



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Câmpus de Rio Claro

A Educação Matemática Crítica como base para uma jornada de pesquisa, ensino e extensão universitária em Educação Matemática

Guilherme Henrique Gomes da Silva

Revisão Crítica da produção acadêmica após o doutorado como exigência parcial para obtenção do título de Livre Docente em Educação Matemática, na disciplina “Tendências em Educação Matemática” do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Rio Claro.

Rio Claro
2024

Silva, Guilherme Henrique Gomes da

A educação matemática crítica como base para uma jornada de
pesquisa, ensino e extensão universitária / Guilherme Henrique Gomes
da Silva. – Rio Claro : [s.n.], 2024

81 f. : il.

Tese (livre docência) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de
Geociências e Ciências Exatas

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Educação matemática crítica.
3. Cenários para investigação. 4. Ações afirmativas. I. Título.

CDD 510.07

Agradecimentos

Aos meus queridos pais, cujo apoio incondicional moldou desde cedo os valores do trabalho árduo e da educação em minha jornada. Em cada passo, tanto pessoal quanto profissional, eles permaneceram ao meu lado, confiando em mim mesmo quando eu não acreditava. A cada concurso, a cada prova, a cada decisão que eu tive que tomar, sei que as orações de minha mãe guiaram minhas escolhas e me colocaram nos caminhos que Deus tem preparado para minha vida.

À Raiane, minha amada esposa, expresso minha profunda gratidão pelo apoio incondicional e pelo valor que sempre deu às minhas escolhas profissionais. Sua confiança e companheirismo têm sido alicerces fundamentais para minha nova jornada profissional na Unesp. Seu encorajamento foi o combustível que me impulsionou a produzir todo o material necessário para este concurso para Livre Docente em Educação matemática.

Aos meus queridos orientadores Ole Skovsmose e Miriam Godoy Penteado. Sem vocês eu jamais teria conseguido chegar até aqui. Esta parceria de trabalho perdura até os dias de hoje, e agradeço por acreditarem em mim desde o início.

À minha grande amiga e parceira de jornada acadêmica, Rejane Siqueira Julio, agradeço pelo comprometimento profissional e pela colaboração excepcional que temos desenvolvido ao longo dos anos.

Aos meus orientandos, orientandas, ex-orientandos e ex-orientandas dos Programas de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da UNIFAL-MG e em Educação Matemática (PPGEM) da UNESP, bem como de Iniciação Científica, de Extensão e de TCC do curso de licenciatura em Matemática da UNIFAL-MG. A parceria de trabalho que compartilhamos me ensinou muita coisa, e sou grato por cada um de vocês.

À minha orientanda de mestrado Maria Flávia Santiago Maciel, pelo apoio na organização de todos os documentos necessários para a elaboração de meu memorial.

Ao Grupo de Pesquisa Épura, um espaço onde aprendi significativamente durante meus anos de mestrado e de doutorado, e ao qual retorno, agradeço pelo ambiente de aprendizado colaborativo. Espero que novas ideias, parcerias e projetos floresçam a partir dessa colaboração contínua.

Aos colegas João, Síntria, Marcelo, Ernani e Rejane do grupo de pesquisa em Ansiedade Matemática, Microagressões e Procrastinação, minha gratidão pela parceria. Estou confiante de que nossa colaboração continuará a enriquecer o campo da pesquisa em educação matemática.

Por fim, dedico um agradecimento especial ao Professor Juarez Garzon Rehder, cujo incentivo no início de minha licenciatura em matemática plantou a semente da busca pela pós-graduação. Sem seu apoio, eu não estaria aqui hoje, neste momento de realizações.

Sumário

1. Introdução.....	5
2. Produção após o doutorado	16
2.1. Inclusão racial e Educação Matemática	17
2.1.1. Violência estrutural e microagressões raciais: implicações para a educação matemática.....	19
2.1.2. Violência estrutural antes do ingresso na universidade: o caso da área das ciências exatas	29
2.1.3. Repensando a educação matemática inclusiva	33
2.2. Formação de professores e professoras e Educação Matemática Crítica.....	37
2.2.1. Educação Matemática Crítica através de cenários para investigação: contribuições para a formação inicial e continuada de professores.....	39
2.2.2. Microagressões relacionadas ao ensino e aprendizagem de matemática: implicações para a formação docente	49
2.2.3. Educação Matemática e pessoas idosas: contribuições para além da formação de professores	55
3. Outras atividades realizadas após o doutorado.....	61
3.1. Atuação na pós-graduação	61
3.2. Atuação na extensão e na gestão acadêmica	65
4. Considerações finais.....	68
Referências.....	70

1. Introdução

O foco das pesquisas que desenvolvo tem se concentrado em duas temáticas: *inclusão racial e educação matemática*; e *formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio*. Este foco é resultado de interesses que foram surgindo em minha vida acadêmica, desde o início da graduação até o término do doutorado, e em minha vida profissional, principalmente após meu ingresso na universidade como formador de professores e professoras de matemática. Neste texto, apresento uma síntese crítica de parte da minha produção acadêmica, com ênfase especial no que foi desenvolvido após a conclusão do doutorado em outubro de 2016. O objetivo principal é apresentar e trazer elementos para criticamente refletir sobre aspectos do meu trabalho acadêmico após a defesa da tese e como esses aspectos contribuíram para a minha formação como docente e pesquisador em Educação Matemática.

Apresentarei inicialmente um histórico de meu percurso para que o leitor possa compreender como me conduzi para as temáticas de pesquisa que desenvolvo. Algumas passagens destacadas neste histórico também foram incluídas no documento “Memorial Circunstanciando”, exigido para a obtenção do título de Livre-Docente em Educação Matemática. Considero importante retomar estas passagens aqui pois moldaram de forma importante minha produção antes e após o doutorado e a forma como tenho atuado enquanto pesquisador e educador matemático. Em seguida, farei considerações sobre cada uma das temáticas que tenho pesquisado.

Cursei toda educação básica em escolas públicas de Aguaí-SP. Desde o final do Ensino Fundamental eu já sabia que queria ser professor de matemática. Quando criança, eu gostava de ajudar meus colegas com as lições, com os trabalhos e com as provas. Acho que isso também acontece com muitos professores e professoras de matemática. Porém, no início dos anos 2000, a computação era a carreira do futuro. Quando estava no terceiro do ensino médio decidi fazer um curso técnico em informática. Foi ótimo, pois minha facilidade com a matemática me fez ir muito bem nesse curso. De alguma forma, acredito que isso afetou minha escolha pela área de pesquisa em educação matemática que eu teria no futuro. Nesse período, eu já trabalhava. Comecei aos 14 anos de idade em um supermercado, oito horas por dia. Ao terminar o ensino médio, continuei por mais um ano e também me formei como técnico em informática. Esse curso, entre o ensino médio e o ensino superior, me deu uma maturidade importante. Foi a primeira vez que sai de Aguaí para estudar, já que o curso era na cidade vizinha Casa Branca.

Naquele ano, prestei o vestibular na Universidade de São Paulo, campus de São Carlos, para o curso de Licenciatura em Ciências Exatas. Eu não tinha a menor ideia de como funcionava uma universidade pública. Com a lista de aprovados rodando, acabei sendo chamado. Foi alegria que se transformou em preocupação. Como eu iria morar em outra cidade, como me viveria, comeria, etc., já que minha família não tinha condições de me sustentar financeiramente. Acabei desistindo (alguns anos depois descobri que as universidades públicas tinham auxílios moradia, alimentação, etc.). Optei então por continuar vivendo em Aguaí, trabalhando e estudando no período noturno em uma universidade localizada em São João da Boa Vista, vizinha a Aguaí, na então Fundação de Ensino Octávio Bastos – FEOB (hoje Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos - UNIFEOB). Havia transporte gratuito de minha cidade até lá. E poderia continuar trabalhando, pagar a mensalidade e ainda sobrava algum dinheiro para uma pizza em um ou dois finais de semana por mês. Optei pelo curso de Licenciatura em Matemática. Era um curso até então com mais de 30 anos de existência (descobri que, em 2018, devido à baixa procura, todas as licenciaturas fecharam nesta instituição, exceto o curso de Pedagogia).

Tive a sorte de ter um professor, Juarez Garzon Rehder, que estava concluindo o mestrado em Educação Matemática na Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Rio Claro. Foi por meio dele que descobri o que era Educação Matemática. Suas aulas eram marcadas pelo uso de resolução de problemas. Também começamos a explorar o Cabri-Géomètre. No prefácio que escrevi para o livro “Alcançando voos com a educação matemática crítica: discussões sobre a formação de professores que ensinam matemática”, organizado por Paula Civiero e outras colegas (CIVIERO, et al., 2022) conto uma experiência muito importante nesse período de graduação. Durante meu primeiro ano, a professora Miriam Godoy Penteado, da Unesp, campus de Rio Claro, foi convidada para uma palestra durante a Semana da Matemática da FEOB. Era meu primeiro ano de graduação. O professor Juarez foi um dos organizadores. Nessa palestra, a professora Miriam destacou exemplos de como a informática propicia a reorganização do pensamento dos estudantes quando estudam matemática. Ela trouxe exemplos de Geometria Dinâmica, uso de planilhas eletrônicas e também de programação no ensino de matemática. Um dos exemplos consistia em resolver o seguinte problema: *o que aconteceria se pudéssemos dobrar uma folha de papel de 1mm de espessura de forma que a espessura resultante com as dobras cobrisse a distância entre o planeta Terra e a Lua? Depois de quantas dobras isso aconteceria?* A professora Miriam utilizava esse

problema para destacar a maneira como as planilhas eletrônicas poderiam ser instrumentos importantes para que estudantes pudessem realizar investigações durante as aulas de Matemática. Ela apresentou resultados de pesquisas nessa temática no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Unesp de Rio Claro, desenvolvidas em contextos relacionados ao ensino de Matemática na Educação Básica. *Pronto. Me encontrei! Era isso que queria fazer em minha vida profissional: estudar e utilizar tecnologias digitais (na época falávamos computadores ou informática) para ensino de matemática. O que me marcou nesta palestra foi a maneira como aquele problema se mostrava convidativo. Seria possível dobrar uma folha até cobrir a distância da Terra à Lua? Seria possível medir isso? Hoje, vejo que, enquanto, em meus pensamentos, questionava sobre este problema, eu estava, na verdade, aceitando o convite para adentrar em um cenário para investigação (SKOVSMOSE, 2000).*

Após o término da palestra, minha turma tinha algum tempo livre até encerrar o horário das aulas na universidade (eu precisava esperar um ônibus por cerca de uma hora para retornar à minha cidade). Então, junto de dois colegas, nos dirigimos até o laboratório de informática da instituição. Usamos uma planilha eletrônica para fazer a investigação do problema apresentado pela professora Miriam. Descobrimos que seriam necessárias 39 dobras. Percebemos que uma função exponencial simples modelava o problema. O fato de ter utilizado a planilha eletrônica nos permitiu que outras perguntas fossem feitas. Vimos que as folhas de caderno não tinham 1mm de espessura, mas possuíam 0,074mm. E, nesse caso, quantas dobras seriam necessárias? Qual seria a área de uma folha que possibilitaria realizar todas essas dobras? Este procedimento seria viável do ponto de vista prático? Quanto tempo seria necessário para realizar esse procedimento? Foi a minha primeira vez diante de um cenário para investigação e entendi como o aceite do convite faz toda a diferença. Eu utilizo até hoje este problema com minhas turmas de Tecnologias no Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática. Cada turma traz novas descobertas.

Logo que me formei, passei em um concurso público municipal na cidade de Jaguariúna-SP como professor efetivo PEB II. Larguei o emprego no supermercado e em 2007 comecei finalmente como professor período *full-time*. Nos dois anos anteriores estava atuando como professor eventual do Governo do Estado de São Paulo, cobrindo professores de todas as disciplinas quando faltavam. Fazia isso em “escapadas” do meu trabalho. Em 2007 também participei como aluno especial na disciplina Filosofia da Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da

Unesp de Rio Claro. Era meu sonho ingressar no mestrado nesta instituição e atuar como professor universitário e pesquisador em Educação Matemática. A disciplina acontecia de forma simultânea e remota entre a Unesp, Faculdade de Educação (FE) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e Universidade Federal do Paraná. Eu fazia a aula na Faculdade de Educação (FE) da Unicamp pois era muito próxima à Jaguariúna-SP, e podia ir depois do trabalho. Tive aula com o professor Antônio Vicente Garnica, da Unesp, e com o professor Antônio Miguel, da Unicamp. Conheci várias pessoas que se tornaram colegas de profissão e também de trabalho.

Em 2007 também participei do curso de Especialização Lato Sensu “Matemática Universitária”, oferecido pelo Departamento de Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) da Unesp de Rio Claro. As aulas aconteciam todas as sextas-feiras, manhã e tarde e com período de verão em janeiro e fevereiro. Além de me oportunizar o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos importantes, este curso me permitiu vivenciar a Unesp de Rio Claro. Fui orientado pela professora Suzinei Aparecida Siqueira Marconato e estudei Sistemas Dinâmicos Discretos Caóticos. Aprendi a utilizar o software Maple e outros softwares de cálculo numérico. Foi o ano também que conheci o software Geogebra, durante uma disciplina desse curso oferecida pelo professor Sérgio Nobre.

Ainda em 2007, prestei a seleção para o mestrado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM), iniciando o curso em 2008. Fui orientado pela professora Miriam Godoy Penteado. Desenvolvemos uma pesquisa que buscamos compreender a forma como um grupo de estudos formado por futuros professores de matemática se engajava na elaboração e no desenvolvimento de práticas pedagógicas baseadas em cenários para investigação com o uso do software Geogebra (SILVA, 2010). Ainda em 2008, passei no concurso para professor do Estado de São Paulo. Escolhi uma escola estadual na cidade de Mogi-Guaçu-SP, cidade próxima a Rio Claro. Optei por exonerar o cargo municipal em Jaguariúna e ficar com uma jornada reduzida no Estado, para ter tempo de dedicação ao mestrado.

Durante o mestrado, participei do Grupo de Pesquisa em Educação Matemática Inclusiva (Épura), coordenado pela Professora Miriam Godoy Penteado, e do Grupo de Pesquisa de Pesquisa em Processo de Formação e Trabalho Docente dos professores de Matemática, coordenado pela Professora Rosana Giaretta Sguerra Miskulin. Nesse período, atuei no projeto de extensão Laboratório de Ensino de Matemática, coordenado por estas duas professoras. Aprendi o significado de extensão e como ela pode ser um

veículo para contribuir na formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática. Conheci a Educação Matemática Crítica e percebi como essa perspectiva teórica poderia contribuir para formação de professores e professoras, para uma mudança em direção à matemática e para minha formação enquanto professor e pesquisador. Conheci, no grupo Épura, e nas pesquisas de colegas de orientação sobre inclusão, principalmente relacionada a pessoas com deficiência. Nesse período, também apresentei meu primeiro trabalho em um congresso de âmbito nacional durante o Encontro Nacional de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM), realizado em 2008 na Unesp.

Em maio de 2010 defendi minha dissertação de mestrado. Nesse período, juntamente com a professora Miriam Godoy Penteado, publicamos um importante artigo, fruto da dissertação, na revista *Ciência & Educação da Unesp de Bauru*, intitulado “Geometria Dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade” (SILVA; PENTEADO, 2013). Ainda nesse período, prestei uma série de concursos públicos para atuar no ensino superior. Inicialmente, para a Universidade Federal de Alfenas, sendo aprovado em segundo lugar. Em seguida, na Faculdade Municipal Prof. Franco Montoro, em Mogi Guaçu, onde atuei de 2010 a 2012 e na Faculdade de Tecnologia de Mogi Mirim (FATEC) onde atuei de 2011 a 2012. Ingressei na Universidade Federal de Alfenas, campus de Varginha-MG, em 2012. Esse foi o ano de aprovação da Lei de Cotas no Brasil. Trabalhei no Instituto de Ciências Sociais Aplicadas (ICSA), ministrando Cálculo I e II para o curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Economia. Foi outro período de muito aprendizado.

Logo no início de meu trabalho na UNIFAL-MG, comecei a ouvir muitos discursos de colegas de trabalho do tipo: “o nível dos estudantes em matemática está muito baixo, imagina agora com essas cotas”; “agora que as universidades federais vão fechar”; “não tem dinheiro para manter esses alunos cotistas aqui”; “já tem bastante aluno negro na universidade federal”, etc. Nem preciso dizer quão preconceituosos eram esses discursos. Ficava imaginando como os estudantes cotistas eram tratados nessas aulas. Certo dia, durante uma das reuniões do Épura nas quais eu participava eventualmente, mesmo estando em Varginha-MG, em uma conversa com a Professora Miriam Godoy Penteado sobre isso surgiu uma ideia: como relacionar a educação matemática com as políticas de ações afirmativas? Como problematizar inclusão racial a partir da educação matemática? A professora Miriam plantou a semente do que virou minha pesquisa de

doutorado no ano seguinte, orientada pelo professor Ole Skovsmose. Usando a perspectiva teórica da Educação Matemática Crítica, buscamos compreender o papel da educação matemática frente às políticas de ações afirmativas no ensino superior.

Em 2013, além de ingressar no doutorado no PPGEM e retornar a Rio Claro, fui transferido para o campus de Alfenas da UNIFAL-MG. Finalmente iria atuar no curso de Matemática-Licenciatura. Foi um ano muito difícil, pois eu possuía apenas um afastamento parcial para me dedicar ao doutorado. Segundas e terças-feiras estava em Rio Claro e quartas, quintas e sextas-feiras em Alfenas-MG. Em 2014, consegui uma licença completa do trabalho e consegui me dedicar exclusivamente ao doutorado. A partir de 2014, participei da ação extensionista “Conversas Matemáticas com pessoas idosas” do projeto LEM, coordenado pela professora Miriam. Juntamente com meu colega Luciano Feliciano de Lima, desenvolvemos, via extensão, uma relação entre educação matemática e terceira idade. Aprendi com o Luciano como isso era possível. Inclusive, foi tema de sua tese de doutorado dele (LIMA, 2015).

As reuniões de orientação do professor Ole aconteciam na Padaria Modelo em Rio Claro. Juntamente com seus orientandos, conversávamos sobre Educação Matemática Crítica, sobre metodologia de pesquisa, liamos os trabalhos dos colegas, fazíamos comentários, aprendíamos com o professor Ole. Muita coisa me marcou durante essas reuniões e muitas ideias surgiram. Cada encontro com o prof. Ole era um aprendizado.

Em 2014 também fui contemplado com uma bolsa de doutorado da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo 14/05584-3. Isso me abriu muitas portas, tanto em termos de recursos financeiros para realizar a pesquisa quanto em termos de visibilidade da própria pesquisa. Tive condições de realizar várias visitas técnicas até a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e até a Universidade Federal do ABC (UFABC) que foram meus campos de pesquisa. Estas duas universidades eram as principais referências no Estado de São Paulo em termos de uso de ações afirmativas. Entrevistei gestores, professores e estudantes cotistas de cursos de ciências exatas, conhecendo suas rotinas e sistemáticas de estudo. Também conheci e participei de algumas reuniões do grupo de estudantes indígenas da UFSCar. Foi nesse período que conheci as ideias dos filósofos políticos John Rawls e Ronald Dworkin a respeito de equidade e justiça social e aprofundei meus estudos em relação à compreensão de equidade na educação matemática. Escrevi um artigo que considero muito importante

nesse sentido, chamado “Equidade e Educação Matemática”, publicado na Educação Matemática Pesquisa (SILVA, 2016).

Em 2015, submetemos outra proposta à FAPESP para a realização de um estágio no exterior. O projeto foi aprovado (processo 15/04698-8) e tive o privilégio de realizar um período sanduíche de 6 meses na Rutgers, The State University of New Jersey, Newark, Estados Unidos, sob supervisão do professor Arthur Belford Powell. Durante o período sanduíche aprofundei os estudos na relação racismo e educação matemática, equidade, justiça social e educação matemática para justiça social. Conheci por meio de uma vasta literatura uma forma perversa de racismo chamada *microagressões raciais* (falarei sobre isso posteriormente). Os Estados Unidos foi um dos primeiros países a instituir ações afirmativas no ensino superior, na década de 1960. A Rutgers era universidade mais diversificada racialmente e etnicamente do país. Conheci o presidente Barack Obama em uma de suas visitas à universidade (claro que o vi apenas de longe). Conheci projetos de inclusão racial, fiz vários cursos e conheci estudantes que faziam pesquisas semelhantes na educação Matemática, como Luis Leyva e seu orientador Dan Battey (BATTEY; LEYVA, 2016). Realizei entrevistas de grupo focal com estudantes negros de cursos de exatas de uma universidade localizada a cerca de 100 km da Rutgers, majoritariamente formada por estudantes brancos. Com eles, percebi a forma como as microagressões raciais afetavam sua trajetória universitária e como eles lidavam com isso. Eram experiências semelhantes aos estudantes negros e negras que eu havia entrevistado na UFSCar e na UFABC. Tudo isso ajudou na produção do artigo, juntamente com o professor Arthur, “Microagressões no ensino superior nas vias da educação matemática” (SILVA; POWELL, 2016) que foi pioneiro em problematizar as microagressões raciais no âmbito da Educação Matemática no Brasil.

Regressei ao Brasil em março de 2016. Em julho daquele ano, graças ao suporte da FAPESP, consegui participar do *Internacional Congress on Mathematics Education* (ICME) em Hamburgo, Alemanha. Foi um dos melhores congressos que já participei. Neste congresso, fiz relações profissionais que cultivo até hoje. Em outubro de 2016 defendi o doutorado sob o título “Equidade no acesso ao Ensino Superior: o papel da educação matemática frente às políticas de ações afirmativas para grupos sub-representados” (SILVA, 2016). Em 2017, minha tese foi agraciada com menção honrosa no Prêmio Capes de Teses, na área de Ensino, e pela Fundação Carlos Chagas. Na companhia da professora Miriam e do Professor Ole, fomos até Brasília para receber esse importante prêmio.

Em novembro de 2016 retornei à UNIFAL-MG, agora como doutor em educação matemática. Me credenciei em janeiro de 2017 no Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE), na linha Ensino de Ciências e Matemática. Inicie com duas orientações do curso de mestrado naquele ano. Continuo ainda credenciado neste programa, com 6 orientações concluídas, uma a ponto de concluir e uma em início de pesquisa. No curso de Licenciatura em Matemática, atuei em muitas frentes de ensino, principalmente com as disciplinas Tecnologias no Ensino de Matemática, Prática de Ensino e Estágio I, II, III e IV, Matemática Elementar, eletivas (Introdução à Educação Matemática Crítica e Programação aplicada ao ensino de matemática). Também ministrei disciplinas de matemática como Cálculo I, II, Geometria Analítica e Álgebra Linear em outros cursos.

