



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Educação e Humanidades
Faculdade de Educação da Baixada Fluminense

Eduardo José Crispe Cardoso

Geometria e seu ensino: uma análise das concepções de estudantes
de um curso de pedagogia na modalidade a distância

Duque de Caxias

2023

Eduardo José Crispe Cardoso

Geometria e seu ensino: uma análise das concepções de estudantes de um curso de pedagogia na modalidade a distância

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Comunicação, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Educação, Cultura e Comunicação em Periferias Urbanas.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Gabriela dos Santos Barbosa

Duque de Caxias

2023

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CEH/C

C268 Tese	<p>Cardoso, Eduardo José Crispe Geometria e seu ensino: uma análise das concepções de estudantes de um curso de pedagogia na modalidade a distância. / Eduardo José Crispe Cardoso. - 2023.</p> <p>192 f.</p> <p>Orientador(a): Prof^a. Dr^a. Gabriela dos Santos Barbosa.</p> <p>Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.</p> <p>1. Educação a Distância - Teses. 2. Educação Decolonial - Teses. 3. Formação de professores – Teses. 4. Geometria – Teses. 5. Matemática Crítica- Teses. I. Barbosa, Gabriela dos Santos. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Educação da Baixada Fluminense. III. Título.</p> <p>CDU 37:377.8</p>
--------------	--

Bibliotecária: Ana Paola Araujo – CRB7/6387

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial
desta dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Eduardo José Crispe Cardoso

Geometria e seu ensino: uma análise das concepções de estudantes de um curso de pedagogia na modalidade a distância

Dissertação apresentada, como requisito para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Comunicação, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Educação, Cultura e Comunicação em Periferias Urbanas.

Aprovada em 10 de agosto de 2023.

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Gabriela dos Santos Barbosa (Orientadora)
Faculdade de Educação da Baixada Fluminense - UERJ

Prof. Dr. Alexandre Ribeiro Neto
Faculdade de Educação da Baixada Fluminense - UERJ

Prof^a. Dr^a. Eline Flores Victor
Universidade do Grande Rio

Duque de Caxias

2023

DEDICATÓRIA

A Deus, autor da vida, que me permite aprender a cada dia, amar e ser útil; aos quatro amores da minha vida: minha mãe, que me recebeu nesta terra; minha esposa Janeide Miguez, que me acompanha, me incentiva e me dá forças nesta jornada; e minhas filhas Amanda e Julia; e a todos os demais integrantes da minha família por todo apoio e compreensão.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, pela liberdade de escolhas e pelo encaminhamento dessa pesquisa. Por toda inspiração e força nos momentos mais difíceis, ânimo nas muitas vezes que duvidei de mim mesmo, pela saúde e fortaleza em todos os momentos. Obrigado, meu Pai!

À minha dedicada esposa, Janeide Miguez, que desde o momento da inscrição no mestrado me cobriu de incentivos. Nos momentos de desânimo, me motivou a continuar. Através de nossas conversas me ajudou a organizar o trabalho, a entender as respostas da pesquisa, a organizar as ideias e me fez perceber o quanto esse trabalho pode ter significado para aqueles que engatinham no magistério. Sua compreensão, dedicação, carinho e amor foram fundamentais para alcançar esta conquista. Amo você!

Às minhas amadas filhas Amanda e Julia. Seus exemplos de vida, sempre dedicadas e amorosas foram pura inspiração para continuar. Cada palavra escrita nesse trabalho tem um pouquinho da alegria, do carinho e do sorriso de vocês. Muito obrigado por compreender minha ausência e o pouco tempo compartilhado nesse processo.

À minha querida mãe, Luzia Crispe. Sem você não estaria aqui, certo! Seu carinho, seu amor e sua alegria também foram importantes nessa caminhada. Obrigado pelos ensinamentos e por me mostrar os caminhos do respeito, do esforço e me fazer acreditar que podemos conquistar nossos sonhos. Agradeço ainda pela compreensão nas ausências necessárias para elaboração dessa pesquisa.

À minha sogra, que na verdade é uma segunda mãe, Jeaneth Miguez, presente em todos os momentos, sempre atenta e disponível para contribuir.

Ao meu genro, um filho do coração, Matheus Leite, uma pessoa adorável que com sua voz doce e equilibrada me inspirou na condução de todo o período do mestrado.

À minha orientadora, professora Gabriela Barbosa, pela competência da sua orientação, pela amizade, pelas ideias e pelo socorro nos momentos difíceis. Nossos diálogos contribuíram muito para o resultado do empreendimento. Muito obrigado!

Aos professores, Eline Flores Victor e Alexandre Ribeiro Neto, que aceitaram participar da banca e com suas valorosas observações contribuíram para o aperfeiçoamento da pesquisa. Foram fundamentais para a organização das ideias e

com suas críticas construtivas nos levaram à reflexão de diversos aspectos do trabalho. Muito obrigado, professores!

Aos meus companheiros do GEPAEM, pela oportunidade das discussões, e contribuições.

À coordenação do PPGCEC/UERJ, na pessoa do professor Nielson Bezerra por todo apoio e atenção durante o curso.

Ao meu amigo Alexandre Herculano, que desde nossa convivência no LIPEAD me incentivou a participar do PPGCEC, me informou do período de inscrição e me deu preciosas dicas sobre o curso. Sua pesquisa sobre frações e seu ensino, com alunos do curso de Pedagogia na modalidade a distância foi referência para nossa pesquisa. Gratidão, meu amigo!

