marcando uma das opções: aceita ou não aceita participar da pesquisa. Caso não aceite e mesmo assim responder à pesquisa, suas respostas serão desconsideradas para análise.

Na sua participação, você será solicitado(a) a responder um questionário eletrônico, que visa realizar um levantamento dos conhecimentos em Geometria dos participantes do PIBID e PRP em matemática da Universidade Federal de Uberlândia. O referido questionário possui 10 questões e o tempo médio para seu preenchimento será de aproximadamente 20 minutos.

Você não terá nenhum gasto e nem ganho financeiro por participar na pesquisa. Nós, pesquisadores, atenderemos as orientações das Resoluções nº 466/2012, Capítulo XI, Item XI.2: f e nº 510/2016, Capítulo VI, Art. 28: IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa.

É compromisso do pesquisador responsável a divulgação dos resultados da pesquisa, em formato acessível ao grupo ou população que foi pesquisada (Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 3º, Inciso IV).

Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Os riscos consistem em ter sua identidade revelada, mas asseguramos que todos os cuidados serão tomados no sentido de evitar tal situação e seu nome será substituído por nomes fictícios.

Para minimizar alguns riscos do ambiente virtual, é importante que você tenha todo o cuidado com a segurança e privacidade do local quando realizar o acesso às etapas virtuais da pesquisa para que sejam garantidos o sigilo e a confidencialidade necessários.

Os benefícios serão contribuir e fomentar a discussão acerca de conhecimentos geométricos de participantes do PIBID e PRP da UFU.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa. Uma via original desse Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será enviado para você por e-mail.

Em qualquer momento, caso tenha qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com Fabiana Fiorezi de Marco Matos e Laura Barbosa Goulart na Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de Ávila, Bloco 1F, sala 1F128, *campus* Santa Mônica, Uberlândia, MG, CEP: 38.408-100, fone: 34 3230-9455.

Para obter orientações quanto aos direitos dos participantes de pesquisa acesse a cartilha no link:

https://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/img/boletins/Cartilha_Direitos_Participantes_de_Pesquisa_2020.pdf.

Você poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos – (CEP), da Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; pelo telefone (34) 3239-4131 ou pelo e-mail **cep@propp.ufu.br**. O CEP/UFU é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

* Indica uma pergunta obrigatória

Email *

O seu email

Você concorda em participar da pesquisa? *

- Aceito participar.
 - Não aceito participar.
-

APÊNDICE B - Questionário acerca do conhecimento de geometria dos estudantes do PIBID e PRP de Licenciatura em Matemática da UFU

Pesquisa sobre o conhecimento de Geometria

Esse formulário tem como objetivo investigar o conhecimento geométrico de participantes do Programa Residência Pedagógica (PRP) e do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), em Matemática, da Universidade Federal de Uberlândia.

Gratas,

Laura e Fabiana

Qual o programa que você faz parte? *

- PIBID (Uberlândia)
- PIBID (Ituiutaba)
- PRP (Uberlândia)
- PRP (Ituiutaba)

Qual a sua idade? *

A sua resposta

Para você, o que é geometria? *

A sua resposta

Você teve aulas de geometria durante sua formação básica (ensino fundamental e médio)? Comente o que você lembra que foi trabalhado durante essas aulas.

Sua resposta

Você tem ou já teve dificuldade em geometria? Em que momento de sua trajetória escolar? *

Sua resposta

Durante a graduação, você teve aulas de geometria (G.A., G.P.D.G., G.E. ou outra). *
Para você, essas componentes curriculares ajudaram no entendimento do que é a geometria?

Sua resposta

Sua dificuldade, caso exista, foi/é em qual parte da geometria? *

Sua resposta

Você, como um futuro professor, precisa criar um plano de aula sobre geometria. Qual assunto **você escolheria**? Justifique sua escolha. *

Sua resposta

Você, como futuro professor, precisa criar um plano de aula sobre geometria. *
Qual assunto você **não escolheria** pois acha difícil/chato? Justifique sua escolha.

Sua resposta

Caso fosse oferecido uma Oficina acerca de geometria para os programas citados, abordando temas que podem ser levados para sala de aula, qual seria a sua sugestão? Justifique sua sugestão. *

Sua resposta