Nesse período, iniciei uma parceria de trabalho com minha amiga Rejane Siqueira Julio, nas frentes de ensino, pesquisa e extensão. Publicamos muitos resultados de pesquisas e práticas, realizamos diversas formações e desenvolvemos muitas ações extensionistas. A parceria continua até hoje. Em 2017, submetemos dois projetos de extensão para o edital universal da Pró-Reitoria de Extensão da UNIFAL-MG, que foram concedidos recursos institucionais e bolsas de extensão para estudantes de licenciatura em matemática. O primeiro, intitulado “Laboratório de Ensino em Educação Matemática na Formação inicial e continuada de professores” foi campo de extensão e pesquisa, sendo desenvolvido de 2017 até 2021 e diversas ações de formação e de pesquisa foram desenvolvidas nele. O segundo, “Conversas Matemáticas”, continua em andamento. Envolvemos formação inicial e pesquisa com foco no desenvolvimento de práticas destinadas ao público idoso que participam do Programa Universidade Aberta a Terceira Idade (UNATI) da UNIFAL-MG. O projeto Conversas Matemáticas foi premiado com a medalha “Maria Laura Mouzinho Leite Lopes”, durante o Encontro Nacional de Educação Matemática realizado em 2019, na categoria que compreende trabalhos de pesquisa e/ou propostas pedagógicas envolvendo a Educação Matemática em Instituições públicas ou particulares de Educação Superior.

Em 2017 submeti uma proposta de pesquisa à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), no edital de Demanda Universal 01/2017, com o título “Ações afirmativas no ensino superior e educação matemática: caminhos para a permanência e o progresso acadêmico de estudantes de exatas”. O projeto foi aprovado (APQ-00152-17) e foi possível continuar na temática iniciada no doutorado. Por meio deste projeto, desenvolvi parcerias institucionais e interinstitucionais, principalmente com colegas do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade

Federal de Pernambuco e do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de São Carlos, da Universidade do Estado de Pernambuco e da Universidade Federal de Roraima. Temos um grupo de trabalho que têm produzido importantes trabalhos (falarei de um deles mais à frente). Este projeto também me propiciou importantes publicações científicas, incluindo um livro e vários artigos em periódicos e publicados em anais de importantes eventos nacionais e internacionais. O projeto foi prorrogado duas vezes por conta da pandemia da Covid-19 e o encerramos em 20 de junho de 2023, após termos alcançados todos os objetivos e metas propostas e melhorado a estrutura de pesquisa com computadores e softwares adquiridos com recursos da fundação. Em 2018, também submetemos e fomos contemplados no edital 01/2018 Demanda Universal desta mesma fundação com o projeto “Mapeamento e Análise da presença da matemática nos cursos de pedagogia de Minas Gerais” (APQ-02172-18), onde coordenado pela professora Rejane, onde atuo como membro da equipe de pesquisa.

Neste período, também participei de importantes eventos nacionais e internacionais. Dentre eles, importante citar o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), realizado em 2019 em Cuiabá-MT e em 2022 de forma virtual. Neste evento, promovi a participação de estudantes de graduação e mestrado, com publicações e apresentação de trabalho. Outro evento importante foi Congresso Internacional de Ensino de Matemática (CIEM), realizado em 2017 em Canoas, onde obtive auxílio financeiro da FAPEMIG (PEP-00663-17) e o Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), realizado em 2018 em Foz do Iguaçu-PR. Neste evento, intensifiquei meu papel no GT-13 – Diferença, Inclusão e Educação Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) e iniciamos o planejamento do I Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEMI), realizado em 2019 no Rio de Janeiro, onde participei como membro de comitê editorial e também como palestrante. Em 2020, realizamos a segunda edição do evento, no formato virtual. A partir de então, o evento passou a ser trienal. A edição de 2023 acontecerá na cidade de Vitória no Espírito Santo, onde também faço parte do comitê avaliativo e estarei atuando como organizador de mesa redonda, além de apresentar trabalhos. Destaco que meu envolvimento com o GT-13 tem sido muito importante para a consolidação das temáticas relacionadas à inclusão racial na educação matemática e o desenvolvimento de práticas e pesquisas com a população idosa.

De 2018 a 2020, fui coordenador de área multidisciplinar Matemática e Ciências Biológicas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da

UNIFAL-MG. Em 2018, também assumi a presidência do Núcleo das Licenciaturas (NL) da UNIFAL-MG. O NL é formado por representantes de todas as licenciaturas da universidade e atua no sentido de fortalecer as licenciaturas através de propostas e ações institucionais. Durante minha gestão, uma das ações mais importantes foi a de institucionalizarmos a contagem da carga horária de estágio supervisionado e de prática como componente curricular na carga horária docente. Outra ação importante foi a elaboração e a aprovação da Política Institucional de Formação de Professores da UNIFAL-MG em 2019, que desde então vem guiando as tomadas de decisão da universidade no que tange a formação de professores e professoras.

Em 2019, assumi meu maior desafio na instituição: fui eleito diretor do Instituto de Ciências Exatas (ICEx) da UNIFAL-MG em dois mandatos, 2019 a 2021 e 2021 a 2023. O ICEx é formado por quatro departamentos: estatística, matemática, física e computação, três cursos de graduação (Licenciatura em Matemática e Física e Ciência de Computação) e quatro cursos de mestrado (Estatística e Experimentação Agropecuária, Física, Ensino de Física e Ensino de Matemática em Rede (PROFMAT)). Foi um desafio muito importante, mas aprendi muito e tive muitas experiências.

Dentre as principais realizações, destaco o investimento que realizamos nos laboratórios de ensino com recursos captados de diferentes órgãos, onde atualizamos todos os laboratórios existentes com novos equipamentos e conseguimos montar outros dois novos. Os laboratórios do ICEx basicamente são formados por computadores e softwares. Durante os quatro anos de gestão, conseguimos captar cerca de quatro vezes mais recursos financeiros do que o orçamento total da unidade no período. Os relatórios da gestão podem ser acessados em www.unifal-mg.edu.br/icex. Não preciso nem dizer do desafio que foi estar à frente da unidade durante o período de pandemia da COVID-19. Esse período me ajudou a me tornar um melhor profissional e a entender a importância da política na gestão universitária.

No segundo semestre de 2022, juntamente com a professora Rejane, idealizamos o curso Lato Sensu de especialização em Educação Matemática na Contemporaneidade, no formato de Educação a Distância, com foco em ser gratuito e democrático e voltado para professores que atuam no ensino fundamental e médio. O curso foi aprovado no âmbito da universidade e concorremos ao edital da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), nas ações da Universidade Aberta do Brasil (UAB). O curso foi o único selecionado da universidade. Foi o primeiro nessa modalidade no âmbito do ICEx. O curso iniciou em março de 2023 com previsão de término agosto de

2024. Participam mais de 220 cursistas de diferentes regiões do país. Em Minas Gerais, o curso conta com suporte de seis polos. Conta também com bolsas para professores, bolsas para tutores e importante recurso de custeio na ordem de R\$ 120.000,00, financiado pela CAPES-UAB.

Em julho de 2022, prestei um concurso para professor efetivo do Departamento de Matemática, Área de Educação Matemática, do IGCE – Unesp, Campus de Rio Claro-SP. Fui aprovado e em 20 junho de 2023 iniciei minha trajetória como docente da Unesp. Também fui aprovado para credenciamento e orientação de mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM). Hoje tenho o prazer de trabalhar com pessoas que foram importantes em minha formação enquanto educador matemático. Estou desenvolvendo uma pesquisa que buscamos compreender a forma como professores dos anos iniciais do ensino fundamental se engajam em cenários para investigação envolvendo tecnologias digitais (e também outras mídias) na perspectiva da educação matemática crítica, com vagas no mestrado e no doutorado.

Durante todo o período em que atuou como docente universitário, sempre busquei contemplar aspectos como liderança de projetos de pesquisa e extensão, publicação, orientação de estudantes de graduação e pós-graduação, participação em bancas de defesa e qualificação de mestrado, doutorado e graduação (40 ao todo), em eventos, organização de eventos, revisão de artigos para periódicos nacionais e internacionais, pareceres científicos em projetos e busca por captação de recursos financeiros. De forma sintetizada neste histórico inicial, busquei evidenciar esses aspectos. Agora, na próxima seção, apresentarei, de forma específica, uma síntese crítica de minha produção realizada após o doutoramento.

2. Produção após o doutorado

Como já mencionado, desde o término do doutorado, meus trabalhos acadêmicos têm se desenvolvido em duas temáticas: *inclusão racial e educação matemática*; e *formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio*. Em ambas as temáticas, a perspectiva teórica da Educação Matemática Crítica tem sido o fio condutor das problematizações e discussões e possibilitado avanços importantes. Posso dizer, ainda, que esta perspectiva teórica tem guiado minhas práticas extensionistas e de ensino.

A Educação Matemática Crítica é uma resposta para uma posição crítica da educação matemática. Ela não se reduz a uma subárea da educação matemática e tampouco se dedica ao desenvolvimento de metodologias e técnicas pedagógicas ou conteúdos programáticos (SKOVSMOSE, 2014). Para Skovsmose (2023), ela pode ser entendida como uma expressão de preocupações da educação matemática: preocupações sobre o que acontece em sala de aula e sobre as oportunidades na vida futura dos estudantes; preocupações sobre exploração socioeconômica, racismo, sexismo, homofobia, xenofobia e violência; preocupações sobre a própria matemática, não apenas a escolar, mas aquela utilizada em diferentes contextos e em diferentes profissões e que interfere diretamente na vida das pessoas; preocupações sobre conceitos intrinsecamente ligados ao ensino, como democracia, justiça social, equidade, inclusão, relações de poder, *foreground* de estudantes e professores, matemática, cenários para investigação, diálogo e aprendizagem, indefinição da matemática e da educação matemática, entre outros. Ainda, segundo Skovsmose (2023), a Educação Matemática Crítica também pode ser caracterizada em termos de esperança: uma esperança ativa, que representa uma força político-social capaz de transformá-la em mudanças sociais.

A Educação Matemática Crítica explora as possibilidades de uma abordagem educacional que vá além da mera manipulação de números e resolução de problemas. Busca questionar a noção de exatidão e racionalidade absolutas da matemática, utilizando-a como uma ferramenta para promover a justiça social, equidade, emancipação e outros valores fundamentais para o avanço da democracia tanto dentro quanto fora do ambiente escolar. Estes elementos são centrais nos interesses das pesquisas e práticas pedagógicas desenvolvidas por Ole Skovsmose e seus colaboradores, e também de outros pesquisadores ao redor do mundo. Neste vasto campo de possibilidades, as pesquisas realizadas no âmbito da Educação Matemática Crítica vêm problematizando e discutindo

processos de ensino e de aprendizagem nos mais variados contextos educativos e socioculturais.

Para mim, a Educação Matemática Crítica tem sido essencial para o avanço das discussões em torno de inclusão racial e formação de professores e professoras. Nesta seção, farei uma análise crítica de minha produção acadêmica realizada após a conclusão do doutorado em cada uma das temáticas mencionadas anteriormente, destacando o caminhar das investigações realizadas a partir de minhas vivências profissionais. É importante destacar que meu trabalho em ambas as frentes vem acontecendo de forma simultânea. Dessa forma, pode parecer estranho tentar desassociá-las. Não é essa a intenção. Entretanto, escolhi enfatizar a produção em cada frente de forma separada para que fiquem evidentes as contribuições de maneira ordenada e crítica bem como a originalidade da contribuição dessa produção no campo da Educação Matemática.

2.1. Inclusão racial e Educação Matemática

Em outubro de 2016 defendi minha tese de doutorado sob o título “Equidade no acesso ao Ensino Superior: o papel da educação matemática frente às políticas de ações afirmativas para grupos sub-representados” (SILVA, 2016). As ações afirmativas são entendidas como políticas de macroinclusão endereçadas à equidade no acesso e permanência de diversos setores da sociedade por grupos tradicionalmente excluídos. São uma resposta às práticas de macroexclusões vivenciadas por diferentes grupos em setores como trabalho, educação e política. No ensino superior brasileiro, desde o início dos anos 2000, elas têm sido fundamentais para o ingresso de pessoas negras e provenientes de famílias de classes trabalhadoras e de baixa renda, principalmente em cursos e universidades prestigiadas.

Em minha pesquisa de doutorado, relacionamos as políticas de ações afirmativas com a educação matemática. A tese central defendida foi que estas políticas demandam, além de uma ampla e profunda discussão teórica, a necessidade da elaboração e do desenvolvimento de práticas educacionais específicas direcionadas à permanência e ao progresso acadêmico dos estudantes beneficiados. Neste estudo, realizei entrevistas com estudantes cotistas de cursos de exatas, docentes de departamentos de matemática e gestores institucionais da Universidade Federal do ABC (UFABC) e da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Após muitas idas e vindas, a análise dos dados mostrou o papel crítico da educação matemática no desenvolvimento de práticas educacionais específicas, especialmente em cursos e programas onde a matemática é uma disciplina

central. Tradicionalmente, a matemática tem funcionado ao longo dos anos como um *gatekeeper* para desenvolvimento pessoal (STINSON, 2004). A educação matemática, por sua vez, pode ser entendida de uma forma indefinida, com potencial para inclusão e exclusão (SKOVSMOSE, 2014). Compreender a forma como a educação matemática poderia, então, favorecer a permanência de estudantes beneficiários de ações afirmativas foi um dos objetivos do trabalho e que, em minha visão, possibilitou um importante avanço na temática, seja no entendimento sobre práticas pedagógicas individuais ou institucionais, estratégias de sobrevivência acadêmica e a compreensão do impacto do racismo e de outras formas de violência no percurso universitário de estudantes beneficiários destas políticas. Em 2017, a tese foi agraciada com menção honrosa no Prêmio Capes de Teses, na área de Ensino, e pela Fundação Carlos Chagas.

Após o doutorado, continuei a abordar essa temática de pesquisa. Contudo, um dos objetivos centrais foi o de buscar uma compreensão mais profunda sobre a forma como raça e racismo operam em cursos superiores onde a matemática possui papel central. Em 2017, submeti uma proposta de pesquisa à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), no edital de Demanda Universal 01/2017, com o título “Ações afirmativas no ensino superior e educação matemática: caminhos para a permanência e o progresso acadêmico de estudantes de exatas”. O projeto foi aprovado (APQ-00152-17) e desenvolvido no âmbito da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG). Isso me permitiu explorar essa temática, envolvendo uma equipe composta por pesquisadores da área de estatística¹ e da psicometria, estudantes de mestrado e de iniciação científica.

Também foi possível desenvolver parcerias institucionais e interinstitucionais, principalmente com colegas do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), da Universidade do Estado de Pernambuco (UPE) e da Universidade Federal de Roraima (UFRR). Neste texto, discutirei algumas das contribuições resultantes destas pesquisas em três seções: violência estrutural e microagressões raciais: implicações para a educação matemática; violência estrutural no ingresso à universidade: o caso das ciências exatas; e repensando a educação matemática inclusiva.

¹ Fizeram parte como colabores da equipe os docentes Eric Batista Ferreira, estatístico, do Instituto de Ciências Exatas da UNIFAL-MG e Marcelo Henklain, especialista em psicometria.

2.1.1. Violência estrutural e microagressões raciais: implicações para a educação matemática

Em diferentes partes do mundo, pesquisadores têm se dedicado a uma agenda crítica na educação matemática, discutindo questões de poder, opressão, desigualdade e as implicações da globalização em diversos aspectos da educação matemática (GUTSTEIN, 2012; KNIJNIK, 2009; PAIS; VALERO, 2011; SKOVSMOSE, 2016). No entanto, como aponta Martin (2013), questões raciais aparentemente têm sido deixadas de fora desses debates. Segundo Martin (2013), tais questões têm sido inadequadamente conceituadas na educação matemática, principalmente porque o racismo, especialmente quando relacionado à supremacia branca, não é apresentado como tema central nas análises; raramente tem sido teorizado para clareza conceitual e pouco tem sido relacionado aos objetivos do mercado e da globalização. Especificamente em cursos superiores da área de ciências exatas, os obstáculos enfrentados por estudantes negros beneficiados por ações afirmativas podem ser ainda mais perversos. Aparentemente, há uma falta de atenção aos privilégios da branquitude nessa área, o que os torna invisíveis e neutros, e favorece que a matemática seja considerada um espaço racializado (BATTEY; LEYVA, 2016).

Durante o doutorado, especialmente no período sanduíche na Rutgers, conheci e explorei, por meio de uma vasta literatura, uma forma perversa de racismo chamada *microagressões raciais*, que são formas sutis e veladas de insultos verbais (ou não verbais), com teor hostil, depreciativo e negativo, direcionadas a indivíduos por questões fortemente relacionadas à raça, gênero, etnia, classe social, local de origem, etc., frequentemente praticadas de forma não intencional pelos agressores, mas com um impacto profundo na vida da vítima (SOLÓRZANO; YOSSO, 2002; SUE et al., 2007). A principal característica das microagressões raciais reside na natureza sutil e nebulosa das ofensas, principalmente em um momento em que práticas diretas e explícitas de racismo não são mais socialmente aceitáveis. Na palavra microagressão, o prefixo “micro” refere-se ao contexto local de sua ocorrência. As microagressões ocorrem frequentemente em ambientes habitualmente frequentados pela vítima, como o local de trabalho, academia, clube, sala de aula ou até mesmo sua própria casa. As microagressões são extremamente difíceis de identificar e denunciar.

De acordo com Sue et al. (2007), existem três formas de microagressões raciais: (a) Microinsultos raciais, que representam afrontas sutis, geralmente desconhecidas pelo agressor, mas que claramente transmitem uma mensagem oculta de insulto à pessoa

atacada; supor que um estudante negro seja um funcionário de limpeza, não considerar suas opiniões durante discussões em sala de aula ou assumir uma superioridade na matemática europeia em relação a outros povos são exemplos de microinsultos que podem ocorrer em sala de aula cursos de exatas. (b) Microinvalidações raciais, que são caracterizadas por comunicações ou até mesmo comportamentos, geralmente não intencionais, que tendem a excluir, negar ou até anular as realidades raciais dos indivíduos. Por exemplo, considerar a opinião de um estudante negro como representativa de todos os negros quando surgem questões raciais em sala de aula, dizer aos estudantes negros para não serem “excessivamente sensíveis” quando são ofendidos racialmente, defender uma neutralidade racial ou defender o “mito da democracia” são exemplos de microinvalidações raciais que podem ocorrer em sala de aula. (c) Microataques raciais são formas diretas e explícitas de racismo perpetradas de forma deliberada e planejada. Os microataques são feitos verbalmente ou por atitude, geralmente quando o agressor se sente em um ambiente “seguro” para atacar, ou mesmo quando a situação permite seu anonimato.

Em Silva e Powell (2016), além de introduzir na literatura brasileira em educação matemática as microagressões raciais, discutimos a forma como estudantes brasileiros de exatas as vivenciam em sua jornada acadêmica. Também abordamos a existência de microagressões relacionadas ao conteúdo matemático (discutirei isso na análise da temática de pesquisa relacionada à formação de professores e professoras).

Atualmente, entendo as microagressões raciais como parte de um quadro mais amplo de violência. Elas se manifestam nas relações intersubjetivas como uma consequência do que chamamos de *violência estrutural* (SILVA; SKOVSMOSE, 2019). Em Silva e Skovsmose (2019) argumentamos que a violência estrutural possui pelo menos três características:

(1) *A violência estrutural é expressa por meio de um tecido de poderes*; isso significa que não há um agente específico ou instituição bem definida que perpetre a violência estrutural. Essa estrutura, sendo histórica e dinâmica, inclui forças políticas, econômicas, culturais e discursivas. Isso se aplica quando se considera a violência que ocorre através do sexismo nos papéis familiares ou quando o racismo opera em diferentes sociedades, apesar do fim do colonialismo; ou quando são analisados os padrões de produção que têm dominado o capitalismo global. Ninguém pode ser identificado como responsável por essas situações. Em outras palavras, é preciso ter cuidado ao

identificar as possíveis fontes de violência estrutural. No entanto, podemos ser mais específicos ao apontar formas de intervenção política e econômica possíveis como motivo de algumas mudanças nessas situações;

(2) *A violência estrutural é exercida por meio de formas de discriminação e exclusão.* A discriminação pode ser exercida através do acesso a recursos essenciais para a sobrevivência humana, como alimentação, saúde, educação e bem-estar em geral. Algumas pessoas ou grupos têm acesso, enquanto outros não têm. No entanto, isso pode ser determinado por uma série de formalidades e procedimentos praticados. Como exemplo, a discriminação pode estar relacionada aos direitos políticos. No Brasil, a população negra só conquistou o direito de voto em 1934. A discriminação também pode ser exercida por meio da exclusão, barreiras e obstáculos; pode ocorrer em práticas implícitas de racismo contra pessoas negras, por exemplo.

(3) *A violência estrutural é acompanhada por discursos legitimadores, cuja função é fazer com que a discriminação e a exclusão pareçam naturais e inquestionáveis.* Um exemplo relaciona-se à legitimação dos sistemas coloniais por meio de discursos de supremacia branca. Esses discursos referiam-se à "obrigação" dos brancos de cuidar dos "não brancos" e estavam presentes praticamente em todos os países colonizados. Nas sociedades contemporâneas, raramente se encontram repetições explícitas desses discursos. No entanto, no pós-colonialismo, surgiram uma série de outros discursos que tendem a legitimar novos padrões de exploração, tentando fazer com que casos de violência estrutural pareçam naturais. Além disso, os discursos legitimadores estabelecem parte da construção das experiências de inferioridade, bem como de superioridade, e são uma parte integrante da violência estrutural (SILVA; SKOVSMOSE, 2019).

Essas características fundamentam a violência estrutural em estruturas socioeconômicas e políticas. Entendo que o racismo pode ser visto como uma das mais perversas manifestações da violência estrutural. Bonilla-Silva (1997, 2015) possui uma visão semelhante: para ele, o racismo deve ser compreendido a partir de uma perspectiva de racialização da sociedade. As raças, embora sejam inventadas como categorias sociais se tornam “socialmente reais e reencenadas no cotidiano, em encontros de todos os tipos de situações e espaços” (BONILLA-SILVA, 2015, p. 1360). Isso significa que, depois que uma estratificação racial é estabelecida, raça se torna um critério independente na

hierarquia social. Posições de subordinação e superordenação social são experimentadas por diferentes raças: “depois que uma sociedade se torna racializada, um conjunto de relações e práticas sociais com base em distinções raciais se desenvolve em todos os níveis da sociedade” (BONILLA-SILVA, 1997, p. 474). Assim, uma ideologia racial é desenvolvida com base nessa estrutura que “guia as ações dos atores raciais na sociedade” e “se torna tão real quanto as relações raciais que organiza”. Bonilla-Silva (1997, 2015) enfatiza que o racismo deve ser estudado e analisado a partir da perspectiva da racialização. Ele acredita que “o racismo é produto de projetos de dominação racial (por exemplo, colonialismo, escravidão, migração de mão de obra, etc.), e uma vez que essa forma de organização social emergiu na história humana, ela se enraizou nas sociedades” (BONILLA-SILVA, 2015, p. 1359).