Aos meus colegas de turma, Aryanne, Débora, Francisco, Hálison, Kimberly e Paulo Guilherme, com quem participei do grupo de trabalho da Comissão Científica, na organização do seminário acadêmico dos 15 anos do PPGCEC. Formamos um grupo incrível! Também a Darwin, Ítalo, Maria Clara e Thábara. Vocês foram companheiros nesta caminhada. Juntos pudemos compartilhar frustrações e alegrias, realizamos debates acalorados e aprendemos muito uns com os outros.

Ao meu amigo Hálison, representante da nossa turma e companheiro de matemática e do GEPAEM. Estivemos juntos em várias disciplinas, inclusive nas externas, como em Educação Ambiental. Sua dedicação, seu carinho, as palavras de incentivo e atenção nos momentos de angústia foram decisivos para prosseguir firme no nosso propósito. Gratidão por tudo!

Aos meus companheiros de trabalho no Colégio Estadual Domício da Gama, em Maricá e na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo de Itaboraí, com os quais compartilhei minhas experiências e conquistas e contribuíram com apoio e sugestões para a pesquisa.

Por fim, minha gratidão a todos que direta ou indiretamente participaram dessa importante conquista. Muito obrigado a todos!

E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.

1 Coríntios 13:2

RESUMO

CARDOSO, Eduardo José Crispe. **Geometria e seu ensino**: uma análise das concepções de estudantes de um curso de pedagogia na modalidade a distância. 2023. 192 f. Dissertação de Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação em Periferias – Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2023.

A pesquisa aqui apresentada procura fazer uma análise das concepções de matemática, ensino de matemática e geometria de alunos de um curso de graduação em licenciatura, na modalidade a distância, aplicado pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, instituição onde trabalho desde 2011, na disciplina Matemática na Educação 2. Durante o período em que atuo neste curso, na função de professor-tutor a distância, observo as dificuldades apresentadas e, nesse contexto, surge a razão deste trabalho, buscando compreender suas razões. Na pesquisa, propusemo-nos a responder a seguinte questão: ***Quais as concepções que estudantes do curso de Pedagogia, na modalidade EaD, possuem sobre Geometria e seu ensino?*** Para alcançarmos nosso intento, realizamos uma pesquisa qualitativa com 49 estudantes, pertencentes a 9 polos de apoio regionais de um curso de Pedagogia, na modalidade EaD, através de fóruns de discussão disponibilizados na plataforma. Como fundamentação, construímos nosso quadro teórico assentado sobre os temas de Educação a Distância, de Formação de professores para o ensino de Matemática, Ensino de Geometria, Matemática Crítica e Educação Decolonial. A metodologia empregada foi o estudo de casos, com uma abordagem qualitativa e, em alguns momentos, quantitativa. A pesquisa foi realizada em dois momentos distintos: A primeira através da participação dos alunos nos fóruns da disciplina e a segunda pela análise das informações e contribuições dos graduandos. Os resultados mostraram que as concepções sobre ensino de matemática e geometria dos estudantes que participaram são, de forma geral, de uma disciplina pouco interessante, com professores despreparados para lecionar uma matéria que ainda é vista como difícil, pouco integrada à realidade dos alunos e que ignora a cultura e tradições das comunidades. Fizeram inúmeras sugestões no sentido de melhorar a qualificação docente, com destaque para a necessidade de contextualização dos conteúdos, utilização de materiais concretos, introdução de jogos, desenvolvimento de atividades lúdicas e utilização de elementos da natureza no ensino de geometria.

Palavras-chave: Educação a Distância; Educação Decolonial;
Formação de professores; Geometria; Matemática Crítica.

ABSTRACT

CARDOSO, Eduardo José Crispe. **Geometry and its teaching**: an analysis of the conceptions of students of a pedagogy course in the distance modality. 2023. 192 f. Dissertação de Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação em Periferias – Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2023.

The research presented here seeks to analyze the conceptions of mathematics, teaching mathematics and geometry of students in a distance learning undergraduate course, applied by the Federal University of the State of Rio de Janeiro – UNIRIO, an institution where I have worked since 2011, in the subject Mathematics in Education 2. During the period in which I work on this course, as a distance teacher-tutor, I observe the difficulties presented and, in this context, the reason for this work emerges, seeking to understand their reasons. In the research, we set out to answer the following question: ***What conceptions do students of the Pedagogy course, in the distance learning modality, have about Geometry and its teaching?*** To achieve our aim, we carried out qualitative research with 49 students, belonging to 9 regional support centers for a Pedagogy course, in the distance learning modality, through discussion forums available on the platform. As a foundation, we built our theoretical framework based on the themes of Distance Education, Teacher Training for Mathematics Teaching, Geometry Teaching, Critical Mathematics and Decolonial Education. The methodology used was case study, with a qualitative and, at times, quantitative approach. The research was carried out at two different moments: The first through the participation of students in the discipline's forums and the second through the analysis of information and contributions from undergraduates. The results showed that the conceptions about teaching mathematics and geometry of the students who participated are, in general, of an uninteresting subject, with teachers unprepared to teach a subject that is still seen as difficult, poorly integrated into the students' reality and that ignores the culture and traditions of communities. They made numerous suggestions to improve teaching qualifications, with emphasis on the need to contextualize content, use concrete materials, introduce games, develop playful activities and use natural elements in teaching geometry.