Em particular, as ideias de Bonilla-Silva têm me encorajado a me afastar do termo geral “racismo” e a entendê-lo mais do que um fenômeno individual ou institucional, e sim como uma consequência da maneira “normal” pela qual as relações políticas, econômicas, jurídicas, familiares, etc. são constituídas, sendo, dessa forma, *estrutural* (ALMEIDA, 2019). Por exemplo, no Brasil, o último país das Américas a abolir a escravidão, o racismo tem se manifestado de várias formas, de maneira explícita e implícita. Em contraste com o contexto dos Estados Unidos, que seguiu uma política de “separados, mas iguais” no período pós-emancipação, a miscigenação racial foi ativamente promovida no Brasil, embora com uma aspiração de “embranquecimento” semelhante à dos Estados Unidos, buscando eliminar a negritude ou estabelecer subalternos raciais. De acordo com Silva e Larkins (2019), essa ideologia de “democracia racial” construiu um conjunto de crenças e discursos para afirmar que o preconceito racializado e a discriminação racial são leves, ou mesmo inexistentes, no Brasil. Ao mesmo tempo, essa ideologia, que celebra abertamente a mistura de herança indígena, europeia e africana, trabalha assiduamente para eliminar a negritude como parte da construção da sociedade brasileira. Em outras palavras, esta suposta inclusão e apreciação das contribuições culturais únicas de africanos e afro-brasileiros coexistem com um virulento racismo antinegro.

Particularmente no Brasil, que mais do que desigual pode ser considerado como um país tolerante à desigualdade, podemos notar que o racismo tem levado a práticas de *macroexclusão* da população negra. O relatório do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019) atesta essa situação: em 2018, 56% da população brasileira se declarou negra. Porém, entre os deputados federais eleitos naquele ano, apenas 24% eram

negros; entre os ministros do Supremo Tribunal Federal, nenhum era negro; nos cargos de chefia de todas as empresas privadas do país em 2018, negros ocupavam apenas 30%. Este relatório também mostrou que, da população brasileira abaixo da linha da pobreza (vivendo com US\$ 1,90 por dia), 71% era negra; a taxa de homicídios foi de 16,0 entre brancos e 43,4 entre negros, por 100 mil habitantes. Isso significa que, no Brasil, uma pessoa negra tem três vezes mais chances de ser vítima de homicídio doloso do que uma branca. Em termos educacionais, o relatório destacou ainda que, em 2018, pessoas negras lideraram os índices de analfabetismo: a maioria precisou abandonar a escola devido às suas condições econômicas, enquanto tinham o menor tempo médio de escolaridade. Essa questão é muitas vezes abordada em termos de “lacuna educacional”, ao mesmo tempo em que se discutem políticas para reduzir as desigualdades educacionais enfrentadas por essa população.

As ações afirmativas no ensino superior podem então ser entendidas como projetos políticos de *macroinclusão*, sendo uma forma de enfrentamento à macroexclusão de pessoas negras neste nível de ensino. Contudo, a violência estrutural, manifestada pelo racismo, tem levado a práticas de *microexclusão* de estudantes negros e negras neste nível de ensino, mesmo sendo o ambiente universitário considerado racialmente inclusivo, devido ao uso sistemático de ações afirmativas (FAUSTINO et al, 2019). Entendo as microagressões raciais como instrumentos poderosos que favorecem essa exclusão: há uma vasta literatura que mostra que a constante vivência com microagressões raciais no ensino superior leva estudantes negros e negras a trocarem ou abandonarem seus cursos ou mesmo a universidade, a desenvolverem problemas de saúde e até mesmo a acharem que o ensino superior não é algo para eles e elas (SOLÓRZANO, 1998; YOSSO et al., 2009; ROBINSON-WOOD et al., 2015; TORRES; TAKNINT, 2015; DECUIR-GUNBY; MCCOY; GIBSON, 2023).

No campus universitário, as experiências com microagressões se manifestam de forma sutil e dissimulada, porém sempre vinculadas aos estereótipos raciais. Em certos casos, algumas particularidades ou limitações de um pequeno número de estudantes são utilizadas como justificativa para discriminar estudantes negros. Quando essas particularidades são positivas, como um desempenho superior nas disciplinas, esses estudantes são considerados casos raros de sucesso dentro do grupo racial, o que é uma percepção pejorativa dos estudantes brancos em relação aos seus colegas. Por outro lado, as experiências com microagressões raciais fora do campus universitário são mais explícitas e diretas. De forma geral, os estudantes negros identificam situações e

protocolos que devem seguir em eventos sociais e outros ambientes, situações essas que não se aplicam aos estudantes brancos.

Nesse sentido, os estereótipos raciais constituem um obstáculo para a permanência na universidade, exigindo que os estudantes lidem diariamente com conflitos e microagressões raciais tanto no campus quanto fora dele. Além disso, a intimidação e o racismo afetam outros aspectos. Como resposta a insultos, muitos estudantes abandonam os cursos ou buscam outras universidades que tenham uma maior representatividade negra. E mesmo quando permanecem nesses ambientes, as microagressões raciais levam à desistência de disciplinas, mudança de cursos e, em alguns casos, ao abandono de suas crenças religiosas e pessoais.

Particularmente, dentro do quadro mais amplo de violência estrutural, tenho buscado compreender a forma como as microagressões raciais se manifestam nos cursos superiores de exatas e como elas podem interferir negativamente na vida acadêmica dos/das estudantes que as vivenciam. Isso tem sido investigado por meio das pesquisas que tenho orientado nessa temática e pelos trabalhos realizados em parceria. No âmbito do projeto APQ-00152-17, orientei dois estudos de mestrado com foco nessa questão. O primeiro estudo, conduzido por Ronaldo André Lopes, teve como objetivo compreender a integração social e acadêmica de estudantes cotistas de cursos de exatas da UNIFAL-MG, bem como os fatores que interferem nesse processo (LOPES, 2022). O segundo estudo, conduzido por Edson Aparecido da Silva Júnior, buscou compreender como estudantes cotistas negros e negras de cursos de exatas vivenciam microagressões raciais ao longo de sua trajetória acadêmica (SILVA JÚNIOR, 2023). Esses foram os primeiros estudos realizados nesse sentido no contexto da educação (e educação matemática) brasileira, utilizando instrumentos quantitativos de pesquisa.

Lopes (2022) utilizou um instrumento chamado *Escala de Experiências Acadêmicas, Sociais e de Sobrevivência no âmbito das Exatas* (EASS-Exatas), desenvolvido por mim e aprimorado e validado pela equipe do projeto. O instrumento consiste em 75 perguntas objetivas, que são respondidas em uma escala Likert (1 = discordo fortemente e 5 = concordo fortemente), atendendo aos critérios de precisão para o uso de dados estatísticos. A qualidade do questionário foi avaliada por meio do cálculo do coeficiente de confiabilidade *Alpha de Cronbach*. As questões foram agrupadas em seis blocos: Preparação, Integração Social, Integração Acadêmica, Experiências negativas com a Matemática, Senso de Pertencimento e Microagressões. No estudo de Lopes

(2022), o instrumento foi aplicado online durante o ano letivo de 2020, com a participação de 390 estudantes de ambos os sexos, brancos e negros.

Em Lopes e Silva (2023), discutimos os principais resultados relacionados ao bloco Microagressões. Primeiramente, com base nas respostas obtidas nos seis blocos do instrumento, construímos uma matriz de *correlação de Spearman* para identificar possíveis correlações significativas entre as variáveis. Em seguida, examinamos a associação entre os blocos e as variáveis utilizando o *teste de correlação* e o *teste de qui-quadrado* (χ^2). Esses testes foram utilizados para determinar se as variáveis estavam correlacionadas e dependentes entre si, respectivamente. Quando identificamos variáveis correlacionadas e dependentes, realizamos a *Análise de Correspondência*. Especificamente, o *coeficiente de correlação de postos de Spearman* foi utilizado para estimar correlações lineares entre variáveis categóricas e em casos em que não havia normalidade conjunta entre duas variáveis.

O teste de independência pelo método do qui-quadrado verificou se a frequência absoluta observada da variável em estudo diferia significativamente da distribuição de frequência absoluta esperada. Em outra etapa, utilizamos a Análise de Componentes Principais (ACP), também conhecida como *Principal Components Analysis (PCA)* em inglês, como um método de redução de dados para visualizar a associação entre variáveis dentro de um mesmo bloco. A ACP é uma técnica de análise multivariada que pode ser empregada para analisar as relações entre um grande número de variáveis, permitindo explicá-las com base em dimensões subjacentes. Optamos pela ACP em vez de outros tipos de análise devido à sua capacidade de reduzir as informações das variáveis a um conjunto menor de variáveis estatísticas, mantendo a qualidade das informações para a análise. Essa análise foi realizada para diferentes grupos de variáveis, com base na matriz de correlação. Todas as análises deste estudo foram realizadas utilizando o software R, versão 4.0.4, e adotamos um nível de significância de 5%.

Em resumo, podemos dizer que os principais resultados relacionados ao bloco de microagressões trazem evidências de que estudantes negros dos cursos de Ciências Exatas da UNIFAL-MG, com idades entre 20 e 30 anos, identificam com maior clareza aspectos relacionados às microagressões raciais. Além disso, os estudantes autodeclarados pretos são aqueles que vivenciam de forma mais intensa as microagressões raciais nos cursos de graduação da área de Ciências Exatas da UNIFAL-MG, apresentando scores acima dos estudantes autodeclarados pardos, que também compõem o grupo de estudantes negros. Isso evidencia que quanto mais escura é a cor da

pele de um estudante brasileiro dos cursos de exatas, mais evidentes são suas experiências cotidianas com microagressões raciais. Em relação às correlações identificadas, podemos notar que os estudantes negros são capazes de identificar com maior facilidade as microagressões raciais e também vivenciam o desafio de conviver e enfrentar a violência estrutural durante sua trajetória acadêmica. Além disso, ao analisarmos as percepções e vivências pessoais dos estudantes, percebemos que os autodeclarados pretos e pretas vivenciam as microagressões raciais de forma mais intensa durante o curso superior. Nesse sentido, os contraespaços e a participação em atividades extraclasse desempenham um papel importante para que se sintam mais pertencentes ao curso e à universidade. Por outro lado, fatores como sexo, tipo de cota e tipo de ingresso não influenciaram significativamente a percepção e vivência das microagressões por esse grupo de estudantes na UNIFAL-MG.

Já Silva Júnior (2023) buscou compreender a maneira como ocorrem as vivências com microagressões raciais de estudantes cotistas de cursos superiores de exatas. Para isso, realizamos inicialmente a adaptação transcultural de um instrumento misto, com questões abertas e fechadas, desenvolvido por Lee et al. (2020) no contexto dos Estados Unidos. O instrumento é composto por 36 questões em escala Likert, três questões abertas, oito questões baseadas no campo de pesquisa e 15 questões demográficas. As questões estão divididas em três blocos: experiências no campus em geral, experiências em ambientes acadêmicos (por exemplo, interações com professores ou coordenadores acadêmicos) e interações entre pares.

Em Silva Junior e Silva (2023), discutimos o processo utilizado para essa adaptação transcultural. Baseamo-nos em Hernández-Nieto (2002), que propõe o seguinte procedimento: inicialmente, o instrumento original foi traduzido para o idioma português por dois tradutores independentes, sendo um tradutor bilíngue que trabalha com a língua inglesa, mas que não pertence à área a que o instrumento se propõe a avaliar, e outro tradutor bilíngue da área a que o instrumento se propõe a avaliar. Nesse processo, diferenciamos as traduções e avaliamos as equivalências entre as versões traduzidas e o instrumento original. Depois de sintetizadas as versões, obtivemos uma versão preliminar do instrumento e realizamos a validação de conteúdo. Para isso, utilizamos o Coeficiente de Validade de Conteúdo (CVC) (HERNÁNDEZ-NIETO, 2002), elegendo e solicitando a três juízes-avaliadores que analisassem o instrumento quanto ao conteúdo abordado. Cada juiz analisou todos os itens da versão preliminar do instrumento quanto à relevância teórica, pertinência prática e clareza de linguagem, atribuindo notas de 1 a 5 na escala

Likert (onde 1 representa "pouquíssima" e 5 representa "muitíssima"). Os juízes também puderam sugerir mudanças na escrita das questões. O CVC é calculado individualmente pela média da nota de cada questão e dividido pelo valor máximo da nota de cada questão. Um CVC é considerado adequado se for maior ou igual a 0,80. A média geral do CVC de cada questão também deve ser maior do que 0,80 para o instrumento ser considerado adequado.

Após essa etapa, realizamos os ajustes necessários e submetemos o instrumento à validação de conteúdo pelo público-alvo. Para isso, convidamos 10 estudantes com perfil semelhante ao do público-alvo da pesquisa. Eles avaliaram os itens quanto à clareza de linguagem. O CVC para os 58 itens foi superior a 0,8, ou seja, aceitáveis para o instrumento. Alguns dos estudantes fizeram comentários relevantes sobre os itens. Eles sugeriram que melhorássemos alguns tempos verbais e estruturas frasais, palavras que não eram de conhecimento de todos, reavaliássemos alguns itens semelhantes e trocássemos alguns itens de uma seção para outra para maior clareza. Todas essas sugestões foram levadas em consideração durante a síntese, gerando uma nova versão preliminar do instrumento. Em seguida, essa versão do instrumento passou por uma análise gramatical realizada por um profissional. Posteriormente, foi realizada a tradução reversa do instrumento em português (idioma-alvo) para o inglês (idioma de origem). Contamos com um tradutor bilíngue que não pertencia à área a que o instrumento se propõe a avaliar. Por fim, o instrumento traduzido foi enviado às autoras para avaliação. As autoras originais não sugeriram nenhuma reformulação.

Após a realização do processo de adaptação instrumental de conteúdo entre culturas, Silva Júnior (2023) realizou um estudo piloto e obteve 40 respostas de estudantes negros e negras de diferentes cursos de exatas de dez universidades públicas brasileiras. As respostas das questões abertas foram analisadas e discutidas em Silva Júnior e Silva (2023). Os principais resultados confirmam que as microagressões raciais não são incidentes isolados, mas estão sistematicamente inseridos na cultura universitária no âmbito das ciências exatas (LEE et al., 2020). Tradicionalmente, esta área já se mostra complexa, apresentando altos índices de desistência e reprovação, principalmente nas disciplinas de Matemática. As microagressões raciais mostraram-se como mais um elemento que estudantes negros e negras precisaram lidar diariamente, além da própria pressão da área e da tradicional dificuldade das disciplinas de matemática. A análise dos dados indicou que estudantes negros e negras experienciaram microagressões raciais em vários contextos acadêmicos, como em salas de aula, laboratórios e atividades de campo.

Os estudantes foram ridicularizados por acharem que não eram capazes de obter boas notas, realizar atividades acadêmicas e apresentar seminários. Eles se sentiam excluídos quando os colegas compartilhavam informações do curso. Os grupos faziam piadas racistas somente entre si e evitavam se misturar com estudantes negros e negras. Formas de exclusão universitária também têm marcado a trajetória desses estudantes. Muitos participantes relataram situações em que se sentiam deslocados por não terem tido as mesmas oportunidades e experiências que os demais colegas. Além disso, quando estudantes negros alcançavam resultados, os demais demonstravam descrença.

A estratégia de enfrentamento mais citada pelos estudantes participantes do estudo foi o que chamamos de “silenciamento”. Notamos que essa estratégia ocorreu tanto como um tipo de invisibilidade, diante da não manifestação de negros e negras sobre sua intenção de participar da pesquisa, quanto por meio do seu próprio silenciamento mesmo quando aceitaram preencher o instrumento. Por exemplo, entre os respondentes, alguns estudantes afirmaram que vivenciavam constantemente microagressões raciais no contexto universitário, mas preferiram não compartilhar essas experiências.

Nos estudos de Lopes (2022) e Silva Júnior (2023), avançamos no entendimento sobre como as microagressões se manifestam em cursos superiores de exatas e como os estudantes têm lidado com isso ao longo de sua trajetória universitária. Em comparação com estudos realizados com estudantes de outras áreas, principalmente no contexto dos Estados Unidos, como Solórzano, Ceja e Yosso (2000), Constantine et al. (2011) e Yosso et al. (2009), notamos que a área das ciências exatas, e em particular a educação matemática praticada nestes espaços, possui como característica principal a naturalização dos incidentes. Ou seja, não há problematizações em nenhum espaço acadêmico no interior dos cursos que pudessem favorecer o enfrentamento institucional dessas práticas. Isso favorece o fortalecimento de uma característica de neutralidade racial para a educação matemática (BATTEY; LEYVA, 2016), sendo que questões como racismo e outras formas de opressão são excluídas de qualquer prática pedagógica ou ação institucional no interior dos cursos de graduação de exatas.

Os estudos que tenho realizado nessa temática e os resultados que tenho encontrado têm me levado a questionar as possibilidades para o enfrentamento de práticas de microagressões nas aulas de matemática. Particularmente, estou iniciando o delineamento de uma pesquisa no âmbito da formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e Médio, com foco em compreender práticas de formação que favoreçam o entendimento de professores

e professoras sobre a temática e discutir questões que possam enfrentar e problematizar as microagressões raciais nas aulas de matemática nestes níveis de ensino. Entendo isso como algo crítico e urgente a ser realizado na pesquisa em Educação Matemática brasileira.

Outro ponto importante a ser mencionado e que considero uma importante contribuição para a pesquisa em Educação Matemática na temática da inclusão racial diz respeito ao uso de métodos mistos de pesquisa. Particularmente, tenho trabalhado desde o mestrado com métodos qualitativos de pesquisa. A possibilidade de ampliar o trabalho metodológico para o uso de instrumentos e análises estatísticas tem trazido implicações importantes para meu trabalho acadêmico, tanto na temática da inclusão racial e educação matemática quanto nas pesquisas sobre formação de professores que temos desenvolvido.

2.1.2. Violência estrutural antes do ingresso na universidade: o caso da área das ciências exatas

No projeto APQ-00152-17, participaram estudantes de mestrado e estudantes de graduação, tanto em nível de Iniciação Científica quanto em Trabalho de Conclusão de Curso. Nos trabalhos resultantes dessas orientações, buscamos compreender o impacto da Lei de Cotas na admissão de estudantes pela UNIFAL-MG. Foram realizados diversos trabalhos, com apresentações em importantes eventos da área de Educação e Educação Matemática. Realizamos um panorama desse impacto na UNIFAL-MG entre os anos de 2014 e 2022. A Lei de Cotas tornou obrigatório que as universidades federais brasileiras reservassem metade de suas vagas para estudantes que tivessem cursado o ensino médio em escolas públicas (incluindo alunos brancos, negros e indígenas). Foi estipulado que 50% dessas vagas deveriam ser reservadas para alunos de famílias com renda per capita igual ou inferior a 1,5 salários mínimos. Além disso, a proporção de alunos negros e indígenas na unidade federativa onde a instituição está localizada deve ser respeitada nesse valor (BRASIL, 2012). A partir de 2016, tornou-se obrigatória também a reserva de vagas para pessoas com deficiência (BRASIL, 2016). A Tabela 1 apresenta a forma como as vagas são distribuídas nas universidades e institutos federais, de acordo com a Lei de Cotas:

Tabela 1 – Distribuição das vagas de acordo com a Lei de Cotas

Categoria	Tipo de cota	% reservada
A0	Ampla concorrência	50%
Cotas	Estudantes provenientes da rede pública de ensino	
	Família com renda per capita inferior a 1,5 salários mínimos	25%
L1	Estudantes brancos ou que não se autodeclaram	De acordo com a proporção do estado
L2	Estudantes pretos, pardos e indígenas	
L9	Estudantes brancos com deficiência	
L10	Estudantes pretos, pardos e indígenas	
	Independente de renda	25%
L5	Estudantes brancos ou que não se autodeclaram	De acordo com a proporção do estado
L6	Estudantes pretos, pardos e indígenas	
L13	Estudantes brancos com deficiência	
L14	Estudantes pretos, pardos e indígenas	

fonte: Brasil (2012)

Na UNIFAL-MG, a distribuição das vagas é a seguinte: A0 – 50% das vagas, L1 e L5 – 10% das vagas cada; L2 e L6 – 13% das vagas cada; L9 e L13 – 0,5% das vagas cada; L10 e L14 – 1,5% das vagas cada. Para compreender o impacto da Lei de Cotas na UNIFAL-MG, desenvolvemos três instrumentos. O primeiro, denominado *taxa de ocupação das vagas*, foi definido como a razão entre o número de vagas ofertadas em cada categoria de ingresso e o número de vagas efetivamente ocupadas pelos ingressantes ao final de todas as chamadas do processo seletivo, multiplicado por cem. A taxa de ocupação permite analisar situações em que o número de vagas ocupadas supera ou não ultrapassa o número de vagas reservadas, assumindo valores acima ou abaixo de 100%. Outros estudos também têm utilizado cálculos semelhantes em suas análises, como, por exemplo, Guerrini et al. (2018) e Moreira e Silva (2019). O segundo instrumento, denominado *perfil racial dos estudantes*, é calculado por meio do percentual de estudantes ingressantes com base em sua autodeclaração no documento de matrícula. Esses percentuais são organizados e analisados considerando o total geral da universidade e a área de conhecimento dos cursos em que os estudantes se matricularam.

O terceiro instrumento, denominado *simulação percentual de corte*, realiza simulações para verificar o percentual de estudantes público-alvo da Lei de Cotas que não teria ingressado na universidade sem o uso de ações afirmativas. Para tanto, o instrumento toma como referência a nota no processo seletivo do último ingressante da categoria Ampla Concorrência (A0) de cada curso e usa esse valor como uma nova nota de corte. O instrumento calcula o percentual de estudantes ingressantes das categorias de cotas de cada curso com notas inferiores, assumindo que não ingressariam sem a Lei de Cotas.

Embora as notas de corte entre cotistas e não cotistas tenham apresentado diferenças em graus mais ou menos acentuados, dependendo do nível de concorrência dos cursos, optamos por utilizar a nota do último ingressante da categoria ampla concorrência, uma vez que esta foi superior às demais categorias em todos os cursos analisados na UNIFAL-MG. Além disso, nossa escolha metodológica para a construção do instrumento de simulação se baseou no fato de que os dados coletados para os estudos se referem às matrículas efetivamente realizadas em cada categoria de ingresso, após o encerramento de todas as chamadas do processo seletivo. Em outras palavras, não tivemos acesso aos dados referentes às notas do processo seletivo de todos os candidatos às vagas de cada curso, após o encerramento do período de matrículas na UNIFAL-MG.

Com esses instrumentos e com uma bateria de dados coletados junto à UNIFAL-MG via Lei de Acesso à Informação, criamos diversas tabelas, divididas em total geral, área de conhecimento e tipo de curso. Destacamos as discussões desses resultados em vários trabalhos, como Lopes e Silva (2022), Lopes, Silva e Ferreira (2021), Lopes, Silva e Ferreira (2020), Quintino, Lopes e Silva (2022), Silva Junior e Silva (2021), entre outros. De forma geral, identificamos que, no período analisado, as vagas destinadas às categorias L2 e L6 (autodeclaração racial com e sem renda) foram as menos ocupadas. Ou seja, esgotou-se toda a lista de chamadas e essas vagas não foram preenchidas, sendo as vagas restantes repassadas para outras categorias. Essa situação de repasse estava prevista nos editais de ingresso da UNIFAL-MG. Por outro lado, as categorias que não exigem autodeclaração racial apresentaram taxas de ocupação mais elevadas, com percentuais que muitas vezes ultrapassavam 100%, tanto nas cotas (L1 e L5) quanto na categoria ampla concorrência (A0). Isso foi mais evidente nos cursos de exatas. Além disso, de forma geral, sem a Lei de Cotas na universidade, nossas simulações mostram que estudantes pretos e pardos e estudantes com deficiência teriam sido os mais excluídos da universidade. Em alguns cursos de alta concorrência, como medicina e odontologia, houve anos em que nenhum estudante negro teria ingressado sem as cotas, de acordo com nossas simulações. O instrumento perfil racial dos estudantes também mostrou que, em média, 40% de todos os estudantes da UNIFAL-MG no período analisado eram negros. Ou seja, temos um contraste bastante importante: os estudantes negros e negras ocuparam menos as vagas destinadas pela Lei de Cotas, mas seriam os mais prejudicados caso não existisse essa lei. Os resultados dos estudos mostram que sem a Lei de Cotas a UNIFAL-MG, em média, teria menos do que 15% de estudantes negros. A Lei de

Cotas foi, então, um instrumento de macroinclusão crítico para a diversidade racial nesta universidade no período de 2014 a 2022.

Gostaria de chamar a atenção, neste texto, para a subocupação de vagas por estudantes negros nos cursos de exatas, no contexto brasileiro. Isso tem implicações significativas para a pesquisa em Educação Matemática. Não podemos atribuir essa situação à necessidade de educação adicional ou expansão da educação nos níveis fundamental e médio para a população negra. Pelo contrário, essa situação destaca a importância de compreender os efeitos trágicos da violência estrutural. A população negra parece estar sujeita a esse tipo de violência desde os primeiros anos escolares. Até o momento, não houve um estudo que abordasse essa questão no contexto da Educação Matemática no Brasil. A subocupação de vagas nos cursos de exatas revela, de forma impressionante, como a educação matemática brasileira pode contribuir para a manifestação da violência estrutural vivenciada pela população negra, excluindo-a do sistema escolar desde os primeiros anos. Em outras palavras, a subocupação de vagas nos cursos de exatas, enfatizada nos resultados dos estudos que tenho coordenado nesta temática, pode representar a última etapa dessa exclusão. Portanto, para desenvolver uma agenda de transformação, precisamos entender melhor essa realidade.

O racismo tem se manifestado de maneiras implícitas para os estudantes negros beneficiários das ações afirmativas nos cursos de exatas, especialmente por meio de microagressões raciais. Nesse sentido, meus trabalhos nesta temática enfatizam a urgência de a educação matemática compreender as diferentes formas pelas quais a violência estrutural atua como uma barreira ao acesso e ao progresso dos estudantes negros nas ciências exatas. Nas pesquisas que realizei sobre inclusão racial e educação matemática, discuti as implicações da violência estrutural antes e depois que os estudantes negros acessaram a universidade por meio da Lei de Cotas. Chamei a atenção para o potencial de envolver a educação matemática na dimensão da permanência das ações afirmativas, que contribuíram para a integração acadêmica e social desses estudantes (SILVA, 2019, 2020). No entanto, é importante ressaltar que esse engajamento deve ir além de permitir que esses estudantes enfrentem e sobrevivam nesse contexto. Ele deve promover mudanças na estrutura racializada dessa área. Portanto, é necessário mencionar que meus estudos nessa temática destacam a importância de uma agenda de pesquisa em que raça e racismo sejam discutidos de forma mais aprofundada na educação matemática, especialmente em relação às estruturas que excluem a população negra do ensino superior em cursos de exatas.

2.1.3. Repensando a educação matemática inclusiva

A partir de 2017, com a apresentação de trabalhos decorrentes do meu doutorado e também do projeto APQ-00152-17 em congressos, especialmente no Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) (2016, 2019, 2022) e no Seminário Internacional de Educação Matemática (SIPEM) (2018), bem como meu engajamento no GT-13 – Diferença, Inclusão e Educação Matemática da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), pude iniciar a construção de uma compreensão a respeito da educação matemática inclusiva que abrisse espaço para o desenvolvimento de práticas e pesquisas que problematizassem raça e racismo na educação matemática. Utilizei e ampliei a ideia de Skovsmose (2019), que entende a educação matemática inclusiva como encontros entre diferenças no âmbito da educação matemática.

Segundo Skovsmose (2019), alguns conceitos podem ter conotações positivas por natureza. Justiça social e inclusão, por exemplo, são dois desses conceitos. Quem não se empenharia por uma educação voltada para a justiça social? Ou então, quem não trabalharia em prol da inclusão no sistema educacional? No entanto, Skovsmose (2019) destaca que muitos conceitos, como os mencionados, podem ser abordados de maneiras diversas, representando importantes controvérsias políticas, religiosas e sociais. Skovsmose (2019) os chama de conceitos contestáveis. A educação matemática inclusiva pode ser compreendida nesses termos.

Para Skovsmose (2019), ao falarmos em educação matemática inclusiva, é necessário considerar pelo menos três narrativas em torno dela. A primeira estabelece a educação matemática como uma empreitada louvável, devido à visão da matemática como um domínio do conhecimento humano que deve ser amplamente celebrado, graças às suas várias qualidades atrativas, tais como exatidão, precisão, aplicação em diversos contextos e a existência de modelos em diferentes áreas de atuação, entre outros pontos. Isso torna a matemática uma manifestação sublime da racionalidade humana. Nessa narrativa, o professor de matemática é considerado um embaixador da disciplina, responsável por fornecer os elementos necessários para que seus estudantes dominem esse importante campo de estudo. Nesse contexto, a educação matemática possui um significado individual.

A segunda narrativa se contrapõe à primeira. Nela, embora apresente metas atraentes e bem definidas, a educação matemática é vista como um meio de exercer os interesses da classe dominante da sociedade. Por exemplo, a chamada "matemática para todos" seria, na verdade, uma referência aos processos de exclusão existentes nos sistemas

escolares. Em outras palavras, essa narrativa destaca que a educação matemática provoca um tipo de submissão social (PAIS, 2012; PAIS; VALERO, 2011).

A terceira narrativa, completamente diferente da segunda e também em confronto com a primeira, enfatiza a educação matemática como uma possibilidade de empoderamento, pois engaja os estudantes na compreensão do que Paulo Freire chama de leitura e escrita do mundo. Nesse sentido, "leitura" significa que os estudantes podem ter uma interpretação política crítica do mundo, e "escrita" significa que podem transformar o mundo por meio da matemática, engajando-se politicamente (GUTSTEIN, 2006). Isso significa que

Se ouvirmos a primeira narrativa, as coisas parecem simples: educação matemática como tal é um empreendimento atraente, e certamente educação matemática inclusiva o será também. Um discurso positivo relacionado à educação matemática se enquadra muito bem com um discurso positivo relacionado à inclusão. Considerando a segunda narrativa, a educação matemática inclusiva pode ser interpretada como uma forma mais eficiente de ajustar toda a população de estudantes – e não apenas os alunos que se enquadram na categoria de “normalidade” – para as demandas do sistema sócio-político dominante. Voltando à terceira narrativa, encontra-se ainda uma maneira diferente de olhar para a educação matemática inclusiva. Ela pode proporcionar uma oportunidade para todos se engajarem em ler e escrever criticamente o mundo (SKOVSMOSE, 2019, p. 22).

De acordo com Skovsmose (2019), quando falamos em educação matemática inclusiva, precisamos considerar essas narrativas, já que ela pode trazer "significados sociais e pessoais para mais estudantes; pode ainda colocar mais estudantes em padrões de submissão social; ou pode abrir novos caminhos de empoderamento" (SKOVSMOSE, 2019, p. 23). O ponto que o autor quer enfatizar é que, ao lidarmos com qualquer questão ou caso relacionado à educação matemática inclusiva, precisamos levar em consideração seus contextos particulares e considerar como ela poderia ocorrer. Para o autor, devemos sempre nos questionar "inclusão em quê?". Isso leva Skovsmose (2019, p. 25) a compreender a educação inclusiva como "uma educação que tenta ir além das diferenças e não como uma educação que tenta incluir os diferentes na normalidade". Nesse sentido, segundo o autor, a educação matemática inclusiva pode ser interpretada como encontros entre diferenças no âmbito da educação matemática. Nessas situações, a educação matemática pode ser pensada como uma forma de praticar a tolerância “por meio do reconhecimento e valorização da diferença de cada um e que enxergue a possibilidade de aprender com o diferente. Esse diferente não se refere apenas à pessoa com deficiência, mas às diferenças de gênero, raça, sociais, econômicas, culturais, comportamentais, entre

outras, nas quais têm se integrado preocupações relativas à educação inclusiva” (MOURA, 2020, p. 184).

Na minha visão, essa interpretação de educação matemática inclusiva vem abrindo possibilidades para o que entendemos como espaços inclusivos no âmbito da educação e, em particular, da educação matemática. No Brasil, durante muito tempo, a educação matemática inclusiva concentrou-se amplamente em estudantes com deficiência. Isso impulsionou consideravelmente a área, e hoje podemos encontrar um grande número de trabalhos e práticas pedagógicas com resultados importantes em direção aos diversos encontros entre diferenças nas salas de aula de matemática (veja, por exemplo, FAUSTINO et al., 2019; FERNANDES; HEALY, 2010; FIGUEIRAS; HEALY; SKOVSMOSE, 2016; MARCONE; PENTENADO, 2019; MOURA; PENTEADO, 2019; SOUZA; SILVA, 2019a).

Nos últimos anos, a educação matemática inclusiva também tem sido discutida e direcionada para "outros grupos" de estudantes. Por exemplo, muitos projetos e ações desenvolvidas no âmbito da educação matemática têm pensado no encontro entre futuros professores de matemática e pessoas idosas. As experiências desenvolvidas têm favorecido que os idosos se sintam mais incluídos e valorizados em seu contexto social e familiar, ao mesmo tempo em que futuros professores e professoras desenvolvem habilidades importantes para sua prática docente (JULIO; SILVA, 2019; LIMA, 2015). Outros projetos têm se dedicado a compreender as perspectivas futuras de crianças que estão em situação de extrema vulnerabilidade social, muitas delas residentes em orfanatos ou abrigos, e a forma como essas perspectivas podem favorecer o ensino e a aprendizagem de matemática (BIOTTO FILHO, 2015). Em outras palavras, a educação matemática inclusiva tem ampliado cada vez mais seus horizontes e proporcionado encontros diversos entre diferenças.

Uma dessas possibilidades está relacionada à ampliação do acesso ao ensino superior brasileiro por estudantes que tradicionalmente têm sido excluídos desse nível de ensino, principalmente por questões relacionadas à violência estrutural. A educação matemática inclusiva também pode, então, estar diretamente relacionada a práticas voltadas para a equidade de acesso e permanência nas universidades. Especificamente, compreender como estudantes negros e negras acessam a universidade, suas estratégias de permanência e sobrevivência material e acadêmica em cursos da área de exatas, as barreiras que encontram, como o racismo, entre outros pontos, tornaram-se importantes para a educação matemática inclusiva. Ainda, nos permite discutir as necessidades

educacionais específicas das ações afirmativas no ensino superior âmbito da educação matemática. Quais caminhos poderiam ser feitos para possibilitar estes encontros? Em cursos onde a matemática é disciplina importante, de forma a prática docente poderia viabilizar esses encontros? Cenários investigativos inclusivos têm sido possibilidades no âmbito da educação matemática em escolas inclusivas (MOURA, 2020). Como isso poderia ser pensando no encontro entre diferenças propiciado pelas ações afirmativas? Quais ações institucionais poderiam ser pensadas para favorecer esses encontros na universidade?

O encontro entre diferenças também pode gerar tensões (MOURA, 2020). Não tenho dúvidas sobre isso. Uma questão amplamente debatida, como já mencionado neste texto, é que estudantes ingressantes por ações afirmativas, principalmente as de cunho racial, enfrentam maiores obstáculos de permanência na universidade do que seus colegas brancos. Além da própria dificuldade com as disciplinas da área de exatas, que todos os estudantes enfrentam, estes alunos precisam diariamente vencer obstáculos e se imporem perante certas situações para permanecerem na universidade, principalmente no que tange à sobrevivência material e simbólica e ao racismo que enfrentam no cotidiano acadêmico (SANTOS, 2009; SILVA, 2019). As microagressões raciais, experienciadas por estes estudantes, são alguns desses obstáculos. Como já apontado neste texto, diversos estudos mostram que a constante exposição de estudantes universitários às microagressões raciais pode levá-los a desistir do curso ou da universidade, pois os leva a acreditar que não pertencem a esse ambiente (SILVA; POWELL, 2016; SOLÓRZANO, 1998; YOSSO et al., 2009). Muitos também desenvolvem doenças e ficam com marcas pelo resto de suas vidas (ROBINSON-WOOD et al., 2015; TORRES; TAKNINT, 2015).

Nesse sentido, a educação matemática inclusiva também deve se preocupar sobre as possíveis formas de se enfrentar as microagressões raciais, existentes no ambiente universitário. Em cursos da área de exatas, raça e racismo são questões ainda consideradas como tabus. No ensino superior, alguns estudos apontam para práticas de enfrentamento das microagressões raciais, chamadas de microafirmações² (ROLÓN-DOW, 2019; ROLÓN-DOW; DAVISON, 2018). Estas práticas são desenvolvidas em nível “micro”, ou seja, em sala de aula, ambientes acadêmicos, entre outros. Rolón-Dow e Davison (2018), por exemplo, identificaram diversas estratégias, muitas delas adotados por docentes e outras desenvolvidas pelos próprios estudantes.

² Tradução livre de *microaffirmations*.

Na sala de aula, uma possibilidade da educação matemática inclusiva seria, por exemplo, a discussão de contribuições de diferentes povos para a construção das ideias e conceitos matemáticos. Combater o eurocentrismo em torno da matemática poderia favorecer nesse sentido. Outro exemplo seria a criação dos chamados “espaços seguros” (ONG; SMITH; KO, 2018), locais que muitas vezes são organizados pelos próprios estudantes e tornam-se ambientes onde podem ser discutidas suas experiências com microagressões visando encontrarem, juntos, formas de resistência. No Brasil os chamados Núcleo de Estudos Afro-brasileiros (Neab) são espaços propícios para isso. Entretanto, aparentemente a educação matemática ainda não preencheu tais espaços (SILVA, 2019).

Nesse sentido, o que quero enfatizar é que o encontro entre diferenças também pode gerar tensões. E isso faz parte do processo de discussão e desenvolvimento da educação matemática inclusiva, da forma como a entendo. Consequentemente, precisamos não apenas ter consciência dessa questão, mas também estarmos atentos para que tais tensões sejam colocadas como pontos importantes da agenda de pesquisas e práticas nessa temática.

Dessa forma, considero que meus trabalhos acadêmicos desenvolvidos na temática da inclusão racial e educação matemática contribuíram de forma importante para o campo da Educação Matemática, principalmente no período posterior à defesa de meu doutorado pois, além de ampliarem concepções a respeito de educação matemática inclusiva, também favoreceram a consolidação da temática e a abertura de uma nova área de inquérito. Também foram importantes pois, ao mesmo tempo em que a Educação Matemática Crítica propiciou a fundamentação teórica necessária para o avanço das pesquisas que realizei, os resultados e discussões também contribuíram para que raça e racismo também se constituíssem como uma preocupação a ser endereçada por ela (SKVOSMOSE, 2023).

2.2. Formação de professores e professoras e Educação Matemática Crítica

Desde meu segundo ano de graduação em Licenciatura em Matemática eu já atuava como professor na escola pública. Logo que formei, em 2007, fui aprovado em concurso público para atuar em escolas públicas municipais e posteriormente estaduais. Desenvolvi minha pesquisa de mestrado com foco no desenvolvimento de cenários para investigação com o software Geogebra por futuros professores e professoras de matemática que elaboraram e desenvolveram diversas atividades com estudantes do

ensino médio. Desde 2013 atuo no curso de Licenciatura em Matemática, sendo na maioria das vezes responsáveis por disciplinas ligadas ao Estágio Supervisionado. Também fui coordenador de área do Núcleo Multidisciplinar PIBID-Matemática e Ciências Biológicas. O que quero chamar a atenção é que a educação básica e a formação de professores e professoras de matemática estão presentes em minha vida há muitos anos. Por meio da extensão universitária, desde meus tempos de aluno de mestrado, tenho atuado e me envolvido em práticas de extensão com foco na formação de futuros professores e professoras e também docentes em serviço. Dessa forma, a temática formação inicial e continuada de professores tem sido uma temática de pesquisa que surgiu naturalmente em minha vida acadêmica. De 2018 a 2023 coordenei o projeto de pesquisa “Educação Matemática e Formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática”, desenvolvido na UNIFAL-MG. O projeto foi desenvolvido com estreita conexão com os projetos de extensão “Laboratório de Ensino em Educação Matemática na formação inicial de professores de matemática” (2017 a 2020) e “Conversas Matemáticas” (2017 até 2023), coordenados pela professora Rejane Siqueira Julio e por mim.

Neste período, a equipe deste projeto de pesquisa foi composta por dois docentes formadores, cinco mestrados em Educação do PPGE-UNIFAL e oito estudantes de licenciatura em matemática. De 2021 a 2023 também participaram dois estudantes de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), campus Caicó, e uma doutoranda em Educação da Faculdade de Educação (FE) da Unicamp. Isso foi propiciado por meio minha colaboração no projeto “Neurociência e Educação Matemática: um diálogo necessário na formação docente” coordenado pela professora Etienne Lautenschlager e desenvolvido no campus Caicó da UFRN.

De forma geral, o projeto “Educação Matemática e Formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática” buscou compreender, em diferentes contextos, contribuições para a formação inicial e continuada de professores e professoras que ensinam matemática quando se envolvem em práticas extensionistas de formação baseadas na Educação Matemática Crítica. Buscou igualmente compreender a forma como a educação matemática acontece em cursos de pedagogia. Via de regra, as pesquisas realizadas no âmbito deste projeto apresentam uma conexão importante com a extensão universitária. A perspectiva teórica e metodológica nestes trabalhos se respaldou na Educação Matemática Crítica.

Nesta seção, vou sintetizar criticamente meus trabalhos acadêmicos relacionados a temática formação de professores e professoras que ensinam matemática que são frutos deste projeto de pesquisa, de modo a evidenciar sua contribuição para a Educação Matemática. Isso será feito em três subseções: Educação Matemática Crítica através de cenários para investigação: contribuições para a formação inicial e continuada de professores; microagressões relacionadas ao ensino e aprendizagem de matemática: implicações para a formação docente; e Educação Matemática e pessoas idosas: contribuições para além da formação de professores.

2.2.1. Educação Matemática Crítica através de cenários para investigação: contribuições para a formação inicial e continuada de professores

A Educação Matemática Crítica pode ser entendida como uma expressão de preocupações e esperanças a respeito da educação matemática. Ela procura investigar as oportunidades proporcionadas por uma abordagem educacional que transcenda a mera manipulação de números e resolução de problemas, com o intuito de questionar a concepção de precisão e racionalidade absolutas no âmbito da matemática. A matemática é utilizada como uma ferramenta para promover a justiça social, equidade, emancipação e outros valores essenciais para o avanço da democracia, tanto no ambiente escolar quanto fora dele (SKOVSMOSE, 2023). Como já mencionado, esses elementos constituem o cerne dos interesses das pesquisas e práticas pedagógicas conduzidas por Ole Skovsmose e seus colaboradores, bem como por outros pesquisadores em todo o mundo. Dentro desse amplo campo de possibilidades, as pesquisas em Educação Matemática Crítica têm se dedicado a problematizar e discutir os processos de ensino e aprendizagem em diversos contextos educacionais e socioculturais.

Podemos citar, por exemplo, pesquisadores brasileiros como Biotto Filho (2015), na compreensão da forma como são moldados os *foregrounds*³ de crianças residentes em semiabrigos e em situação de vulnerabilidade social, e como os projetos em educação matemática contribuem para uma ressignificação desses *foregrounds*; Milani (2017), que problematiza a forma como o diálogo no ensino e na aprendizagem da matemática ocorre nos processos de formação de professores; Lima e Lima (2013), que

³ *Foreground* se refere à forma como uma pessoa vê seu futuro, incluindo seus sonhos, desejos, intenções, expectativas, aspirações, esperanças, medos, realizações, obstáculos e frustrações. O *foreground* de uma pessoa envolve uma dimensão externa, já que o contexto pode oferecer oportunidades, possibilidades, barreiras, facilidades e desvantagens, e uma dimensão subjetiva, formado por suas experiências e como interpreta as possibilidades e desafios presentes em seu contexto (SKOVSMOSE, 2014).

relacionam a educação matemática crítica na formação de professores para a educação do campo; Soares (2022), que tem explorado os sonhos e aspirações de estudantes provenientes de comunidades desfavorecidas do Brasil e da Colômbia, constatando, entre outros aspectos, que a matemática não se manifestava de maneira evidente nos foregrounds desses estudantes, apenas de forma difusa. Além disso, ela destacou que a maioria deles tinha a crença de que "a matemática está em todo lugar", embora parecesse "em lugar nenhum". Esses estudantes não consideravam a matemática como algo relevante em suas vidas, nem no presente, nem no futuro.