Keywords: Distance Education; Decolonial Education; Teacher training; Geometry; Critical Mathematics.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Níveis de compreensão da teoria Van Hiele	69
Quadro 2: Principais características do modelo de Van Hiele	71
Quadro 3: Fases de aprendizagem do modelo de Van Hiele	74
Quadro 4: Propriedades orientadoras do Modelo de Van Hiele	74
Quadro 5: Ementa das disciplinas de matemática no LIPEAD	111
Quadro 6: Tabela com polos CEDERJ atendidos com curso LIPEAD	114
Quadro 7: Tabela resumo com totais de alunos em polos com ou sem tutor presencial no período 2022.2	115

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização dos polos do consórcio CEDERJ no Estado do Rio de Janeiro	107
Figura 2: Modelo de atuação da tutoria no CEDERJ	112
Figura 3: Tábua de Pitágoras	127
Figura 4: Jogo Geoplano com figuras ligadas por elásticos	142
Figura 5: Peças de Tangram	143

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico de distribuição dos alunos em polos com ou sem tutor presencial no período 2022.2	115
Gráfico 2: Opinião dos alunos sobre experiência com matemática	121
Gráfico 3: Opinião dos alunos sobre experiência com matemática em porcentagem 2022.2	122
Gráfico 4: Motivos da experiência negativa com Matemática	123
Gráfico 5: Opiniões negativas sobre ensino de matemática na atualidade	125
Gráfico 6: Opiniões positivas sobre ensino de matemática na atualidade	128
Gráfico 7: Citações positivas e negativas sobre educação matemática na atualidade	130
Gráfico 8: Citações positivas e/ou negativas sobre educação matemática na atualidade por graduando	131
Gráfico 9: Sugestões para melhorar o ensino de matemática	132
Gráfico 10: Porcentagem de alunos que citaram contextualização de conteúdos	132
Gráfico 11: Porcentagem de alunos que sugeriram recursos lúdicos, jogos e brincadeiras	133
Gráfico 12: Citações dos graduandos sobre experiência com ensino de geometria	136
Gráfico 13: Citações dos graduandos sobre experiências positivas e não-positivas em relação ao ensino de geometria	136
Gráfico 14: Citações dos graduandos sobre elementos norteadores na formação docente	137
Gráfico 15: Relação entre natureza e geometria com a utilização de recursos para as atividades	139
Gráfico 16: Citações sobre visualização de formas geométricas na natureza ...	140
Gráfico 17: Citações sobre utilização de jogos	141

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CADES	Conselho Municipal do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável
CDA	Cadastro de Defesa Ambiental
CECERJ	Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro
CEDERJ	Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CES	Câmara de Educação Superior
CEJA	Ensino de Jovens e Adultos
CF	Constituição Federal
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNEC	Campanha Nacional de Escolas da Comunidade
CP	Código Penal
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
DCNEI	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil
EA	Educação Ambiental
EaD	Educação a Distância
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
FACIG	Faculdade Cenecista da Ilha do Governador
FAETEC	Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro
FAHUPE	Faculdade de Humanidades Pedro II
FEBF	Faculdade de Educação da Baixada Fluminense
FRM	Fundação Roberto Marinho
GEPAM	Grupo de Estudo e Pesquisa em Aprendizagem e Educação Matemática
IES	Instituições de Ensino Superior
IFF	Instituto Federal Fluminense

IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
IMPA	Instituto de Matemática Pura e Aplicada
ISERJ	Instituto Superior de Educação do Estado do Rio de Janeiro
LANTE/UFF	Laboratório de Novas Tecnologias de Ensino da UFF
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LIPEAD	Licenciatura em Pedagogia a Distância
LLL	Caso de congruência de triângulos: Lado, Lado, Lado
M/C	Grupo de Modernidade/Colonialidade
MEC	Ministério da Educação
NTICs	Novas Tecnologias de Informação e Comunicação
ONG	Organização Não Governamental
PAE	Programa de Aumento de Escolaridade
PAIEF	Pedagogia para os anos iniciais do Ensino Fundamental
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIGEAD	Planejamento, Implementação e Gestão da EAD
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PPGECC	Programa de Pós-Graduação em Educação, Cultura e Comunicação
ProMEA	Programa Municipal de Educação Ambiental de Itaboraí
PRONEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
RCNEI	Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SECTI	Secretaria de Ciência Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro
SEMAU	Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo de Itaboraí
SEMEAR	Sociedade Espiritualista Mensageiros do Amor
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
UAB	Universidade Aberta do Brasil
UCAM	Universidade Cândido Mendes
UEMA	Universidade Estadual do Maranhão
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense

UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UEZO	Centro Universitário Estadual da Zona Oeste
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNESA	Universidade Estácio de Sá
UNIGRANRIO	Universidade do Grande Rio
UNIRIO	Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	19
	Caminho em direção à Pesquisa: Observações e Reflexões	24
	Justificativa.....	30
	Objetivo Geral.....	32
	Objetivos Específicos	33
1	QUADRO TEÓRICO	34
1.1	Formação de professores de matemática.....	34
1.2	Educação a Distância (EaD)	43
1.3	O discente na modalidade EaD	47
1.4	Ambiente virtual de aprendizagem e comunicação em EaD	49
2	CAMPO GEOMÉTRICO	50
2.1	Inclusão do ensino de geometria na educação infantil	51
2.2	Teoria de Van Hiele	68
2.3	Matemática Crítica.....	75
2.4	Tendências socioetnocultural e etnomatemática.....	78
3	ENSINO DE MATEMÁTICA COM CARACTERÍSTICAS DE EDUCAÇÃO DECOLONIAL	80
3.1	Interdisciplinaridade como estratégia integradora	95
3.2	Desenvolvimento sustentável e educação ambiental.....	96
3.3	Matemática Ambiental	98
4	METODOLOGIA DA PESQUISA.....	101
4.1	Opção metodológica.....	101
4.2	A pesquisa qualitativa	104
4.3	Contexto e desenvolvimento da pesquisa	105