No contexto dos Estados Unidos, podemos citar, por exemplo, Eric Gutstein (2006), que pode nos dar uma noção do que "esperança" pode significar na Educação Matemática Crítica. Ao retomar a ideia de Práxis da teoria freireana, Gutstein argumenta que os estudantes precisam estar preparados para investigar, criticar, enfrentar e desafiar injustiças e atos e estruturas opressivas, muitas vezes relacionadas às suas próprias vidas. Para ele, o ensino na perspectiva da justiça social pode materializar a ideia de libertação de Paulo Freire. Propõe, então, propostas pedagógicas para que os estudantes possam ler e escrever o mundo com a matemática em sala de aula. Ler o mundo com a matemática significa compreender as relações de poder e desigualdade de condições, as diferenças de oportunidades entre grupos sociais e a discriminação que se apoia em questões de raça, classe, gênero e linguagem, entre outras. Significa desconstruir e reinterpretar fenômenos que afetam nossa vida diária por meio da matemática. Escrever o mundo com a matemática significa um processo de constante desenvolvimento que nos habilita a mudar o mundo por meio da matemática.

A Educação Matemática Crítica tem propiciado uma virada crítica para a educação matemática. O que podemos notar é que ela possibilita, dentre outros aspectos, reflexões *sobre* a matemática, *com* a matemática e *por intermédio de investigações matemáticas* (SKOVSMOSE, 2023). Professores e professoras refletem com e sobre a matemática quando propõem atividades pedagógicas ou situações de ensino que buscam a construção de conceitos matemáticos pelos estudantes, seja explorando a matemática escolar e sua própria construção, seja por auxiliar seus e suas estudantes a entenderem suas realidades; os estudantes refletem com e sobre matemática quando reconhecem a natureza, a influência e também a própria contribuição da matemática para tomarem decisões que, de alguma maneira, afetam suas vidas; ainda, professores e estudantes refletem com e sobre a matemática quando compreendem questões sociais, políticas, culturais e econômicas e sua importância na construção de argumentos para tomarem

decisões individuais e coletivas. Estudantes e professores também refletem por intermédio de investigações matemáticas quando, interagindo e dialogando com seus pares, se engajam na resolução de problemas matemáticos (SKOVSMOSE, 2023).

Considero que um caminho para o trabalho com Educação Matemática Crítica em sala de aula tem sido o desenvolvimento de práticas pedagógicas baseadas em cenários para investigação. E cenários para investigação têm sido uma preocupação da Educação Matemática Crítica. Esses cenários criam possibilidades para que os estudantes possam se engajar em processos investigativos, estabelecer interações dialógicas em sala de aula e refletir criticamente sobre questões sociopolíticas (SKOVSMOSE, 2023). Os cenários para investigação são ambientes de aprendizagem que proporcionam espaços para que os estudantes possam criar linhas de raciocínio, conjecturar, testar hipóteses, realizar testes, defender ideias, criar modelos, etc. São uma alternativa para um padrão de aulas baseado em um "paradigma do exercício", onde, via de regra, o professor apresenta o conteúdo matemático na lousa ou com apoio do livro didático, mostra exemplos e os estudantes realizam uma bateria de exercícios.

Segundo Skovsmose (2023), práticas pedagógicas desenvolvidas na perspectiva de cenários para investigação podem incluir problemas relacionados à matemática e às suas aplicações. Também podem abranger a criação de problemas relacionados a questões sociais, vivenciadas pelos estudantes, discutidas em discursos públicos ou apresentadas pelos professores. Esses problemas podem envolver questões como exploração econômica, marginalização social, sexismo, poluição, mudanças climáticas e qualquer forma de injustiça social. Os estudantes têm a oportunidade de explorar esses cenários em grupos e por meio de projetos. Além disso, essas práticas estabelecem padrões de comunicação em sala de aula diferentes dos tradicionalmente encontrados na matemática escolar. Os diálogos podem ocorrer entre os estudantes e entre os estudantes e seus professores, gerando recursos para a reflexão crítica tanto em relação a questões matemáticas quanto sociopolíticas (SKOVSMOSE, 2023).

O trabalho com cenários para investigação tem sido uma parte essencial da minha vida profissional desde o período em que realizei o mestrado, tanto no desenvolvimento de pesquisas quanto no trabalho com práticas extensionistas. Minha prática de ensino também tem sido influenciada pelo uso de cenários para investigação. Quando comecei a trabalhar na formação inicial de professores e professoras de matemática, sempre busquei proporcionar experiências com cenários para investigação, de forma que os futuros docentes pudessem se envolver na elaboração e desenvolvimento

destas práticas. Acredito que uma forma de os professores e professoras em formação (bem como os que já estão em serviço) colocarem os cenários para investigação em prática seja através de sua participação em atividades formativas que envolvam o uso desses cenários. Esse tem sido um dos focos principais da minha pesquisa desde a conclusão do doutorado.

Ao longo do projeto "Educação Matemática e Formação Inicial e Continuada de Professores que Ensinam Matemática", desenvolvemos uma dinâmica de formação direcionada ao desenvolvimento de cenários para investigação. Essa dinâmica foi formulada e reformulada nas pesquisas que coordenei e está em constante evolução. Ela foi trabalhada tanto com professores e professoras em formação inicial quanto com aqueles que estão participando de programas de formação continuada.

Para a realização das práticas que compõem essa dinâmica, tenho me inspirado nas ideias de Maurice Tardif sobre a constituição dos saberes docentes. Tardif (2010) entende que a relação entre os saberes profissionais de professores e professoras está intrinsecamente ligada aos processos de formação, atuação e desenvolvimento docente. O autor argumenta que os/as docentes possuem um conjunto de saberes que abrange aspectos pessoais, identidade, experiência de vida, trajetória profissional, bem como suas interações com os/as estudantes e outros sujeitos da escola. Esses saberes permitem uma atuação diferenciada, na qual são mobilizadas diferentes teorias, metodologias de ensino e habilidades. Portanto, o saber docente não se restringe a um único conhecimento específico, mas sim é composto por diversos saberes. De acordo com Tardif (2010, p. 36), o saber docente é definido como "um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais".

Diante do reconhecimento da valorização da diversidade e heterogeneidade dos saberes docentes, Tardif (2010) classifica-os em quatro tipos. Os saberes da *formação profissional* englobam o conjunto de conhecimentos transmitidos pelas instituições de ensino superior e de formação de professores. Os saberes *disciplinares* estão relacionados às disciplinas que fazem parte dos cursos universitários e correspondem aos diferentes campos do conhecimento científico. Os saberes *curriculares* se manifestam na forma de objetivos, conteúdos e métodos que os professores e as professoras aplicam após adquirirem conhecimento sobre eles. Eles são compostos pelos programas escolares, que consistem nos objetivos, conteúdos e métodos que os professores e professoras aprendem para desenvolver com seus estudantes. Os saberes *experienciais*, de acordo com Tardif

(2010, p. 48), são formados pelo "conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no contexto da prática docente, que não são provenientes das instituições de formação ou dos currículos". Assim, os saberes experienciais surgem da prática diária, das interações com colegas, da troca de conhecimentos práticos com outros professores, bem como da formulação e reformulação dos saberes de formação profissional, disciplinar e curricular.

De acordo com Tardif (2010), a temporalidade desempenha um papel fundamental na construção dos saberes, os quais constituem a base do trabalho docente. O autor argumenta que esses saberes transcendem um mero "sistema cognitivo", sendo essencialmente de natureza existencial (originados da trajetória de vida), social (resultantes das interações familiares, sociais, escolares e universitárias) e pragmática (vinculados ao trabalho e à identidade profissional). Nesse contexto, o processo de aprendizagem de professores em serviço envolve uma série de questões, tais como o estudo individual, a construção coletiva no ambiente escolar, a mobilização dos saberes, o desenvolvimento de saberes baseados na experiência, a socialização das práticas em sala de aula, a integração de conhecimentos e o aprimoramento da organização curricular, entre outras. A implementação de práticas de formação continuada pode desempenhar um papel relevante nesse sentido, frequentemente promovendo a mobilização dos saberes docentes.

Tanto na formação continuada como na formação inicial, nossa dinâmica tem sido composta por quatro etapas. Quando desenvolvida com futuros professores e professoras, ela ocorre no interior de disciplinas de graduação, durante o estágio supervisionado, PIBID, Residência Pedagógica ou mesmo por meio de cursos de extensão. Quando trabalhada com professores e professoras em exercício, acontece por meio de extensão universitária. Geralmente, essa dinâmica é realizada em ciclos de 45 horas cada, divididos da seguinte forma:

E1: Discussão teórica e experimentação - nesta etapa, são abordados os principais pontos teóricos relacionados ao uso de cenários para investigação em sala de aula e como tais cenários podem abordar preocupações da Educação Matemática Crítica. Os professores e professoras também vivenciam diferentes cenários para investigação, de acordo com seus interesses. Por exemplo, já realizamos formações com foco no uso de tecnologias digitais no ensino, com foco na exploração de conteúdos de geometria plana e espacial, com foco em questões de justiça e injustiça social. Os professores e professoras se envolvem nas investigações e vivenciam formas como seus estudantes podem realizar

investigações e chegar a descobertas matemáticas ou mesmo usar a matemática para ler e escrever o mundo. Geralmente, esta etapa é realizada em cinco a dez encontros de duas horas cada, dependendo da disponibilidade dos docentes.

E2: Elaboração colaborativa de práticas pedagógicas com foco em cenários para investigação - em conjunto e de forma colaborativa, professores e professoras se envolvem na elaboração de cenários para investigação a serem realizados com suas turmas, a partir de sua realidade educacional. É um momento em que os/as docentes podem refletir sobre as necessidades de seus estudantes e pensar na elaboração de cenários para investigação em direção aos conteúdos abordados em suas turmas. O formador auxilia nessa etapa, com sugestões sobre a elaboração e encaminhamento das atividades. Geralmente, são produzidos materiais, como cadernos de acompanhamento para os estudantes, materiais manipulativos, atividades em softwares, etc.

E3: Desenvolvimento - professores e professoras desenvolvem ciclos de cenários de investigação com suas turmas. A quantidade varia de acordo com a disponibilidade e apoio da escola, tempo destinado pelos participantes no trabalho com suas turmas, etc. Geralmente, o formador participa desta etapa, apoiando o professor ou professora durante a realização com seus estudantes.

E4: Reflexão - após o desenvolvimento das atividades com suas turmas, são realizados encontros para compartilhamento das experiências. Os professores e professoras discutem os principais resultados pedagógicos alcançados, as dificuldades enfrentadas, os pontos positivos da proposta, apontam ajustes necessários na prática elaborada e outros aspectos que julgam importantes. É um momento bastante rico, onde priorizamos a reflexão coletiva. Utilizamos diferentes estratégias para esse momento, desde entrevistas de grupo focal até dinâmicas de avaliação, como o uso de cartões de perguntas.

As pesquisas decorrentes dessa dinâmica têm sido realizadas com professores e professoras que lecionam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (ZORZIN, 2021; ZORZIN; SILVA, 2022; AFINI, 2023) e com futuros professores de matemática (SANTIAGO, em progresso; SILVA, 2021; SILVA; SILVA; JULIO, 2021, 2023). Também estamos iniciando trabalhos com futuros e futuras pedagogas (PRADO; SILVA, 2023).

No âmbito da formação de professores e professoras dos anos iniciais, em Zorzin e Silva (2022), apontamos importantes contribuições para a prática docente de professores engajados nessas práticas formativas. Neste estudo, o foco foi o trabalho com cenários

para investigação mediados pelo software Geogebra em práticas voltadas ao ensino de geometria plana. A primeira etapa da dinâmica de formação aconteceu de forma presencial, mas, por conta da pandemia da Covid-19, as demais etapas foram realizadas de forma remota, usando a plataforma da Microsoft Teams.

Dentre os principais resultados deste estudo, destacamos a abertura e a demanda por formação continuada relacionada ao uso de tecnologias digitais em uma perspectiva investigativa. Apontamos ainda indícios de que houve uma importante mobilização de novos saberes por parte dos participantes, a partir de seu saber experiencial. A prática formativa desenvolvida foi um espaço para a construção de novos saberes pedagógicos, para a socialização de experiências entre os colegas de trabalho, a colaboração e o desenvolvimento de novas possibilidades do uso de tecnologias digitais em sala de aula. Nossos resultados indicam que a prática formativa pode ter favorecido a apropriação de novos saberes docentes que, aliados e amparados pelo uso das tecnologias digitais, fizeram com que as professoras utilizassem o software GeoGebra em sua prática docente.

Um ponto que nos chamou a atenção, no entanto, foi que as participantes retornavam para a zona de conforto quando a investigação realizada por seus estudantes “saía do controle” (ZORZIN, 2021). Elas nos apontaram que gostariam de ter realizado mais ciclos de formação para se sentirem mais seguras e confiantes com o uso de cenários para investigação com a turma. O fato de o desenvolvimento ter ocorrido de forma online com os estudantes também contribuiu para isso. Situação semelhante foi encontrada no trabalho de Afini (2023). Em ambas as pesquisas, realizamos um ciclo completo de formação. Isso reforça a necessidade de mais ciclos para que o trabalho com cenários para investigação possa ser desenvolvido com segurança pelos professores e professoras.

O estudo de Afini (2023), sob minha orientação, também foi realizado com professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental no formato presencial. Buscou-se compreender a forma como esses profissionais se engajam na elaboração e no desenvolvimento de cenários para investigação. Trabalhamos com diferentes cenários para investigação, envolvendo, inclusive, o uso de materiais manipulativos. Este trabalho traz importantes contribuições para a pesquisa nessa temática. Uma delas diz respeito à forma como professores e professoras aceitam o convite para se engajarem em cenários para investigação, que difere da maneira como os estudantes da educação básica o fazem. Como já mencionado, temos argumentado sobre a importância de professores vivenciarem cenários para investigação para que possam se inspirar e utilizá-los quando necessário em sua prática docente. Proporcionamos tais vivências na primeira etapa da

prática de formação. Contudo, o aceite para adentrarem nos cenários é muito importante, pois, como aponta Skovsmose (2000), sem o aceite, processos investigativos dificilmente são realizados.

Em resumo, os resultados do trabalho de Afini (2023) trazem evidências de ações que favorecem o aceite para envolvimento nas atividades por professores e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Primeiramente, as atividades vivenciadas devem ser vislumbradas como possibilidades para o uso com seus estudantes; devem favorecer a identificação do(s) possível(is) ambiente(s) de aprendizagem abordados na atividade; e devem fornecer os materiais em que se realizam a investigação já estão prontos, como no formato de caderno de acompanhamento, por exemplo, fato que apoia e direciona as etapas investigativas a serem realizadas. Isso mostra-se importante, inclusive, para o próprio planejamento da etapa 1 da formação.

Além disso, Afini (2023) também identificou a necessidade de abordar e problematizar explicitamente os conteúdos matemáticos envolvidos nas atividades tanto da etapa de discussão teórica e vivência de cenários para investigação (E1) quanto na etapa de planejamento colaborativo (E2). Muitas vezes, assumimos que os professores e as professoras já possuem esse conhecimento bem construído. Entretanto, percebemos muitas dúvidas conceituais nos saberes relacionados ao conteúdo matemático desses professores e professoras durante estas etapas, o que acabava deixando as investigações realizadas na etapa de desenvolvimento (E3) menos ricas para os estudantes.

Ainda, Afini (2023) problematiza os desafios relacionados ao desenvolvimento de práticas pedagógicas baseadas em cenários para investigação em sala de aula. Dentre esses desafios, aponta elementos que podem obstruir o desenvolvimento de tais práticas. Os resultados de seu estudo evidenciam que a influência administrativa, a falta de material e recursos na escola e a falta de apoio da gestão escolar para o próprio desenvolvimento da formação podem se mostrar como obstáculos para que os cenários para investigação possam fazer parte do saber experiencial docente. Por exemplo, sem o suporte e apoio da gestão pedagógica da escola, os professores e professoras tendem a retornar ao trabalho no paradigma do exercício, pois, em certos momentos, a coordenação não identifica claramente o conteúdo abordado nem as "páginas do livro didático" que foram trabalhadas com a turma.

Na formação inicial de professores de Matemática, o estudo de Nayara da Silva (SILVA, N., 2021), sob minha orientação, foi desenvolvido no âmbito do projeto de extensão "Conversas Matemáticas". Neste projeto, durante o ano letivo, uma equipe

composta por dois formadores, três estudantes de licenciatura em Matemática e uma mestranda em Educação trabalhou na elaboração e desenvolvimento de atividades matemáticas para o público idoso do Programa Universidade Aberta à Terceira Idade (UNATI) da UNIFAL-MG. A equipe elaborava e desenvolvia, com os idosos participantes, atividades investigativas envolvendo manipulação (prontas ou construídas pelas idosas), história da Matemática e conteúdos matemáticos, além de jogos envolvendo raciocínio lógico e trabalho em equipe. Nayara buscou compreender as contribuições para a formação inicial das futuras professoras envolvidas na versão 2018 do projeto.

A dinâmica utilizada no projeto seguia o ciclo de formação citado anteriormente. No início do projeto, as futuras professoras estudaram diversos trabalhos relacionados ao uso de cenários para investigação em sala de aula, a importância do diálogo nesse processo e como preocupações sociopolíticas da Educação Matemática podem ser problematizadas por meio de cenários para investigação. Posteriormente, a cada semana, as futuras professoras elaboravam colaborativamente atividades a serem desenvolvidas com as idosas, realizavam essas atividades e depois refletiam sobre elas durante os encontros da equipe. Elas também produziam relatórios sobre cada atividade desenvolvida. Nesse processo, elas também precisaram estudar outros materiais, principalmente nas etapas de elaboração das atividades e pelo uso de jogos e história da Matemática.

Foram várias as contribuições para a formação inicial identificadas no estudo de Nayara da Silva. Em Silva, Silva e Julio (2021, 2023), discutimos algumas delas. Por exemplo, destacamos evidências de que o envolvimento das futuras professoras no projeto propiciou contribuições para o conhecimento do conteúdo matemático e também do conhecimento pedagógico do conteúdo, pois aprenderam sobre a forma de construir atividades pedagógicas baseadas em cenários para investigação, muitas vezes de forma interdisciplinar, e conheceram e exploraram diversas atividades matemáticas que poderão desenvolver durante sua futura prática docente. Além disso, discutimos indicativos de que o envolvimento no projeto colaborou para que as futuras professoras compreendessem a importância de construir boas relações entre os estudantes e seus professores, ampliassem sua concepção sobre a Educação Matemática, se familiarizassem com o trabalho pedagógico desenvolvido com públicos de diferentes características e percebessem a relevância de estimular os estudantes a serem sujeitos ativos no desenvolvimento das atividades planejadas. Além disso, ter-se familiarizado com o trabalho pedagógico desenvolvido com o público idoso permitiu a compreensão sobre diferentes

características e necessidades desse público na adaptação dos materiais utilizados. Além dos conhecimentos adquiridos/aperfeiçoados pelas futuras professoras, o envolvimento no projeto também propiciou uma aproximação com a prática de ensino, devido às diversas atividades matemáticas que foram realizadas com as idosas participantes.

Os trabalhos acadêmicos mencionados neste texto, desenvolvidos no contexto do projeto “Educação Matemática e Formação Inicial e Continuada de Professores que ensinam Matemática”, representam um significativo avanço no campo da pesquisa sobre formação de professores, especialmente por se dedicarem a uma dinâmica de formação inovadora, focada exclusivamente no uso de cenários para investigação em sala de aula. É importante ressaltar a escassez de estudos similares na área de Educação Matemática no Brasil, o que realça a originalidade dessas contribuições.

Além disso, esses resultados têm o potencial de guiar o desenvolvimento de outras pesquisas, como os estudos em andamento de Maria Flávia Maciel Santiago (SANTIAGO, em progresso) e Tamires Generoso Prado (PRADO; SILVA, 2023), sob minha orientação. Enquanto o primeiro estudo aborda a contribuição para a formação dos futuros professores e professoras de matemática, inseridos no programa Residência Pedagógica, ao se envolverem em uma formação que privilegia o trabalho com cenários para investigação, o segundo busca utilizar cenários para investigação com futuros pedagogos e pedagogas para discutir questões sociais relacionadas ao racismo e ao sexismo.

Além disso, meu envolvimento na temática relacionada à formação inicial e continuada de professores na perspectiva da Educação Matemática Crítica e o desenvolvimento de uma dinâmica específica para a formação docente destinada ao trabalho com cenários para investigação, contribuiu para a elaboração e aprovação de um projeto de pós-doutorado que será conduzido por mim a partir de 2024 na Universidade de Lisboa, Portugal, com a supervisão do professor João Pedro da Ponte. Esse projeto financiado pelo Programa Horizonte Europa da Comissão Europeia, ação Marie Skłodowska-Curie Postdoctoral Fellowships 2022, tem como objetivo compreender como professores e professoras em serviço no ensino primário português elaboraram e desenvolvem cenários para investigação que abordam questões político-sociais locais com seus estudantes. Para tanto, os professores e professoras participarão de ciclos de formação desenvolvidos com a dinâmica destacada neste texto. Utilizarei uma abordagem qualitativa e a metodologia da observação participante. A aprovação deste projeto com

uma pontuação excepcional de 96 de 100 possíveis, acima da nota de corte de 93⁴ pontos, reforça a originalidade das pesquisas realizadas pelo autor e abre perspectivas para parcerias internacionais de pesquisa.

Adicionalmente, é relevante mencionar que meu trabalho com formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática sob a perspectiva da Educação Matemática Crítica tem fomentado o desenvolvimento de projetos e parcerias interinstitucionais. Um exemplo é o livro “Educação Matemática Crítica e a (in)justiça social: práticas pedagógicas e formação de professores”, organizado em colaboração com pesquisadores da Universidade Federal de Pernambuco e da Secretaria de Educação da Colômbia (SILVA; LIMA; GUTIÉRREZ, 2021). Essa publicação, lançada em 2021 na coleção “Educação Matemática” da editora Mercado de Letras, reúne estudos brasileiros e colombianos que adotam diferentes abordagens para o desenvolvimento de práticas de ensino e formação docente na área da Educação Matemática Crítica. O livro foi pioneiro no Brasil ao reunir trabalhos sobre essa temática.

Dessa forma, os trabalhos acadêmicos mencionados, aliados aos projetos futuros e às parcerias interinstitucionais, constituem uma valiosa contribuição para o avanço e aprimoramento da formação de professores na área de Educação Matemática, bem como para o enriquecimento das pesquisas e práticas educacionais nesse campo. Na próxima seção, destacarei outras contribuições acadêmicas relacionada ao trabalho com pessoas idosas que desenvolvemos na UNIFAL-MG no período posterior ao doutorado.