4.3.1	Caracterização do Cenário de Pesquisa	105
4.3.2	O Curso de Licenciatura em Pedagogia na Modalidade EaD	108
4.3.3	Estrutura curricular	110
4.3.4	O papel da tutoria no âmbito do consórcio CEDERJ.....	111
4.4	Desenho da Pesquisa	113
4.5	Caracterização do Universo de Pesquisa	114
5	RESULTADOS OBTIDOS	121
5.1	Descrição e análise dos dados do Fórum 1.....	121
5.2	Descrição e análise dos dados do Fórum 2.....	135
5.3	Síntese dos Fóruns 1 e 2	146
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	151
6.1	A trajetória de nossa pesquisa	151
6.2	Respostas às questões da pesquisa	153
6.3	Novas questões que surgiram	162
6.4	Perspectivas e sugestões para futuras pesquisas	163
6.5	Sugestão de disciplina eletiva	165
	REFERÊNCIAS.....	171
	ANEXOS	184
	Anexo A.....	184
	Anexo B.....	186
	Anexo C.....	189
	Anexo D.....	191

INTRODUÇÃO

A pesquisa intitulada GEOMETRIA E SEU ENSINO: UMA ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE UM CURSO DE PEDAGOGIA NA MODALIDADE A DISTÂNCIA procura identificar e analisar as razões pelas quais alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia, oferecido pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), na modalidade Educação a Distância (EaD), apresentam dificuldades em questões envolvendo conceitos relacionados à Geometria.

O autor, nascido em Imburiê, bairro da periferia de Duque de Caxias, em 1967, é filho de pai trocador de ônibus e mãe vendedora de produtos de beleza na modalidade porta-a-porta.

É graduado em matemática pela Faculdade de Humanidades Pedro II (FAHUPE) em 1992, pós-graduado em Análise de Sistemas pela Universidade Estácio de Sá (UNESA), Planejamento, Implantação e Gestão de Educação a Distância pela Universidade Federal Fluminense (UFF) e Gestão de Recursos Hídricos pela Universidade Cândido Mendes (UCAM).

Em 1986 iniciou sua vida profissional concomitantemente com a graduação. Após algumas experiências profissionais na área de informática e tecnologia, atuou na fábrica de uma famosa marca de roupas (Toulon) desenvolvendo sistemas de controle de produção e distribuição de mercadorias. Durante esse período teve a oportunidade de inserção na área de educação a distância, através de trabalho voluntário que realizou com funcionários da empresa, utilizando material do Telecurso 2000, desenvolvido pela Fundação Roberto Marinho (FRM). Aproximadamente 200 funcionários da área de produção (costureiras, estoquistas e serventes, em sua maioria) tiveram a oportunidade de assistir às aulas e concluir o Ensino Fundamental.

Em 1997 foi convidado pela ONG Viva Rio para atuar como supervisor pedagógico de um projeto de qualificação e aumento de escolaridade da Secretaria Municipal de Trabalho do Município do Rio de Janeiro, intitulado Programa de Aumento da Escolaridade (PAE). Atuou implantando salas de aula em comunidades de baixa renda em todo município, chamadas de telessalas, utilizando ainda a metodologia do Telecurso 2000.

Pela mesma ONG, assumiu a coordenação do setor de informática do projeto Serviço Civil Voluntário, de âmbito estadual, cuja aplicação se deu em 104 comunidades de 34 municípios fluminenses, atendendo um público de aproximadamente 3.100 jovens. Ali pode desenvolver um trabalho de coordenação de equipe, desenvolvimento de material pedagógico para o curso de informática que possuía, entre outras disciplinas, introdução à informática, editor de texto, planilha eletrônica, publicação de textos e iniciação à Internet. Ainda pela Viva Rio, trabalhou na coordenação de dois projetos sociais pioneiros na área da inclusão digital: Clube de Informática e Estação Futuro.

A primeira experiência no magistério se iniciou em 2003, inicialmente como professor na Fundação de Apoio à Escola Técnica do Estado do Rio de Janeiro (FAETEC), lotado no Instituto Superior de Educação do Estado do Rio de Janeiro (ISERJ). A partir de 2005 é docente da rede estadual do Estado do Rio de Janeiro, atuando de forma ininterrupta em escolas de São Gonçalo e Maricá, na disciplina Matemática.

Em 2008 foi convidado pela CNEC – Campanha Nacional de Escolas da Comunidade – a trabalhar na FACIG - Faculdade Cenecista da Ilha do Governador – como professor-assistente no curso superior de Sistemas de Informação, atuando até junho de 2009, quando não se formaram novas turmas para o curso.

Em 2009 fez o curso de formação de tutores, pela UEMA – Universidade Estadual do Maranhão, para atuar na modalidade a distância.

Em 2010 trabalhou como tutor pelo Laboratório de Novas Tecnologias da UFF (LANTE/UFF), no curso Planejamento, Implementação e Gestão da EAD (PIGEAD), na disciplina Sistemas de Tutoria em Cursos a Distância, concluída em dezembro do corrente ano. Em 2012, ingressou no próprio curso, concluído em 2013.

Desde 2011 atua como professor-tutor-mediador no curso de Graduação em Pedagogia, modalidade a distância, nas disciplinas Seminário de Práticas Educativas 7, Estágios Supervisionado 2 (EJA), Matemática na Educação 1 e Matemática na Educação 2.