2.2.2. Microagressões relacionadas ao ensino e aprendizagem de matemática: implicações para a formação docente

A partir dos dados da minha tese de doutorado, discutimos em Silva e Powell (2016) diversas formas nas quais estudantes negros, beneficiários de ações afirmativas em cursos superiores de exatas, vivenciavam práticas de microagressões raciais ao longo de sua trajetória acadêmica⁵. Participaram deste estudo, além de gestores e professores de departamentos ligados à matemática, estudantes brancos e negros que ingressaram na UFABC e na UFSCar por meio da Lei de Cotas. Além disso, neste trabalho, introduzimos uma prática de microagressão que era constantemente vivenciada por estes estudantes, a qual não se referia à raça, etnia, gênero ou classe social, mas sim ao nível de conhecimento

⁴ Informações em <<https://marie-skłodowska-curie-actions.ec.europa.eu/calls/msca-postdoctoral-fellowships-2022>>

⁵ Veja-se a seção 2.1 deste texto.

matemático que possuíam. Essas práticas possuíam características semelhantes às microagressões raciais, sendo sutis e veladas, muitas vezes praticadas de forma não intencional por estudantes ou professores no interior da sala de aula de matemática (ou disciplinas afins) ou mesmo durante atividades acadêmicas, e causavam tremendo desconforto para os estudantes que as vivenciavam. Definimos essa forma de agressão como “microagressões relacionadas ao conteúdo matemático”. Desde então, tenho desenvolvido esse conceito e percebido que tais práticas são mais comuns em contextos de formação de professores e professoras do que inicialmente podia imaginar.

Uma das atividades de pesquisa desenvolvidas no âmbito do projeto “Educação Matemática e Formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática” relacionava-se à formação inicial de futuros pedagogos e pedagogas. A primeira pesquisa que realizamos nesse sentido foi discutida em Julio e Silva (2018), onde analisamos narrativas escritas e orais produzidas por estudantes do curso de Pedagogia da UNIFAL-MG a partir de práticas realizadas no interior das disciplinas Matemática: Fundamentos e Metodologias I e II, obrigatórias e oferecidas respectivamente no sétimo e oitavo período desse curso. As narrativas nos permitiram compreender a visão geral que esses futuros e futuras professores, que atuarão nos anos iniciais do Ensino Fundamental, construíram a respeito da matemática, a maneira como lidavam com os conteúdos matemáticos; a postura de seus formadores; a importância que colocam na alfabetização, superando a matemática; sua relação prévia com a matemática; dentre outros aspectos.

As discussões levantadas em Julio e Silva (2018) convergem para o papel do formador de pedagogos e pedagogas quando se depara com pouco tempo para abordar conteúdos de matemática e metodologias relacionadas à área de Educação Matemática e com as dificuldades trazidas por estudantes de Pedagogia desde a Educação Básica. O ponto que quero destacar, no entanto, relaciona-se às experiências negativas apontadas pelos participantes sobre sua relação com a matemática no ensino básico e no ensino superior. Encontramos, nas narrativas, relatos de diversas experiências negativas com a matemática. Essas experiências muitas vezes eram geradas a partir de vivências com microagressões relacionadas ao conteúdo matemático. Indicamos, neste estudo, a aparente relação entre essas microagressões e a relação negativa que foi sendo construída por muitos dos participantes com a matemática.

No desenvolvimento da pesquisa de mestrado, conduzida por Sandra Maria da Silva (SILVA, 2019) sob minha orientação, encontramos um quadro bastante semelhante. Silva (2019) buscou compreender a formação matemática de futuros pedagogos e

pedagogas matriculados em um curso na modalidade a distância (EAD). Para isso, analisamos a plataforma onde ocorreram as disciplinas “Matemática: Fundamentos e Metodologias I e II”, com foco nas atividades empregadas e nas interações ocorridas neste ambiente virtual. Também utilizamos um instrumento com questões fechadas e abertas, além de entrevistas semiestruturadas virtuais com alguns desses estudantes. Detalhamos alguns dos resultados desse trabalho em Silva e Silva (2021).

Em síntese, os resultados indicaram que os futuros pedagogos e pedagogas apresentavam importantes dificuldades com o conteúdo matemático, apesar de se sentirem preparados do ponto de vista das metodologias de ensino. Também foi possível notar dificuldades na formação desses futuros profissionais relacionadas às características virtual do curso, principalmente pela necessidade da presença do professor e por um sentimento de solidão nas disciplinas. Por fim, relataram diversas experiências com microagressões relacionadas ao conteúdo matemático ao longo de suas trajetórias escolares, o que influenciou negativamente a relação deles com a matemática.

Tanto em Julio e Silva (2018) quanto em Silva e Silva (2019), observamos indícios de uma possível relação entre as microagressões relacionadas ao conteúdo matemático e ansiedade matemática, causando reações aversivas nos futuros e futuras pedagogas participantes do estudo. Por exemplo, em uma das entrevistas destacadas em Silva e Silva (2021), uma das estudantes teve uma crise de nervosismo ao ser perguntada sobre suas experiências anteriores com a matemática, chegando a derrubar uma xícara de café que segurava sobre seu computador. Foi necessário interromper a entrevista e retomá-la apenas quando ela havia se acalmado. Essa estudante relatou uma série de experiências com microagressões relacionadas ao conteúdo matemático durante sua formação na educação básica, como ser obrigada a realizar atividades na lousa, mesmo sem saber como fazê-las, ouvir de colegas e professores que ela deveria seguir a área de humanas, caso contrário passaria fome, ou até mesmo ficar de castigo durante o recreio escolar copiando tabuadas em seu caderno.

Durante o desenvolvimento dessas duas pesquisas, tornou-se evidente a importância de compreender melhor o fenômeno das microagressões relacionadas ao conteúdo matemático. Em 2019, conheci o professor João Carmo dos Santos, do Programa de Pós-Graduação em Psicologia da UFSCar, que trabalha há vários anos com uma temática relacionada à ansiedade matemática. Segundo Carmo (2011), a ansiedade matemática pode ser entendida como um conjunto de reações emocionais, comportamentais e cognitivas diante de situações que exigem habilidades em matemática.

Tais reações são compostas por um histórico de experiências desagradáveis no contato com a aprendizagem da matemática, reveladas em fracassos na disciplina. A partir desse contato, estabelecemos, em 2020, um grupo de trabalho com foco em compreender a relação entre microagressões relacionadas ao conteúdo matemático, ansiedade matemática e procrastinação. O grupo, que continua trabalhando na temática, é composto por mim e pelos professores João Carmo dos Santos (UFSCar), Síntria Labres Lauter, do Programa de Psicologia Cognitiva da UFPE, Ernani Martins dos Santos, da Universidade do Estado de Pernambuco (UEPE), Marcelo Henklain da Universidade Federal de Roraima (UFRR) e Rejane Siqueira Julio, da UNIFAL-MG, além de diversos estudantes de mestrado e doutorado dessas instituições.

Uma das primeiras produções desse grupo foi a construção de um instrumento psicométrico que buscou compreender o nível em que estudantes dos cursos de pedagogia e matemática vivenciaram microagressões relacionadas ao conteúdo matemático durante sua formação na educação básica e no ensino superior. Esse instrumento foi elaborado no decorrer de 2020, incluindo os tratamentos estatísticos de validação psicométrica (Anexo 1). Após esse processo, ele foi utilizado em uma pesquisa de mestrado desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva de Diogo Emmanuel Lucena dos Santos, sob orientação de Síntria Labres Lauter (SANTOS, 2021). Além disso, está sendo utilizado em outros estudos em andamento, sob orientação de membros desse grupo de pesquisa. As evidências psicométricas de sua validade foram apresentadas em alguns eventos nacionais e internacionais, inclusive no *46th Conference of the International Group of Psychology of Mathematics Education (PME)*, realizado em Israel em julho de 2023 (LAUTER et al., 2023).

Nesse grupo de trabalho, empenhamo-nos em construir um melhor entendimento sobre o conceito de microagressões relacionadas ao conteúdo matemático. Depois de muitas discussões, estudos e análise de respostas quantitativas e qualitativas de diferentes pesquisas desenvolvidas no âmbito do projeto, escrevemos o artigo "Microagressões no contexto de ensino e aprendizagem da matemática: uma análise teórico-conceitual", publicado na revista *Educação Matemática Pesquisa* (SILVA, et al., 2023). Nesse trabalho, ampliamos o entendimento a respeito do tipo de microagressão relacionada ao conteúdo matemático discutido em Silva e Powell (2016). Consideramos que, embora relacionadas ao conteúdo matemático, essas microagressões também podem manifestar-se em contextos que envolvam a educação matemática em diferentes níveis de ensino:

Por exemplo, comentários do tipo "Matemática é muito difícil e exige muito esforço e dedicação" estão se referindo a uma suposta característica intrínseca da Matemática (ser muito difícil) e formas específicas de preparo e estudo (exige esforço e dedicação), e não necessariamente ao saber matemático do indivíduo em contextos diversos. De modo similar, comentários como "homens são melhores do que mulheres em Matemática" remetem à questão de gênero. Outros comentários como "Matemática é uma ciência exata. Você não nasceu para seguir essa ciência, procure humanas!" referem-se a uma suposta capacidade inata do indivíduo. Por isso, consideramos que microagressões, além do conteúdo, também se relacionam com práticas de ensino e de aprendizagem de Matemática em contextos escolares ou não escolares. Optamos, então, por usar *microagressões relacionadas ao ensino e à aprendizagem de Matemática* (SILVA, et al., 2023, p. 289, grifo dos autores).

Definimos, então, as microagressões relacionadas ao ensino e à aprendizagem de Matemática como práticas verbais, não verbais ou mesmo atitudinais que envolvem insultos sutis e encobertos de discriminação, intencionais ou não, direcionadas a pessoas que estejam em contextos educacionais, em todos os níveis, ou mesmo extraescolares, envolvendo a matemática (SILVA et al., 2023). Tais práticas frequentemente apresentam complexidade no que concerne à sua identificação, tendo em vista a sutileza com que a agressão se dissimula ou a própria cultura já estabelecida no contexto da matemática.

A manifestação dessas microagressões pode assumir múltiplas formas, tais como insinuações, menosprezo pelo conhecimento matemático do estudante, observações maldosas, semblantes e olhares desdenhosos, gestos e tons de voz, entre outras. Quando proferidas por docentes, essas atitudes geram nos estudantes um sentimento de não pertencimento e de inadequação em relação à matemática, o que prejudica o aprendizado do conteúdo abordado. Essas percepções podem induzir a uma postura evasiva em relação à disciplina matemática, conduzir à desistência dos estudos nessa área e, inclusive, incentivar a busca por carreiras que não tenham vínculo com a matemática. Além disso, é importante destacar que essas microagressões geralmente decorrem de comunicações não intencionais ou de atitudes não percebidas por parte de quem as pratica, podendo inclusive ser negligenciadas por este último. Muitas vezes, há uma tendência a atribuir tais incidentes a uma suposta hipersensibilidade da vítima. Entretanto, mesmo quando não intencionais, essas manifestações acabam por desmotivar os estudantes, podendo resultar em práticas excludentes no contexto da sala de aula (SILVA et al., 2023).

Em Faustino et al. (2018, 2019), problematizamos possíveis implicações de práticas como as microagressões em contextos de ensino. Discutimos a forma como essas e outras práticas podem levar ao que chamamos de microexclusões. As microexclusões são práticas "sutis, realizadas de forma consciente ou não, que tendem a 'isolar' o indivíduo em determinado ambiente, na maioria das vezes considerado inclusivo,

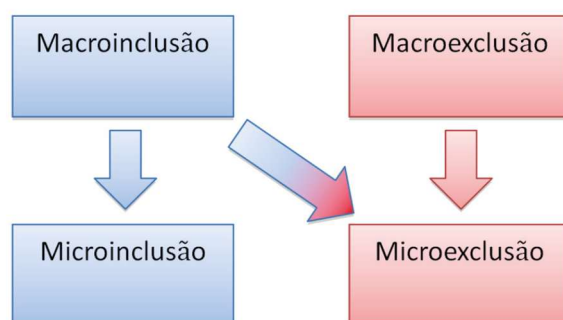
apresentando-se como um obstáculo para seu desenvolvimento humano” (FAUSTINO et al., 2018). Em contextos educacionais, argumentamos que as microexclusões também podem se mostrar como obstáculos para a aprendizagem dos estudantes que as vivenciam.

Neste trabalho, que realizamos após diversas discussões e reuniões de pesquisa, definimos os conceitos de macroexclusão, microexclusão, macroinclusão e microinclusão. Em resumo, podemos dizer que as macroexclusões são práticas excludentes em nível macro. Por exemplo, o racismo estrutural tem gerado, de forma violenta, agressões contra a população negra no Brasil. Diariamente, pessoas negras são assassinadas e encarceradas. Também são excluídas dos sistemas de educação básica e superior. As microexclusões, por sua vez, são práticas violentas decorrentes das macroexclusões. Um exemplo claro dessas práticas são as microagressões raciais.

As macroinclusões, por sua vez, são políticas pensadas para combater as macroexclusões. Por exemplo, as políticas de ações afirmativas mostram-se como uma resposta ao racismo estrutural que tem excluído a população negra do ensino superior no Brasil. As microinclusões, por outro lado, são práticas decorrentes das políticas de macroinclusões. Um exemplo é a criação de secretarias dentro das universidades brasileiras, responsáveis por coordenar e implementar ações que favoreçam a permanência dos estudantes. Práticas pedagógicas de acolhimento e inclusão também têm sido utilizadas.

Em Faustino et al. (2018), argumentamos, no entanto, a dramática possibilidade de que as macroinclusões também tenham gerado microexclusões (Figura 1). Um exemplo disso é o aumento das microagressões raciais, práticas intersubjetivas de racismo, que têm sido potencializadas no ensino superior devido à mudança racial da estrutura do corpo estudantil propiciada pela Lei de Cotas. Em um ambiente que deveria ser racialmente inclusivo, práticas excludentes, como as microagressões, manifestam-se como uma resposta às políticas de macroinclusão.

Figura 1 - Macroinclusão pode levar a microexclusão



Fonte: Faustino et al., (2018)

No contexto da educação básica, também temos discutido a questão das microexclusões. Em Souza e Silva (2019a, 2019b), temos problematizado a importância de os professores e professoras considerarem as singularidades dos estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na elaboração das intervenções pedagógicas, ao invés de se esconderem por trás de um diagnóstico de autismo. Essa "síndrome do diagnóstico" tem levado a práticas de microexclusão de estudantes com TEA, mesmo quando estão incluídos em um contexto considerado inclusivo.

Andiara Cristina de Souza, em seu estudo de mestrado (SOUZA, 2019) sob minha orientação, analisou as potencialidades do uso de tecnologias digitais educacionais para o trabalho com crianças em idade inicial de escolarização com TEA. Os resultados de seu estudo mostraram a importância da escolha dos softwares e tecnologias e também o papel da mediação docente no apoio e desenvolvimento das atividades. Os estudantes que participaram do estudo avançaram de forma significativa em relação à aprendizagem de contagem e geometria, através de uma abordagem pedagógica focada no uso de tecnologias digitais e na mediação docente. Em outras palavras, esse trabalho mostrou-se uma alternativa para a microinclusão.

O que tenho argumentado atualmente é que as microagressões relacionadas ao ensino e à aprendizagem podem levar a práticas de microexclusões. Na formação de professores, temos notado relatos dos estudantes de que a vivência com esse tipo de microagressão tem levado ao desinteresse pela matemática (JULIO; SILVA, 2018; SILVA; SILVA, 2021). A maneira como isso tem acontecido e também possíveis formas de problematizar essas práticas em processos de formação de professores, visando enfrentá-las, tem sido um dos focos de pesquisa atuais que tenho desenvolvido no âmbito da formação docente.

2.2.3. Educação Matemática e pessoas idosas: contribuições para além da formação de professores

Quando retornei à UNIFAL-MG, após o término de meu doutorado, iniciei uma parceria de trabalho com minha amiga Rejane Siqueira Julio. Éramos os únicos docentes com formação em educação matemática do Departamento de Matemática daquela universidade. Em 2017, submetemos dois projetos de extensão para concorrer no edital institucional de apoio a programas e projetos de extensão universitária da UNIFAL-MG. Ambos foram aprovados, fornecendo bolsas para estudantes de graduação comporem a

equipe do projeto. Isso se repetiu nos anos seguintes. No projeto “Laboratório de Ensino em Educação Matemática na Formação inicial de professores de matemática” realizamos diversas ações extensionistas que culminaram em pesquisas e estabelecimento de dinâmicas de formação inicial e continuada. A produção acadêmica relacionada a formação inicial e continuada de professores destacada na seção 2.2.1 partiu de muitas ações desse projeto. No projeto “Conversas Matemáticas” realizamos um trabalho pedagógico destinado ao público idoso do programa Universidade Aberta a Terceira Idade (UNATI) da UNIFAL-MG, como já mencionamos. Este projeto contribuiu de forma importante para que pudéssemos desenvolver pesquisas na temática educação matemática e terceira idade. Abordarei alguns dos resultados destas pesquisas nesta seção.

Desde 2017, o projeto “Conversas Matemáticas” faz parte da rotina de idosos do programa UNATI e de formadores de professores e futuros professores de matemática que compõe a equipe executora. Em encontros semanais, os idosos se envolvem em atividades elaboradas e desenvolvidas por esta equipe. São atividades variadas, que envolvem, inclusive, etapas de confecção de materiais pelos próprios participantes. A maioria das atividades focam no desenvolvimento de cenários para investigação (SKOVSMOSE, 2000). O envolvimento dos futuros professores e professoras neste projeto tem trazido importantes contribuições para a construção de seus saberes docentes. Destaquei, na seção 2.2.1, algumas destas contribuições a partir da pesquisa de Nayara da Silva. Atualmente, verificamos que muitas das práticas realizadas pelos futuros professores e professoras nesse projeto fazem parte de sua atual rotina como professores na educação básica. Sabemos disso, pois nossos alunos da disciplina de estágio supervisionado realizaram seus estágios em turmas onde ex-alunos, membros da equipe do Conversas Matemáticas, estão atuando. Também por termos estes ex-membros como supervisores do PIBID.

Da mesma forma, a partir das atividades desenvolvidas no projeto “Conversas Matemáticas”, foi possível conduzir pesquisas para além do enfoque na formação docente. Por exemplo, um destes temas tem sido a compreensão sobre as contribuições para a qualidade de vida dos idosos quando participam de um projeto de educação matemática. Em sua pesquisa, Lima (2015) buscou compreender as implicações para a vida de idosos participantes de um projeto de extensão advindas do desenvolvimento de atividades educacionais direcionadas à Matemática, considerando uma abordagem crítica e investigativa nas atividades pedagógicas propostas. Sua análise centrou-se nos motivos que levaram os idosos a se envolverem com o projeto, concluindo que fatores como o

estímulo cognitivo proporcionado pelas tarefas matemáticas, as oportunidades de interação social e de aprendizado de novos conhecimentos, o desejo intrínseco de aprender e o apreço pela Matemática foram elementos significativos.

O estudo realizado por Lima (2015) contribuiu para uma melhor compreensão sobre as potencialidades da Extensão Universitária no contexto de programas e projetos voltados à Educação Matemática direcionados à terceira idade. Contudo, ressaltou-se a necessidade de mais pesquisas focalizadas nessa temática, especialmente em relação às interações existentes entre a terceira idade, a Educação Matemática e os processos de inclusão. Buscando contribuir nesse sentido, discutimos em Julio e Silva (2019) resultados de uma pesquisa que desenvolvemos no âmbito do projeto “Conversas Matemáticas” em que buscamos compreender o potencial das atividades desenvolvidas no projeto favorecem práticas de microinclusões.

No trabalho de Faustino et al. (2018), destacado na seção anterior, introduzimos os conceitos de macroinclusão, microinclusão, macroexclusão e microexclusão no contexto educacional. Exploramos especificamente a possibilidade preocupante de que macroinclusões possam levar ao desenvolvimento de microexclusões em ambientes educacionais considerados inclusivos. Um exemplo dessa situação é a implementação de políticas públicas de inclusão de pessoas com deficiência nas escolas regulares, sem, no entanto, fornecer atendimento especializado ou oferecer práticas de formação continuada aos professores sobre esse tema. Entretanto, na pesquisa que discutimos em Silva e Julio (2019), trazemos resultados significativos relacionados a práticas de microinclusão proporcionadas por um projeto de macroinclusão.

O envolvimento deles nas atividades propostas promoveu o que chamamos de *autonomia como satisfação pessoal*: muitos dos idosos expressaram grande satisfação ao conseguir conversar com membros de suas famílias ou amigos fora do projeto sobre as atividades realizadas. Frequentemente, pessoas idosas sentem-se excluídas de conversas ou isoladas em suas próprias casas, especialmente quando convivem com filhos, netos e bisnetos. As atividades do projeto, como a exploração da Razão Áurea, da Sequência de Fibonacci, jogos, entre outras, foram planejadas para incentivar conversas com os participantes e que pudessem realizar diferentes investigações matemáticas. Ao ganharem autonomia, eles utilizavam essas atividades em seus contextos de vida para gerar conversas e relações interpessoais, chegando até mesmo a reproduzir materiais utilizados no projeto com netos, bisnetos e sobrinhos. Em Julio e Silva (2019), argumentamos que o envolvimento dos idosos no projeto proporcionou microinclusões significativas,

permitindo que desfrutassem de uma forma de autonomia que resultou em satisfação pessoal, uma vez que conseguiam falar sobre os tópicos trabalhados, o que muitas vezes chamou a atenção de seus familiares.

O caráter investigativo de muitas das atividades realizadas no projeto, bem como o ambiente aberto ao diálogo que foi construído, também favoreceu o desenvolvimento da autonomia, permitindo que os idosos pensassem por si mesmos e assumissem um papel ativo durante as atividades. Além disso, muitas das atividades proporcionaram oportunidades para os idosos lerem e escreverem o mundo através da matemática. Por exemplo, desenvolvemos atividades em que os participantes simulavam compras em um supermercado criado no Laboratório de Matemática, ou exploravam diferentes preços de produtos em compras pela internet, refletindo sobre as ofertas, formas de parcelamento, juros embutidos nas compras, entre outros aspectos. Acreditamos que isso favoreceu microinclusões, pois muitos dos idosos, além de experimentarem pela primeira vez o uso da internet, nos relataram que passaram a prestar mais atenção em compras cotidianas, como no supermercado, por exemplo.

O projeto “Conversas Matemáticas” tem me proporcionado vivenciar a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, como é esperado nas práticas extensionistas brasileiras. Em cada edição do projeto, temos adquirido novos conhecimentos que abrem caminhos para pesquisas e para o desenvolvimento de práticas de formação de professores. Por exemplo, durante o período de 2020 até o final de 2022, o projeto foi conduzido de forma remota devido à pandemia da Covid-19. Mesmo após o retorno de várias atividades presenciais na universidade a partir de 2022, mantivemos nossa preocupação em não expor os idosos participantes do projeto a riscos ao se deslocarem até o campus. Inicialmente, tínhamos receio de que a modalidade remota trouxesse dificuldades para a realização do projeto, porém, fomos surpreendidos positivamente.