Em 2012 foi aprovado em concurso para atuar como docente no município de Itaboraí, atuando como professor em escola de Ensino Fundamental até 2017, quando iniciou sua atuação na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMAU), atuando no desenvolvimento de projetos de educação ambiental na cidade. Atualmente participa do Conselho Municipal do Meio Ambiente e

Desenvolvimento Sustentável (CADES) em Itaboraí e é um dos responsáveis pela implantação do Programa Municipal de Educação Ambiental (ProMEA).

Em 2017 ajudou a criar, junto com um grupo de amigos, a Sociedade Espiritualista Mensageiros do Amor (SEMEAR), cujo intuito é ajudar famílias que passam por dificuldades alimentares e materiais. A ação é temporária e cada família é assistida por um período médio de 1 ano, quando ocorrem encontros mensais, com oficinas, palestras, rodas de conversa e grupos de discussão com o objetivo de ajudar os participantes a melhorarem sua autoestima e sua condição de vida.

A SEMEAR atende, atualmente, cerca de 50 famílias que se encontram em situação de risco social e alimentar nos municípios de Maricá, São Gonçalo e Itaboraí.

Visando melhor qualificação e compreensão dos movimentos educacionais nas periferias urbanas, onde atua profissionalmente, ingressou em 2021 no Mestrado Acadêmico em Educação, Cultura e Comunicação, da Faculdade de Educação da Baixada Fluminense (FEBF).

Atuar a mais de 10 anos no curso em que a pesquisa foi realizada, associado à sua experiência e trajetória profissional, o credenciam para a elaboração do presente estudo

O tema da pesquisa procura apurar e identificar nas concepções de matemática, ensino de matemática e ensino de geometria, as influencias na formação do aluno de pedagogia, ao mesmo tempo que procura contribuir com uma nova perspectiva educacional, apropriada à realidade dos alunos, através da inclusão de conceitos mais abrangentes associados ao tema da pesquisa, que envolvem as questões de identificação sociocultural e a inserção no debate de temas transversais e transdisciplinares como a colonialidade/decolonialidade na educação, a matemática crítica, a etnomatemática e a matemática ambiental.

Ao tratarmos de concepções, percebemos em nossos estudos que não há uma uniformidade na assimilação dos conceitos. De acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2015), é difícil definir uma “concepção”, talvez por ser um termo com diferentes interpretações entre os pesquisadores que investigaram essa temática. Para alguns concepção é sinônimo de crença enquanto que para outros, representam visões e há aqueles que colocam as concepções e as crenças no sistema de conhecimentos dos professores. Neste estudo utilizaremos a interpretação de Thompson (1992), que entende concepção como uma estrutura

mental mais geral, que abrange concepções, conceitos, significados, proposições, regras, imagens mentais, preferências e gostos.

Na pesquisa, propusemo-nos a responder a seguinte questão: ***Quais as concepções que estudantes do curso de Pedagogia, na modalidade EaD, possuem sobre Geometria e seu ensino?***

Para tanto, estamos realizando um estudo diagnóstico com estudantes do curso e, como fundamentação, construímos um quadro teórico sobre os temas de Educação a Distância, Formação de professores para o ensino de Matemática, conteúdos relacionados à formação e ao ensino do conceito de Geometria, Educação Decolonial além de uma pequena contribuição através da proposição da inclusão de aspectos epistemológicos na formação docente sobre Etnomatemática, Educação Decolonial e Pensamento Afrodiaspórico, Meio Ambiente e Sustentabilidade, com viés na Educação Ambiental, ao que chamamos aqui de Matemática Ambiental.

Observamos na práxis um tratamento abstrato desconsiderando as necessárias relações com a realidade dos alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sem identificação com sua comunidade, seus costumes e suas tradições, distantes da concretude e prática socioambiental e a reprodução massiva dos conceitos didáticos da disciplina sem contextualização para o favorecimento do processo de ensino-aprendizagem.

A expectativa é que, ao final dessa pesquisa, seja possível compreender as concepções dos discentes sobre o ensino de matemática e geometria e contribuir com a elaboração de proposta para um modelo de formação e prática docente que discuta o papel da escola e da universidade tanto quanto da educação de matemática, com enfoque em geometria. Que instrumentalize o futuro pedagogo com informações e pesquisas para uma discussão séria de sua formação enquanto instrumento de um projeto de poder hegemônico colonial ao mesmo tempo que possibilite o debate sobre o posicionamento de cada um diante da realidade apresentada, que contribua para a discussão sobre posturas, resistência, enfrentamentos, transgressões e insurgências do modelo apresentado.

Esperamos que esse novo modelo, construído pelo profissional, seja de um projeto de vida, com a esperança de que o pedagogo leccione a matemática e a geometria de forma crítica e envolvida com as questões decoloniais, valorizando a realidade e as experiências dos alunos e suas famílias dentro do contexto de suas

comunidades, respeitando suas vocações, promovendo a sensibilização para a inclusão social e cidadã e estímulo à percepção dos indivíduos como protagonistas da condução dos seus destinos com marcante valorização das suas tradições, sensibilidade às suas ancestralidades e respeito à diversidade.