As atividades que elaboramos foram pensadas de forma a proporcionar um meio para que os idosos não se sentissem isolados durante o período em que permaneceram em suas casas. Utilizamos um grupo no WhatsApp para manter a comunicação e elaboramos vídeos explicativos das atividades, buscando torná-las o mais interativas possível. Além disso, enviamos atividades práticas ou disponibilizamos moldes para confecção por correio. No trabalho de Cardoso et al. (2020), relatamos o processo de criação de cenários para investigação remota com idosos em situação de isolamento social, o que acreditamos ter auxiliado outros projetos similares ao nosso na elaboração de suas atividades.

Ao longo do projeto “Conversas Matemáticas”, foram desenvolvidos diversos trabalhos acadêmicos, como artigos apresentados em congressos, pesquisas de mestrado, iniciação científica e trabalhos de conclusão de curso, todos voltados para a temática do projeto (por exemplo, SILVA; JULIO; SILVA, 2022; LOPES et al., 2021; SILVA; SILVA; JULIO, 2021; CARDOSO et al., 2020; LOPES; SILVA; JULIO, 2020).

Também foram feitas parcerias em trabalhos com pesquisadores de outras instituições. Por exemplo, com Miriam Godoy Penteado e Luciano Feliciano de Lima, publicamos um artigo relevante para a temática da educação matemática e terceira idade (LIMA; PENTEADO; SILVA, 2019). Neste estudo, buscamos compreender os motivos que levam pessoas idosas a se envolverem de forma ativa em projetos de extensão relacionados à educação matemática. Nossa análise indicou uma participação ativa dos idosos, expressa pelo interesse em discutir o assunto abordado, persistência em realizar as tarefas de forma independente, argumentação das ideias apresentadas e compartilhamento com pessoas externas ao grupo. Observamos que a participação dos idosos no projeto trouxe contribuições, como o aprimoramento de aspectos cognitivos, oportunidades de interação social e o conhecimento de novos temas relacionados à Matemática.

Ademais, contribuindo para a consolidação da abordagem da educação matemática inclusiva, organizamos em 2023, com o apoio institucional da UNIFAL-MG, a publicação do livro "Educação Matemática para e com Idosos: Práticas Pedagógicas e Pesquisas Emergentes", pela editora Dialética. Neste livro, reunimos pesquisadores de diferentes regiões do país engajados na temática da educação matemática para idosos. Também apresentamos nosso entendimento de que as práticas pedagógicas realizadas em projetos como o “Conversas Matemáticas” devem ser pensadas *para e com* idosos (SILVA; JULIO, 2023). Uma educação matemática voltada *para idosos* engloba a exploração e o desenvolvimento de práticas que visam principalmente aprimorar aspectos como estímulo ao raciocínio lógico, a capacidade de memorização, tomada de decisão, coordenação motora, cognição, entre outros elementos relevantes. Por outro lado, em uma educação matemática *com idosos*, o interesse primordial consiste em compreender a relação dessas pessoas com a matemática, analisar a forma como aplicam conceitos matemáticos no seu cotidiano, identificar seus interesses de aprendizagem, examinar seus conhecimentos prévios e considerar suas trajetórias de vida, além de outros aspectos pertinentes (SILVA; JULIO, 2023). Todos esses elementos convertem-se em possibilidades que estimulam a discussão e a reflexão sobre a matemática.

Na perspectiva de uma educação matemática *para idosos* ou *com idosos*, a adoção de uma postura dialógica tem se mostrado essencial para que os participantes aceitem o convite para se engajarem nas atividades ou ações propostas (SILVA; JULIO, 2019; LIMA; PENTEADO; SILVA, 2019). Ademais, durante essas atividades, a intergeracionalidade emerge como um fator que traz benefícios tanto para aqueles que promovem as propostas educacionais quanto para as pessoas idosas que participam ativamente das atividades (RINCK, 2023). Ao considerar a educação matemática com enfoque no trabalho junto ao público idoso, ressaltamos a importância de uma interação entre as preposições "para" e "com". Portanto, optamos por utilizar a expressão "educação matemática para e com idosos" e defendemos que essa deve ser a ideia ao se propor projetos de educação matemática destinados a este público.

Dessa forma, além de contribuir para um entendimento sobre as contribuições à formação inicial de professores de matemática quando se engajam em projetos de educação matemática destinado ao público idoso, considero que as pesquisas que tenho desenvolvido após o doutorado relacionadas à educação matemática e terceira idade vem desempenhando um papel significativo nessa temática. Argumentei nessa seção a maneira como essas pesquisas contribuíram de maneira relevante para a consolidação da temática no âmbito da pesquisa em Educação Matemática e estabeleceram-se como referência no apoio a outras iniciativas de pesquisa e de desenvolvimento de projetos de extensão.

3. Outras atividades realizadas após o doutorado

3.1. Atuação na pós-graduação

No período posterior à defesa do meu doutorado, tenho atuado em dois programas de pós-graduação distintos: o Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) da UNIFAL-MG, desde 2017, e o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da Unesp, câmpus de Rio Claro, desde 2023. Durante esse período, orientei cinco trabalhos de mestrado. Atualmente, tenho três orientações em andamento, sendo duas delas próximas de serem defendidas.

O primeiro trabalho que orientei no âmbito do PPGE foi o estudo conduzido por Andiará Cristina de Souza (SOUZA, 2019) com o título “O uso de tecnologias digitais educacionais para o favorecimento da aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista em anos iniciais de escolarização”. Neste trabalho, Andiará analisou como as tecnologias digitais educacionais podem favorecer práticas inclusivas para estudantes com TEA. Essa pesquisa foi importante para ampliar as noções de microexclusões e apresentar resultados empíricos que apontam o uso de tecnologias digitais educacionais como facilitador da aprendizagem matemática de crianças com TEA, especialmente quando realizadas ações de mediação por professores.

Ao longo do estudo, as crianças foram ganhando autonomia e passaram a realizar atividades matemáticas que anteriormente não conseguiam fazer sozinhas. Na área da Educação Matemática, há poucos estudos direcionados à compreensão de práticas que favoreçam a inclusão de crianças com TEA, como foi feito no estudo conduzido por Andiará. Os resultados dessa pesquisa foram publicados na revista *Bolema* (SOUZA; SILVA, 2019a), além de dois capítulos de livro, sendo um deles na obra “Inclusive Mathematics Education: state-of-the-art research from Brazil and Germany” (SOUZA; SILVA, 2019b). Os resultados também foram apresentados e discutidos em importantes congressos, como o Congresso Internacional de Ensino de Matemática (CIEM) em 2017, o Simpósio Internacional de Pesquisas em Educação Matemática (SIPEM) em 2018 e o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) em 2019.

Já o estudo de Sandra Maria da Silva (SILVA, 2019), desenvolvido no âmbito do PPGE com o título “Compreendendo a formação matemática de futuros pedagogos de um curso na modalidade a distância”, buscou compreender a formação matemática de futuros pedagogos e pedagogas em um curso a distância de uma universidade do sul do Estado de Minas Gerais. Nesse curso, mais de 200 estudantes participaram em duas turmas.

Sandra Silva avaliou a plataforma onde ocorriam as disciplinas, bem como as interações propostas pelos formadores, atividades e o engajamento dos estudantes nelas. Foram coletados dados por meio de respostas desses estudantes em um questionário fechado, além da realização de entrevistas semiestruturadas online com seis egressos do curso. Os resultados desse estudo foram publicados na revista *Cadernos de Pesquisa*, da Fundação Carlos Chagas (SILVA; SILVA, 2021). Desenvolvido no âmbito da formação de professores que ensinam matemática, o estudo de Silva (2019) foi importante, pois forneceu um panorama a respeito da formação matemática de futuros pedagogos em um curso a distância, além de problematizar o impacto das microagressões relacionadas ao conteúdo matemático na relação desses profissionais com a disciplina matemática.

O terceiro trabalho que orientei no PPGE foi a pesquisa de mestrado de Nayara da Silva, intitulada “Educação Matemática a partir de um projeto de extensão direcionado a pessoas idosas: contribuições para a formação inicial de professores de Matemática” (SILVA, N. 2020). Nayara buscou compreender as contribuições para a formação inicial de professores de matemática quando envolvidos em um projeto de extensão de educação matemática para a população idosa. Durante o ano letivo de 2018, Nayara avaliou o engajamento de três futuras professoras no projeto “Conversas Matemáticas”, nas quais elas elaboraram e desenvolveram diversas atividades com esse público.

Os resultados do estudo trazem evidências de importantes contribuições para a formação docente, relacionadas à ampliação do conhecimento matemático, do conhecimento pedagógico e do conhecimento pedagógico do conteúdo dessas futuras professoras. Os resultados deste trabalho foram publicados na revista *Bolema* (SILVA; SILVA; JULIO, 2021) e em um livro (SILVA; SILVA; JULIO, 2023). Além disso, o trabalho também foi discutido em diversos eventos, como o Congresso Internacional de Ensino de Matemática (CIEM) em 2017 e o Encontro Nacional de Educação Matemática em 2019. Este estudo foi inovador na área, pois permitiu responder perguntas que ficaram em aberto no estudo de doutorado conduzido por Lima (2015) e foi o primeiro trabalho a explicitamente relacionar a formação inicial de professores de matemática com o trabalho pedagógico com o público idoso.

Outro trabalho que orientei nesse período foi a pesquisa de mestrado de Juliana Pereira Zorzín sob o título “Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software Geogebra para professores dos anos iniciais do ensino fundamental” (ZORZIN, 2021). Juliana buscou compreender as implicações para a prática docente de uma formação voltada para professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Neste estudo, foi realizado um ciclo de formação (conforme explicado no início da seção 2.2), no qual professores dos anos iniciais exploraram, elaboraram e desenvolveram com suas turmas atividades investigativas por meio do software Geogebra. Parte da pesquisa de Juliana ocorreu durante o início da pandemia da Covid-19, sendo necessário adaptá-la para o formato remoto, o que demandou importante engajamento da equipe de pesquisa. Os resultados do estudo foram publicados na revista *Ciência & Educação* (ZORZIN; SILVA, 2022).

O quinto trabalho que orientei no PPGE foi a pesquisa de mestrado de Ronaldo André Lopes, intitulada “A Lei de Cotas na UNIFAL-MG: alcance no ingresso e implicações para a integração social e acadêmica de estudantes das Ciências Exatas” (LOPES, 2022). Neste estudo, que fez parte de um projeto maior financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (APQ-00152-17), Ronaldo problematizou a forma como a integração social e acadêmica de estudantes cotistas de exatas ocorre no contexto universitário. Isso foi feito a partir da aplicação de um questionário fechado, do qual obteve respostas de mais de 400 estudantes desses cursos. A forma como estudantes cotistas vivenciaram microagressões raciais também foi discutida nesse estudo. Além disso, ele avaliou o impacto da Lei de Cotas no ingresso de estudantes cotistas da UNIFAL-MG no período de 2014 a 2019.

Os resultados dos estudos foram publicados, até o momento, na *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* (LOPES; SILVA; FERREIRA, 2019) e na revista *Education Policy Analysis Archives* (LOPES; SILVA, 2023). Também foi publicado um livro com resultados referentes ao impacto da Lei de Cotas na UNIFAL-MG em 2018 (LOPES; SILVA; FERREIRA, 2018), além de termos apresentado seus resultados em diversos eventos, com destaque para o Encontro Nacional de Educação Matemática nos anos de 2019 e 2022 e o I e II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva, realizados em 2020 e 2021 e no 12th Mathematics Education and Society Conference (MES), realizado em 2023 em Diadema-SP.

Atualmente, o estudo de Edson Aparecido da Silva Júnior, que está em fase de defesa, está dando continuidade na temática e buscando compreender mais detalhadamente alguns resultados do estudo de Lopes (2022). Edson está avaliando a maneira como estudantes cotistas de cursos de exatas vivenciam microagressões raciais em sua trajetória acadêmica. Além disso, ele realizou a validação transcultural de conteúdo de um instrumento quantitativo desenvolvido no contexto dos Estados Unidos (LEE et al., 2020). Edson tem participado de diversos eventos apresentando resultados de

seu estudo, como o Encontro Nacional de Educação Matemática em 2022 e o *Mathematics Education and Society Conference (MES)*. A defesa de sua dissertação está agendada para outubro de 2023.

Também em fase final, o estudo conduzido por Dais Capucho Afini, desenvolvido no âmbito da formação de professores, avaliou a maneira como os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental se engajam na elaboração e desenvolvimento de cenários para investigação. O estudo tem sido importante para aprimorar nosso modelo de formação de professores para a educação matemática crítica, além de explorar singularidades referentes à prática docente quando envolvidos com cenários para investigação. A defesa da dissertação está agendada para setembro de 2023.

Em fase inicial, o estudo de Maria Flávia Maciel Santiago, também no âmbito da formação de professores, tem buscado compreender a maneira como futuros professores e professoras de matemática, participantes do Programa Residência Pedagógica, elaboram e desenvolvem atividades pedagógicas baseadas em cenários para investigação com estudantes do Ensino Fundamental e Médio de escolas públicas parceiras do programa. Atualmente, Maria Flávia tem realizado a produção de seus dados a partir da realização de ciclos de formação de professores para a educação matemática crítica, no interior do Programa Residência Pedagógica da Universidade Federal de Alfenas.

Ainda na pós-graduação, orientei o trabalho de conclusão de curso de Andrea de Paula Machado Moreira, desenvolvido na especialização Lato Sensu em Modelagem/Estatística na Educação da UNIFAL-MG (MOREIRA, 2023). Andrea avaliou o desenvolvimento de um cenário para investigação que problematizou, com estudantes do ensino médio, o impacto da inflação em suas vidas. Ao abordar aspectos político-sociais em sua atividade, Andrea vivenciou as potencialidades e desafios para a prática docente a partir do uso de cenários para investigação na perspectiva da Educação Matemática Crítica.

Considero importante mencionar que, juntamente com as pesquisas de pós-graduação, também tenho envolvido estudantes de graduação em pesquisas em nível de iniciação científica e trabalho de conclusão de curso nas reuniões e pesquisas realizadas na pós-graduação. Isso tem gerado trabalhos importantes e guiado muitos desses estudantes para a continuação de seus estudos em nível de pós-graduação, como foi o caso de Ronaldo André Lopes, Edson Aparecido da Silva e Maria Flávia Maciel Santiago,

além de Tamires Prado, que iniciará seus estudos de mestrado em 2024 no âmbito do PPGEM.

3.2. Atuação na extensão e na gestão acadêmica

Desde o término do doutorado, tenho atuado na extensão universitária por meio dos projetos “Laboratório de Ensino em Educação Matemática” e “Conversas Matemáticas”. Destaquei anteriormente as características desses projetos, bem como sua importância para o desenvolvimento de minhas pesquisas no âmbito da formação inicial e continuada de professores e professoras que ensinam matemática. Ao analisar criticamente minha atuação nesses projetos, destaco o impacto que ambos têm proporcionado na comunidade da UNIFAL-MG e na sociedade. Ao longo desses anos, foram realizadas várias práticas de formação de professores, tanto na UNIFAL-MG quanto em escolas de Alfenas e região.

Também promovemos uma importante aproximação entre escolas públicas e a universidade, já que diversas ações, como cursos, workshops e palestras, foram realizadas com estudantes da rede pública de ensino, envolvendo meus alunos de graduação e pós-graduação. Além disso, o projeto “Conversas Matemáticas” tem mostrado seu impacto, principalmente por promover práticas de inclusão social de pessoas idosas, como demonstrado em nossas pesquisas. O público idoso tem sido acolhido em nosso projeto, onde, além de aprenderem coisas novas, também nos ensinam muito. Posso dizer que esses projetos de extensão universitária têm colaborado de forma importante para minha atuação profissional como educador matemático.

No que se refere à gestão acadêmica, após o término do doutorado, me envolvi em atividades de gestão no curso de Licenciatura em Matemática da UNIFAL-MG. Atuei como membro do Núcleo Docente Estruturante (NDE) e da Comissão de Estágios. No NDE, minha atuação foi importante devido à reestruturação do curso de matemática para adequação às resoluções número 1 e 2 de 2015 do Conselho Nacional de Educação. Sendo o único docente com formação em Educação Matemática nesse núcleo, liderei a reestruturação, na qual trabalhamos intensamente por quase um ano. Como presidente da comissão de estágio desse curso, também implementei alguns pontos previstos na resolução que rege o estágio supervisionado, principalmente relacionados à necessidade de o docente do estágio acompanhar as regências dos estagiários nas escolas parceiras. Além disso, intermediei com a direção do Instituto de Ciências Exatas, na época, o uso

de verba de custeio da unidade para cobrir as viagens do docente orientador quando as regências eram feitas em cidades vizinhas a Alfenas.

Entre 2017 e 2019, atuei como representante do curso de Licenciatura em Matemática no Núcleo das Licenciaturas, sendo seu presidente entre 2018 e 2019. O NL é um órgão de apoio à Pró-Reitoria de Graduação, criado na UNIFAL-MG com foco na proposição e apoio na implementação de políticas e práticas para a formação de professores desta instituição. Participei da elaboração do texto-base para a Política de Formação de Professores da UNIFAL-MG, aprovado em 2019 durante a I Conferência de Licenciaturas da UNIFAL-MG (I CONLIC). Durante minha gestão como presidente, implementamos a contagem de carga horária de estágio na carga horária de trabalho docente, uma demanda bastante antiga dos cursos de licenciatura. Também nessa gestão, apresentamos uma proposta de contagem de carga horária docente das atividades realizadas como prática como componente curricular, que posteriormente foi aprovada nas unidades acadêmicas. Ao analisar criticamente meu envolvimento no NL, posso dizer que foi importante para minha carreira, pois me permitiu ampliar meu olhar para a forma como as licenciaturas têm sido tratadas localmente e conhecer mais a fundo as políticas de formação docente do Ministério da Educação.

Em 2019, fui eleito diretor do Instituto de Ciências Exatas da UNIFAL-MG para um mandato de dois anos. Em 2021, fui reeleito para mais um mandato de dois anos. Sem dúvida, esse período foi o mais desafiador em toda a minha carreira. Além de administrar minhas atividades de ensino, pesquisa e extensão com o cargo de gestão, precisei estudar e realizar cursos para compreender o papel do diretor no âmbito da administração da unidade, estreitar os laços entre o ICEx e as pró-reitorias e também me engajar politicamente na instituição. Com a pandemia da Covid-19 que acometeu o mundo em 2020, precisei administrar toda uma situação até então inédita para todos. A realização da transição do trabalho presencial para o trabalho remoto, o suporte fornecido às coordenações de cursos de graduação e pós-graduação nessa adaptação, e também as estratégias que desenvolvemos para não interromper as pesquisas que estavam sendo realizadas nos laboratórios do instituto foram ações que demandaram importante engajamento político da direção da unidade. Em 2022, realizamos o caminho inverso: foi preciso promover, de forma segura, o retorno gradual às atividades presenciais. Foram feitas adaptações nas estruturas físicas e implementado o uso de EPIs. Isso exigiu extrema energia da direção da unidade acadêmica.

Analisando criticamente minha atuação enquanto diretor do ICEx, posso dizer que contribuí para que a unidade pudesse avançar nas frentes de ensino, pesquisa, extensão e administração. Também melhoramos de forma significativa a estrutura física dos laboratórios de ensino da unidade, a estrutura de TI, a estrutura administrativa e implementamos ações de transparência na unidade, como, por exemplo, a publicação dos relatórios referentes aos investimentos realizados pela direção, das atas de reuniões de todas as comissões internas do instituto e das ações de ensino, pesquisa e extensão realizadas na unidade.

Para mim, foi um desafio conciliar pesquisa, ensino e extensão com a gestão universitária. Para não interromper meus projetos de pesquisa e extensão, precisei trabalhar inúmeros finais de semana, principalmente na elaboração de relatórios técnicos da unidade. Também foi um grande desafio fazer a gestão de recursos humanos de mais de sessenta servidores distribuídos em quatro departamentos. Posso considerar que minha atuação como diretor do ICEx no período de 2019 a 2023 foi uma “faculdade” para mim.

4. Considerações finais

A oportunidade de refletir criticamente sobre minha produção acadêmica após o doutorado despertou sentimentos bastante positivos em relação a tudo o que foi feito até esse momento. Além disso, trouxe inspirações importantes para o que ainda será realizado. Durante esse período, enfrentei inúmeros desafios para realizar essas produções, sendo o maior deles o de realizar muitas das atividades destacadas neste texto em um contexto de mais de dois anos de pandemia. Infelizmente, vidas foram perdidas nesse período, e a desigualdade social brasileira se agravou ainda mais. Para mim, foi necessário desenvolver criatividade e determinação para que os projetos de ensino, pesquisa, extensão e gestão continuassem acontecendo mesmo nos momentos mais críticos da pandemia. Em meio à maior crise provocada por essa situação, a universidade não poderia parar. Também, em muitos momentos, precisei retirar energia de onde não havia, especialmente quando perdemos familiares, amigos e colegas de trabalho, vítimas da Covid-19. Muitos brasileiros e brasileiras tiveram seus sonhos e projetos de vida interrompidos, partindo de forma repentina em decorrência da Covid-19. Nesse sentido, sou grato a Deus por toda a força que me foi concedida nesse período, bem como pela proteção e bênção da vida.

A análise crítica da minha produção, realizada neste texto, evidencia que, mesmo em um período relativamente curto de tempo, foi possível avançar de forma significativa nas temáticas de inclusão racial e educação matemática, além da formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Esses avanços não poderiam ter sido alcançados sem o envolvimento de parceiros de trabalho, estudantes de pós-graduação e graduação, bem como o apoio institucional da UNIFAL-MG, universidade onde realizei minhas produções acadêmicas após o meu doutorado.

Para o futuro, espero continuar contribuindo para o avanço do conhecimento em Educação Matemática nessas temáticas. Além disso, pretendo estreitar ainda mais os laços profissionais com meus atuais parceiros e parceiras de pesquisa e conhecer novos e novas parceiras nesse sentido. Recentemente, demos um passo importante nessa direção ao iniciarmos um grupo de trabalho composto por pesquisadores preocupados em compreender a maneira como raça e racismo têm se manifestado na educação matemática brasileira. Esse grupo de trabalho é formado por colegas brasileiros, colombianos e chilenos que atuam em universidades da América do Sul e dos Estados Unidos. Suas atividades foram iniciadas durante o *12th Mathematics Education and Society Conference*

(12th MES), ocorrido em julho de 2023 em Diadema-SP, e atualmente estão voltadas para a análise da relação de raça e racismo nas práticas da sala de aula no ensino fundamental, médio e superior, bem como nos processos de formação inicial e continuada de professores e professoras que ensinam matemática. Espero que esse trabalho proporcione importantes contribuições para a pesquisa em Educação Matemática, permitindo-me continuar investigando nas duas temáticas que tenho atuado até agora e ampliando as discussões e problematizações.