Diante de tantas contradições observadas em todos os aspectos da sociedade, inclusive na educação, em especial na formação docente, nos perguntamos: que educação queremos? Que forma de atuação docente contempla as nossas necessidades e os anseios dos nossos jovens? Como ensinar matemática de forma lúdica, através de brincadeiras e jogos sem, contudo, utilizar do mesmo discurso exclusivista e excludente do colonizador que se faz valer de uma política educacional eurocêntrica? Ao invés, como valorizar as diferentes manifestações culturais, fruto da diversidade existente no nosso país, cujas diferentes origens de matrizes africanas, dos povos originários e de uma infinidade de minorias étnicas que formam nossa nação?

Como ensinar geometria observando a natureza e seus fenômenos, reconhecendo a multiplicidade das formas em qualquer ambiente, criando oportunidades de interação na sala de aula, no pátio, na rua, no parque, na praia ou em qualquer lugar? Como fazer uso das experiências e da cultura que embalam o aluno para que ele faça ilações com os conceitos geométricos clássicos a partir da sua visão de mundo? Como ensinar matemática sem arrogância pedagógica, mas, ao contrário, aprendendo com os próprios alunos? Como melhorar a nossa prática a partir de questionamentos sobre a importância do que ensinamos para a manutenção do *status quo* ou aproveitar a oportunidade de exercer uma docência transformadora?

Na educação moderna é fundamental o questionamento sobre sua própria prática pedagógica. É esse questionamento que nos motiva a transformação, ao aperfeiçoamento enquanto docente e ser humano. Há muitos caminhos para essa transformação, mas o maior obstáculo, sem dúvida é a acomodação.

Entendemos ser possível associar qualidade, responsabilidade e prosperidade na educação, em especial na Educação Infantil, com muita pesquisa e criatividade. No trabalho da nossa colega do Grupo de Estudo e Pesquisa em Aprendizagem e Educação Matemática (GEPAEM), Ariene Vitalino da Silva (2021), intitulado “Pensamento Geométrico e Autonomia Intelectual: Práxis Pedagógica e Arte na Educação Infantil”, é apresentado um estudo sobre a construção do

pensamento geométrico por crianças na Educação Infantil em uma perspectiva decolonial, a partir da arte.

Em razão da necessidade de uma formação plena, que considere as características de cada comunidade, valorizando a cultura, a ancestralidade e as tradições de cada grupo, torna-se importante o debate sobre mudanças no currículo de formação em pedagogia, incluindo características de educação decolonial. Fundamental ainda valorizar o currículo de matemática, estimulando nos graduandos a criticidade em relação a sua função, enquanto educador, questionando sua prática pedagógica. É urgente o debate sobre sustentabilidade e manutenção da natureza.

Enfim, são muitos os desafios que encontramos e aos quais buscamos encontrar caminhos para melhorar a qualidade da formação de professores e, conseqüentemente a melhoria da educação como um todo.

Caminho em direção à Pesquisa: Observações e Reflexões

O público investigado é composto de alunas e alunos de um curso de Pedagogia na modalidade a distância aplicado pela UNIRIO, e a motivação para seu desenvolvimento se reporta às dificuldades que percebemos nos discentes no transcorrer das atividades da disciplina Matemática na Educação 2, disciplina em que atuamos como mediador pedagógico (tutor) na modalidade a distância.

É evidente o desconforto dos alunos na execução das atividades propostas, na participação nos fóruns e pelos resultados insipientes nas avaliações, tanto presenciais quanto virtuais. Esse desempenho sofrível, em especial no campo da geometria, nos conduziu à proposta de pesquisa que aqui se apresenta.

Enquanto educadores experientes, temos observado no decorrer de anos a angustiante repulsa de muitos alunos pela disciplina. No ensino infantil, em escolas das redes municipais e estaduais, não é raro encontrar relatos de alunos que afirmam nunca terem entendido matemática, tampouco geometria, demonstrando total desprezo ou aversão a este conteúdo. A falta de empatia e de estímulos pela matemática desemboca no baixo rendimento escolar, na frustração e na impossibilidade de alçarem voos mais altos, uma vez que a disciplina tem muita

relevância em concursos de admissão, como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), por exemplo.

Ao iniciar a graduação em Pedagogia, os alunos trazem consigo um acúmulo de insucessos e frustrações que, muitas vezes, corroem os sonhos e, não raro, terminam em evasão. Uma análise das concepções de matemática, de educação matemática e da geometria, a partir da realidade do aluno e sua visão, nos possibilitará entender com mais clareza a realidade educacional do grupo analisado, e esperamos encontrar subsídios para uma proposta pedagógica integradora, de viés comunitário e periférico baseado na integração social e ambiental que ofereça ao estudante um ambiente menos hostil e mais dialógico.

Na literatura sobre concepções de matemática, Chacón (2000) propõe três tipos de concepções sobre a matemática: matemática como uma caixa de ferramentas (concepção utilitarista), em que se busca criar instrumentos para o desenvolvimento de técnicas e de outras ciências; matemática como um corpo estático e unificado de conhecimentos (concepção platônica), em que há a descoberta e não a criação; e matemática como um campo de criação humana (concepção de resolução de problemas), no qual se geram modelos e procedimentos que permanecem abertos à revisão.

Essa caracterização nos será muito útil para enquadramento das situações que observamos no corpo discente, onde frequentemente nos deparamos com alunos temerosos, desesperançados e arredios à disciplina. Tais posicionamentos causam imensa preocupação, pois as memórias e visões de cada qual, quando não são devidamente trabalhados no curso de pedagogia, acaba por repercutir na sua prática em sala de aula, transmitindo seus medos e preconceitos aos mais jovens.