Referências

- AFINI, D. C. **Formação continuada de professores que ensinam matemática: contribuições em sua prática docente a partir do engajamento na produção e desenvolvimento de cenários para investigação**. 2023. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Alfenas, 2023.
- ALMEIDA, S. **Racismo estrutural**. São Paulo: Pólen Livros, 2019.
- BATTEY, D.; LEYVA, L. A. A framework to understanding whiteness in mathematics education. **Journal of Urban Mathematics Education**, v. 9, n. 2, p. 49-80, 2016
- BIOTTO FILHO, D. **Quem não sonhou em ser um jogador de futebol?: trabalho com projetos para reelaborar foregrounds**. 2015. 234 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociência e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015.
- BONILLA-SILVA, E. Rethinking racism: Toward a structural interpretation. **American Sociological Review**, V. 62, N. 3, P. 465-480, 1997.
- BONILLA-SILVA, E. The Structure of Racism in Color-Blind, “Post-Racial” America. **American Behavioral Scientist**, v. 59, n. 11, p. 1358-1376, 2015.
- BRASIL. **Lei 12.711 de 29 de agosto de 2012**. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 ago. 2012.
- CARDOSO, R. F. et al. Criação de cenários para investigação remotamente com pessoas idosas em situação de isolamento social. IN: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA, 2, evento online, 2020. **Anais [...]**. Universidade do Estado da Bahia, 2020.
- CARMO, J. S. Ansiedade à matemática: identificação, descrição operacional e estratégias de reversão. In: CAPOVILLA, F. C. (Org.). **Transtornos de aprendizagem: progressos em avaliação preventiva e remediativa**. São Paulo: Memnon, 2011, p. 175-181.
- CONSTANTINE, M. G. et al. Racial Microaggressions Against Black Counseling and Counseling Psychology Faculty: A Central Challenge in the Multicultural Counseling Movement. **Journal of Counseling & Development**, v. 86, n. 3, p. 348-355, 2011.
- DeCUIR-GUNBY, J. T.; McCOY, W. N.; GIBSON, S. M. The Compounding Impact of Racial Microaggressions: The Experiences of African American Students in Predominantly White Institutions. **Teachers College Record**, vol. 125, n.5, p. 43–55, 2023.
- FAUSTINO, A. C. et al. Macroinclusão e microexclusão no contexto educacional. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 12, n. 3, p. 898-911, 2018.

FAUSTINO, A. C. et al. Microexclusions in Inclusive Mathematics Education. In: KOLLOSCH, D. et al. (Orgs.). **Inclusive Mathematics Education: State-of-the-art Research from Brazil and Germany**. Springer, 2019.

FERNANDES, S. H. A. A.; HEALY, L. A inclusão de alunos cegos nas aulas de matemática: explorando área, perímetro e volume através do tato. **Bolema**, Rio Claro, v. 23, n. 37, p. 1111-1135, dez. 2010.

FIGUEIRAS, L.; HEALY, L.; SKOVSMOSE, O. Difference, Inclusion and Mathematics Education: Launching a Research Agenda. **International Journal for Studies in Mathematics Education**, v. 9, n. 3, p. 15-35, 2016.

GUTSTEIN, E. **Reading and writing the world with mathematics: toward a pedagogy for social justice**. New York: Routledge, 2006.

GUTSTEIN, E. Reflections on teaching and learning mathematics for social justice in urban schools. In: Wager, A. A. Stinson, D. W. (Orgs.), **Teaching mathematics for social justice: conversations with educators**. National Council of Teachers of Mathematics, 2012, p. 63-80.

HERNÁNDEZ-NIETO, R. A. **Contribuciones al análisis estadístico**. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes/IESINFO, 2002.

IBGE (2019). **Desigualdades sociais por cor ou raça no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2019.

JULIO, R. S.; SILVA, G. H. G. Compreendendo a Formação Matemática de Futuros Pedagogos por meio de Narrativas. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 32, n. 62, p. 1012-1029, 2018.

JULIO, R. S.; SILVA, G. H. G. Educação Matemática, inclusão social e pessoas idosas: uma análise do projeto conversas matemáticas no âmbito do programa Universidade Aberta à Pessoa Idosa. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 24, n. 64, p. 52-70, 2019.

LARROSA, J. O. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 19, p. 20-28, 2002.

LAUTER, S. L. et al. Psychometric evidence of the Brazilian mathematics anxiety scale for pedagogy students. **Anais...** 46th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME), Hayfa, Israel, 2023.

LEE, M. J. et al. "If you aren't White, Asian or Indian, you aren't an engineer": racial microaggressions in STEM education. **International Journal of STEM Education**, v. 7, n. 48, 2020.

LIMA, A. S.; LIMA, I. M. S. Educação Matemática e educação do campo: desafios e possibilidades de uma articulação. **EM Teia - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 4, n. 3, p. 1-10, 2013.

LIMA, L. F. **Conversas sobre matemática com pessoas idosas viabilizadas por uma ação extensionista**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2015.

LIMA, L. F.; PENTEADO, M. G.; SILVA, G. H. G. Há sempre o que ensinar, há sempre o que aprender: como e por que educação matemática na terceira idade. **Bolema**, Rio Claro, v. 33, N. 65, 2019.

LOPES, R. A. A Lei de Cotas na UNIFAL-MG: **Alcance no ingresso e implicações para a integração social e acadêmica de estudantes das Ciências Exatas**. 2022. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2022.

LOPES, R. A.; SILVA, G. H. G.; FERREIRA, E. B. **O impacto da Lei de Cotas na Universidade Federal de Alfenas em 2018**. Alfenas, Editora da UNIFAL-MG, 2020.

LOPES, R. A.; SILVA, G. H. G.; FERREIRA, E. B. A Lei de Cotas e o acesso à Universidade Federal de Alfenas por estudantes pertencentes a grupos sub-representados. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 102, p. 148-176, 2021.

LOPES, R. A. et al. Educação Matemática para e com idosos em tempos de pandemia. *Revista Extensão & Cidadania, Vitória da Conquista*, v. 9, n. 15, p. 27-45, 2021.

LOPES, R. A.; SILVA, G. H. G. Alcance na admissão de estudantes pela Lei de Cotas: O caso da Universidade Federal de Alfenas. **Education Policy Analysis Archives**, v. 30, n. 60, 2022.

LOPES, R. A.; SILVA, G. H. G. Microagressões raciais nas ciências exatas: uma análise das experiências de estudantes da Universidade Federal de Alfenas. IN: MATHEMATICS EDUCATION AND SOCIETY (MÊS), 12, 2023, Diadema. **Proceedings [...]** Diadema: Universidade Federal de São Paulo, 2023.

KNIKNIK, G. Mathematics education and the Brazilian Landless Movement: three different mathematics in the context of the struggle for social justice. In: ERNEST, P.; GREER, B.; SRIRAMAN, B. (Orgs.), **Critical Issues in Mathematics Education**. Information Age Publishing, 2009, p. 153-170.

KOLLOSCH, D. et al. **Inclusive Mathematics Education: State-of-the-art Research from Brazil and Germany**. Springer, 2019.

MARCONE, R.; PENTEADO, M. G. Teaching Mathematics for blind students: a challenge at the university. **International Journal for Research in Mathematics Education**, v. 3, n. 1, p. 23-35, 2013.

MARTIN, D. B. Race, Racial Projects, and Mathematics Education. **Journal for Research in Mathematics Education**, vol. 44, n. 1, p. 316-333, 2013

MILANI, R. “ ‘Sim, eu ouvi o que eles disseram’: o Diálogo como movimento de ir até onde o Outro está.” **Bolema**, Rio Claro, v. 31, n 57, p. 35-52, 2017.

MOURA, A. Q. **O encontro entre surdos e ouvintes em cenários para investigação:** das incertezas às possibilidades nas aulas de matemática. 2020. 210 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2020.

MOURA, A. Q.; PENTEADO, M. G. The role of interpreter of Brazilian sign language in the dialogue among deaf and hearing students in mathematics classes. In: KOLLOSCH, D. et al. (Org.). **Inclusive Mathematics Education: State-of-the-Art Research from Brazil and Germany**. Cham: Springer, 2019. p. 253-270

MOREIRA, A. P. M. **Cenários para investigação:** uma abordagem pedagógica para o ensino de matemática. 2023. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática/Estatística na Educação). Universidade Federal de Alfenas, 2023.

ONG, M.; SMITH, J. M.; KO, L. T. Counterspaces for women of color in STEM higher education: Marginal and central spaces for persistence and success. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 55, n. 2, p. 206-245, 2018.

PAIS, A.; VALERO, P. Beyond disavowing the politics of equity and quality in mathematics education. In: ATWEH, B; GRAVEN, M.; SECADA, W.; VALERO, P. (Orgs.). **Mapping equity and quality in mathematics education**. Springer: Netherlands, 2011, p. 35-48.

PRADO, T. G.; SILVA, G. H. G. A educação matemática crítica e a discussão de racismo, sexismo e demais formas de opressão. IN: MATHEMATICS EDUCATION AND SOCIETY (MÊS), 12, 2023, Diadema. **Proceedings [...]** Diadema: Universidade Federal de São Paulo, 2023.

RINCK, G. A. **A intergeracionalidade no encontro com a matemática: possibilidades para jovens universitários**. 2023. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2023.

ROBINSON-WOOD, T. L. Worse than blatant racism: A phenomenological investigation of microaggressions among Black women. **Journal of Ethnographic and Qualitative Research**, v. 9, p. 221–236, 2015.

ROLÓN-DOW, R. Stories of Microaggressions and Microaffirmation: A Framework for Understanding Campus Racial Climate. **Currents Chicago**, v. 1, n. 1, p. 64-78, 2019.

ROLÓN-DOW, R.; DAVISON, A. Racial Microaffirmations: Learning from Student Stories of Moments that Matter. **Diversity Discourse**, Newark, v. 1, n. 4, p. 1-9, 2018.

SANTIAGO, M. F. M. Cenários para investigação no âmbito do Programa Residência Pedagógica. Contribuições para a formação de professores de matemática. Dissertação em andamento.

SANTOS, D. B. R. **Para além das cotas:** a permanência de estudantes negros no ensino superior como política de ação afirmativa. 2009. 214 f. Tese (Doutorado em Educação) –

Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

SANTOS, D. E. L. **Relações entre vivências negativas, ansiedade matemática e procrastinação em estudantes de pedagogia**. 2021. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2021.

SILVA, A. J. B., LARKINS, E. R. The Bolsonaro Electin, Antiblackness, and Changing Race Relations in Brazil. **The Journal of Latin American and Caribbean Anthropology**, v. 24, n. 4, p. 893-913, 2019.

SILVA JR., E. A. **Microagressões no ensino superior no âmbito das ciências exatas**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Alfenas, 2023.

SILVA JÚNIOR, E. A.; SILVA, G. H. G. Microagressões raciais no Ensino Superior no âmbito das Ciências Exatas. In: ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9., Pouso Alegre. **Anais [...]**. Pouso Alegre: IFSULDEMINAS, 2021.

SILVA JR., E. A.; SILVA, G. H. G. “O mérito da sua nota alta está na sua cor do pecado”: microagressões raciais no ensino superior. IN: MATHEMATICS EDUCATION AND SOCIETY (MÊS), 12, 2023, Diadema. **Proceedings [...]** Diadema: Universidade Federal de São Paulo, 2023.

SILVA, G. H. G. **Grupos de estudo como possibilidade de formação de professores de matemática no contexto da geometria dinâmica**. 2010. 191 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010. Disponível em <http://hdl.handle.net/11449/91112>

SILVA, G. H. G. Equidade e Educação Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 397-420, 2016.

SILVA, G. H. G. **Equidade no acesso e permanência no ensino superior: o papel da educação matemática frente às políticas de ações afirmativas para grupos sub-representados**. 2016. 359f. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, 2016.

SILVA, G. H. G. Educação matemática e ações afirmativas: possibilidades e desafios na docência universitária. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 47, n. 165, p. 820-846, 2017.

SILVA, G. H. G. Um panorama das ações afirmativas em universidades federais do sudeste brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 49, n. 173, p. 184-207, 2019

SILVA, G. H. G. Ações afirmativas no ensino superior brasileiro: caminhos para a permanência e o progresso acadêmico de estudantes da área de exatas. **Educação em Revista (UFMG)**, Belo Horizonte, vol. 35, 2019.

SILVA, G. H. G. Ações afirmativas e Educação Matemática: possibilidades de encontros entre diferenças no ensino superior. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, v. 76, p. 107-123, 2020.

SILVA, G. H. G.; PENTEADO, M. G. Geometria dinâmica na sala de aula: o desenvolvimento do futuro professor de matemática diante da imprevisibilidade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 13, 2013.

SILVA, G. H. G.; POWELL, A. B. Microagressões no ensino superior nas vias da Educação Matemática. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 9, n. 3, p. 44-76, 2016.

SILVA, G. H. G.; SKOVSMOSE, O. Affirmative action in terms of special rights: confronting structural violence in Brazilian higher Education. **Power And Education**. London: Sage Publications Ltd, v. 11, n. 2, p. 204-220, 2019. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/184527>>.

SILVA, G. H. G.; LIMA, I.; GUTIÉRREZ, F. A. **Educação Matemática Crítica e a (in)justiça social**: práticas pedagógicas e formação de professores. Mercado de Letras: Campinas, 2021.

SILVA, G. H. G. et al. Microagressões no contexto de ensino e aprendizagem da matemática: uma análise teórico-conceitual. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 25, n. 1, 2023.

SILVA, G. H. G.; JULIO, R. S.; SILVA, R. Landscapes of investigation with seniors. In: PENTEADO, M. G.; SKOVSMOSE, O. (Orgs.). **Landscape of Investigation: Contributions to Critical Mathematics Education**. OpenBooks Publishers, 2022.

SILVA, G. H. G.; JULIO, R. **Educação Matemática para e com idosos**: práticas pedagógicas e pesquisas emergentes. Editora Dialética: São Paulo, 2023.

SILVA, N. **Educação matemática a partir de um projeto de extensão direcionado a pessoas idosas**: contribuições para a formação inicial de professores de matemática. 2020. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2020.

SILVA, N.; SILVA, G. H. G.; JULIO, R. S. Contribuições para a Formação Inicial de Professores de Matemática a partir de seu Envolvimento em um Projeto Extensionista Direcionado ao Público Idoso. **Bolema**, Rio Claro, v. 35, p. 766-793, 2021.

SILVA, N.; SILVA, G. H. G.; JULIO, R. S. Considerações sobre a formação inicial de professores e professoras de matemática e o trabalho pedagógico com o público idoso. In: SILVA, G. H. G.; JULIO, R. S. (Orgs.). **Educação Matemática para e com idosos**: práticas pedagógicas e pesquisas emergentes. São Paulo, Dialética, 2023, p. 211-238.

SILVA, S. M. **A formação inicial de pedagogos em uma turma na modalidade a distância**: um olhar a partir das disciplinas fundamentos e metodologia de matemática I E II. 2019. 161 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2019.

SILVA, S. M.; SILVA, G. H. G. A formação matemática de futuros pedagogos e pedagogas de um curso a distância. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 51, n. e06970, 2021.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Boletim de Educação Matemática (BOLEMA)**, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, O. Um convite à Educação Matemática Crítica. Papirus: Campinas, 2014.

SKOVSMOSE, O. What could Critical Mathematics Education mean for different groups of students? **For the Learning of Mathematics**, vol. 36, n. 2, p. 2-7, 2016

SKOVSMOSE, O. Inclusões, encontros e cenários. *Educação Matemática em Revista*, Brasília, v. 24, n. 64, p. 16-32, 2019.

SKOVSMOSE, O. **Critical Mathematics Education**. Springer: Cham, Switzerland, 2023.

SOARES, D. A. **Sonhos de adolescentes em desvantagem social: vida, escola e educação matemática**. 2022. 265 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Univerisidade Estadual Paulista, 2022.

SOLÓRZANO, D. G. Critical Race Theory, Race and Gender Microaggressions, and the Experience of Chicana and Chicano Scholars. **International Journal of Qualitative Studies in Education**, v. 11, p. 121-136, 1998.

SOLORZANO, D. G.; CEJA, M.; YOSSO, T. J. Critical race theory, racial microaggressions, and campus racial climate: The experiences of African American college students. **Journal of Negro Education**, v. 69, n. 1-2, p. 60-73, 2000.

SOLÓRZANO, D. G.; YOSSO, T. J. Critical Race Methodology: Counter-Storytelling as an Analytical Framework for Education Research. **Qualitative Inquiry**, v. 8, n. 1, p. 23-44, 2012.

SOUZA, A. C. **O uso de tecnologias digitais educacionais para o favorecimento da aprendizagem matemática e inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista em anos iniciais de escolarização**. 162 f. (Dissertação Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2019.

SOUZA, A. C.; SILVA, G. H. G. Autism Spectrum Disorder and Mathematics Education: Possibilities with students from elementary School. In: KOLLOSCHE, D. et al. (Orgs.). **Inclusive Mathematics Education: State-of-the-art Research from Brazil and Germany**. Springer, 2019a.

SOUZA, A. C.; SILVA, G. H. G. Incluir não é apenas socializar: As contribuições das tecnologias digitais educacionais para a aprendizagem matemática de estudantes com transtorno do espectro autista. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 33, n. 65, 2019b.

STINSON, D. Mathematics as “gate-keeper”(?): Tree theoretical perspectives that aim toward empowering all children with a key to the gate. **The Mathematics Educator**, vol. 14, n. 1, p. 8-18, 2004.

SUE, D. W., et al. Racial microaggressions in everyday life: implications for clinical practice. **Am Psychol**, v. 62, n. 4, p. 271-286, 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Rio de Janeiro: Vozes, 2010

TORRES, L. TAKNINT, J. T. Ethnic microaggressions, traumatic stress symptoms, and Latino depression: A moderated mediational model. **J Couns Psychol**. v. 62, n. 3, p. 393-401, 2015.

YOSSO, T. J. et al. Critical Race Theory, Racial Microaggressions, and Campus Racial Climate for Latina/o Undergraduates. **Harvard Educational Review**, v. 79, n. 4, p. 659-690, 2009.

ZORZIN, J. P. **Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software GeoGebra para professores e professoras dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2021. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2021

ZORZIN, J. P.; SILVA, G. H. G. Contribuições de uma prática formativa envolvendo o software GeoGebra para professores e professoras que ensinam matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 28, 2022.

Anexo 1

**ESCALA DE VIVÊNCIAS ACADÊMICAS NEGATIVAS EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA –
VERSÃO PARA ESTUDANTES DE PEDAGOGIA (EVAN-PED)**

DEFINIÇÃO – LER ATENTAMENTE

Microagressões são formas sutis e nebulosas de insultos verbais, não verbais e visuais, direcionadas a indivíduos com base em raça, gênero, etnia, classe social, dialeto, religião, nível de conhecimento, entre outras questões, frequentemente feitas automaticamente ou inconscientemente pelos agressores, mas que são capazes de causar um profundo impacto sobre a vida dos agredidos. O prefixo micro, contido na palavra microagressão, significa que a agressão incide em um nível local, frequentado normalmente pelo agredido, como algumas vezes pode ocorrer em disciplinas do curso de licenciatura em matemática ou em outras situações vivenciadas durante esse curso.

INSTRUÇÕES

Responda ao instrumento a seguir assinalando apenas um número relativo a cada item, em que

- 1 = Discordo Fortemente (DF)
2 = Discordo Parcialmente (DP)
3 = Nem discordo, nem concordo (NN)
4 = Concordo Parcialmente (CP)
5 = Concordo Fortemente (CF)

Para tanto, ao responder as questões, pense em suas vivências no Ensino Fundamental, Médio e Superior em relação a disciplinas que envolvem conteúdos de matemática e assinale aquela que representa com maior exatidão as suas vivências. Lembre-se de que não existem respostas certas ou erradas.

ITENS	NÍVEL DE ENSINO	DF	DP	NN	CP	CF
1. Já me senti mal em sala de aula por não saber algum conteúdo matemático:	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5
2. Já me senti mal em sala de aula por não estar entendendo o conteúdo de matemática que estava sendo explicado pelo professor(a):	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5
3. Já me senti mal porque presenciei colegas sentindo-se incomodados em sala de aula por apresentar dificuldades com o conteúdo de matemática que estava sendo ensinado pelo professor(a):	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5

4. Um(a) professor(a) já me tratou de forma negativa porque ele considerou o meu desempenho em matemática inferior ao dos meus colegas:	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5
5. Já tive que realizar tarefas de matemática como forma de punição :	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5
6. Já fiquei incomodado(a) pelo modo como fui tratado por um colega por conta do meu baixo desempenho em matemática:	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5
7. Já me senti mal porque presenciei em sala de aula piadas pejorativas sobre o não domínio de conteúdos matemáticos:	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5
8. Na sala de aula , já me senti sendo ignorado(a) ao falar sobre conteúdos de matemática.	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5
9. Professores já se irritaram com minhas perguntas sobre conteúdos matemáticos:	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5
10. Já me senti mal (desconfortável, chateado etc.) com cobranças de professores relacionadas a algum conteúdo matemático:	No Ensino Fundamental (1º ao 5º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Fundamental (6º ao 9º ano)	1	2	3	4	5
	No Ensino Médio	1	2	3	4	5
	No Ensino Superior	1	2	3	4	5
ITEM 11: Já fui questionado(a) se teria condições de ensinar matemática depois de formado(a)		1	2	3	4	5

ITEM 12: Já me sugeriram desistir de disciplinas que envolvam conteúdos matemáticos porque o meu desempenho estava abaixo do esperado da turma		1	2	3	4	5
ITEM 13: Experiências negativas que tive com a matemática escolar reduzem minha vontade em estudar para as disciplinas do meu curso relacionada à matemática		1	2	3	4	5
ITEM 14: O tratamento que recebo em sala de aula por conta de meu conhecimento matemático me faz pensar em trocar de curso		1	2	3	4	5
ITEM 15: O tratamento que recebo em sala de aula por conta de meu conhecimento matemático me faz pensar em abandonar a instituição de ensino superior que frequento		1	2	3	4	5
ITEM 16: O tratamento que recebo por conta de meu conhecimento matemático me faz pensar que não posso exercer a docência		1	2	3	4	5