Também observamos que os muitos profissionais envolvidos na educação matemática trazem consigo diferentes visões de ensino para a disciplina, muitos dos quais evidenciando uma tendência mais conservadora dos conteúdos e sua sequência enquanto que outros concebem a resolução de problemas e uma sinergia com as condições sociais como fatores importantes na abordagem do conteúdo.

Nos seus estudos, Alba Thompson (1992) apresenta que, além das diferenças na integração das concepções de matemática das professoras participantes, elas diferiram no grau de conscientização das relações entre suas crenças e sua prática, no efeito de suas ações sobre os estudantes e nas dificuldades e sutilezas do conteúdo.

Questionamento colocado pela autora, para ser investigado, é se as diferentes concepções dos professores têm ou não efeito sobre as concepções de matemática de seus alunos. Também as diferentes experiências e vivências, influências culturais dos locais em que vivem, ou a formação dos seus professores, poderiam ser geradoras de distorções. Visões e crenças distintas, metodologias e materiais de apoio inadequados são também fatores a serem considerados por ocasião.

Nacarato, Mengali e Passos (2015) destacam que o conhecimento do professor, suas concepções sobre a Matemática e seu nível de confiança para desenvolver o ensino/aprendizagem dessa disciplina se manifestam em sala de aula. Essas ideias encontram consonância nos PCN - Matemática (1997):

Numa reflexão sobre o ensino da Matemática é de fundamental importância ao professor:

- identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações; [...]
- ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções (Brasil, 1997, p. 29).

Outro aspecto importante a ser analisado nesse contexto é, portanto, a formação dos professores. Suas próprias concepções e os conhecimentos sobre a Matemática são elementos constitutivos de sua formação, precisando ser trabalhadas em processos reflexivos de formação tendo como ponto de partida as concepções dos estudantes. São estas concepções, associadas aos conhecimentos, que irão modular seu futuro enquanto educador de matemática.

Nacarato, Mengali e Passos (2015) explanam em suas pesquisas sobre a força dos saberes experienciais na constituição da identidade e da prática profissional docente. As autoras colocam que os alunos da graduação trazem consigo um conjunto de saberes que foram construídos ao longo do seu percurso escolar, constituído de crenças, concepções e algumas representações sobre o ensino e aprendizagem de Matemática. Em suas reflexões propõe que, durante a formação, os futuros professores polivalentes sejam incentivados a problematizar essas crenças, concepções, representações, marcas e sentimentos negativos em relação à Matemática, que em muitos casos atuam como dificultadores para aprender e ensinar a disciplina. Tal proposta tem como objetivo evitar que, na sua

futura prática docente, se reproduzam as mesmas frustrações e experiências negativas vivenciadas pelo estudante.

Assim, se as experiências provocam mudanças identitárias, é possível, durante a formação inicial, conduzir essas alunas / professoras ao movimento de olhar para si mesmas, para a sua formação, a partir de situações de reflexão e problematização dos contextos históricos e políticos nos quais elas foram se constituindo, colocando em discussão determinadas práticas e projetando-as para outras (Nacarato; Mengali; Passos, 2015, p. 127).

Ainda de acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2015), as instituições formativas deveriam construir estratégias com o objetivo de desconstruir esses saberes adquiridos durante a escolarização.

Partimos da premissa de que essa herança temporal, em especial os sentimentos negativos relacionados à matemática, está ligada à metodologia de ensino tradicional, refletidas nas experiências vividas no período em que eram alunos e alunas da escola básica. Essa experiência tem continuação na graduação, onde o modelo de ensino perpetua o privilégio de resultados (e não conceitos) e a mecanicidade se significado.

Sobre essa metodologia tradicional, as autoras apoiam-se na descrição de AlrØ e Skovsmose (2006):

Ambiente escolar em que os livros-texto ocupam papel central, onde o professor atua trazendo novos conteúdos, onde aos alunos cabe resolver exercícios e o ato de corrigir e encontrar erros caracteriza a estrutura geral da aula. (AlrØ; Skovsmose, 2006 *apud* (Nacarato; Mengali; Passos, 2015, p. 72)

Ratificamos a visão de Nacarato, Mengali e Passos (2015), em que a concepção de aprendizagem consiste num processo de produção de significados cujo modelo de ensino deve orientar-se por essa perspectiva, como forma de estimular o desenvolvimento do pensar e fazer matemático, tanto quanto a percepção de que muitas atividades e fatos do dia-a-dia estão impregnados de elementos matemáticos, ou seja, contextualizando o ensino.

É importante que o futuro professor polivalente tenha a dimensão sobre suas concepções de ensino e aprendizagem, uma vez que a forma como o docente leciona está diametralmente relacionada com sua concepção de matemática, seu ensino e aprendizagem.

É essencial ainda nessa pesquisa que abordemos a questão da utilização didática na formação a respeito dos conhecimentos formais e informais construídos pela vivência dos alunos, considerando-se os aspectos culturais e familiares, sua

ancestralidade e as características da sua comunidade. Tais elementos podem ser fortes aliados do professor para gerar uma egrégora favorável às trocas de conhecimentos que caminham em ambos os sentidos: aluno-professor, professor-aluno e aluno-aluno, funcionando como amálgama do futuro docente.

O dinamarquês Ole Skovsmose (1994) coloca em suas obras o conceito de Matemática Crítica, pois entende que não existe neutralidade no ensino da matemática. Para esse autor, a forma de tomada de decisões no dia-a-dia utilizando os recursos matemáticos não é diferente daqueles usados em ações sociotecnológicas. A matemática está em toda parte, está em ação, e apesar de ser assumida sob esse ponto de vista, pode ser usada de diferentes formas para diversos fins.

No entendimento de Bicudo (2013), essa visão é trazida por aquele autor no sentido de que:

[...] para criticar aquela de matemática como sendo uma ciência exata e pura, que dá sustentação para afirmações de que decisões tomadas em nível político e social, por exemplo, uma vez sendo baseadas na matemática, são neutras e corretas (Bicudo, 2013, p. 7).

Ainda sobre o mesmo autor, Bicudo (2013) complementa seu raciocínio indicando que “a matemática não existe de modo abstrato e isento de ‘contaminação’ do mundo humano”.

Outro importante aspecto da obra de Skovsmose (2008) é a análise sociopolítica da Educação Matemática. Ele considera diversas possibilidades: promover a submissão a ordens, a discriminação por classificação e diferenciação, a filtragem ética e a cidadania crítica. A Educação Matemática Crítica representa a expressão das preocupações com esses papéis que a Educação Matemática pode desempenhar na sociedade.

A Educação Matemática Crítica acredita no fortalecimento da democracia pelo desenvolvimento da capacidade democrática potencial dos cidadãos. Para isso, além de uma relação de poder igualitária entre professor e estudantes, pressupõe a valorização do currículo oculto (aquilo que o estudante aprende na escola, fora ou além do programa curricular) e a adoção de materiais de “ensino-aprendizagem libertadores”.

Segundo visão de Bennemann e Allevato (2012), na busca por novas possibilidades educacionais, os professores precisam ter presente que o que

ensinam e a forma como ensinam têm efeitos futuros na vida de seus alunos. Para eles, segundo a proposta de Skovsmose (2008), o que se espera é que esses efeitos atuem no sentido de promover uma melhor qualidade de vida com uma participação consciente e ativa na sociedade.

A Educação Matemática Crítica nos convida a ensinar e aprender Matemática com responsabilidade social, preocupados com o conhecimento, com suas aplicações e com seus efeitos.

As concepções de geometria e seu ensino acompanham o que observamos das concepções de matemática. Observamos nos trabalhos enorme dificuldade com os conteúdos. No contato com alguns desses alunos, através da plataforma, somos informados que parte das dificuldades advém de problemas como a inexistência das aulas de geometria no ensino regular, fusão das aulas de matemática com geometria e dificuldades com o calendário, quando a geometria lhes foi apresentada no final do ano ou deixadas para a próxima série, além da inexistência ou não utilização de material didático para o campo geométrico.

Para Barrantes e Blanco (2004, p. 7),

[...] sua hipótese considera que quando as recordações são positivas, o estudante gera uma série de concepções que redundam em expectativas de ensino-aprendizagem similares às recordadas. Também quando as recordações não são positivas produz-se um sentimento de repúdio que faz com que o aluno conceba uma série de expectativas diferentes das suas recordações. Assim sendo, a análise dessas recordações e dessas expectativas que são mais facilmente explicitadas pelos estudantes pode chegar a dar-nos informação sobre quais são as suas concepções (Barrantes; Blanco, 2004, p. 7).

Segundo os autores, os estudantes que têm Geometria e seu ensino-aprendizagem como fator mais importante nas suas recordações, afirmam que isso influi nas suas concepções. Se desejarem atuar de outra forma, intuem que há uma cultura de ensino-aprendizagem diferente e que pode ser aplicada, ainda que tenham pouco conhecimento dela.

Em sua conclusão os autores citam que, apesar dos esforços dos investigadores para apresentar novos métodos, recursos ou materiais sobre ensino da Geometria, muitos estudantes continuam a chegar às Universidades com as mesmas experiências, falta de conhecimentos e com concepções sobre a Geometria e seu ensino que indica que se continua a ensinar da mesma forma que antes das reformas propostas na década de 1990.

A falta de estratégias metodológicas e de experiências lhes faz conceber que a preparação de atividades integradas da Geometria com os outros ramos da Matemática, com a vida cotidiana ou com outras disciplinas, apresenta dificuldades e depende mais da imaginação do professor primário do que de uma boa preparação, isto é, as suas concepções estão longe da utilização de diferentes materiais e recursos e também da realização de atividades orientadas para que os alunos compreendam a disciplina.

Justificativa

Atuando a pelo menos 11 anos no curso de Licenciatura em Pedagogia a distância, pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, nas disciplinas Matemática na Educação 1 e Matemática na Educação 2, temos observado no contato semanal com os alunos, através do ambiente virtual, tanto quanto nas avaliações e trabalhos apresentados, que matemática, em especial o campo dos estudos da geometria, são negligenciados e colocados em segundo plano. Outra constatação é o elevado número de evasões entre os alunos destas disciplinas.

A proposta desta pesquisa é investigar as causas do desinteresse pela disciplina e/ou as dificuldades com o estudo/ensino de matemática, mapeando suas origens e, a partir dessas, oferecer subsídios para que a coordenação do curso possa embasar as ações no sentido de criar estratégias visando corrigir estas distorções.

Além disso, este trabalho intenta estimular o debate sobre colonialidade e educação decolonial como forma de despertar no futuro pedagogo questionamentos sobre o modelo de educação a que irá servir, utilizando para isso conceitos de etnomatemática, matemática crítica, sustentabilidade e educação matemática ambiental.

Existe da nossa parte uma destacada preocupação com a formação dos pedagogos, especialmente no que concerne à prática do ensino de matemática, por entendermos que estão em construção os valores didático-pedagógicos e sociais dos futuros professores, responsáveis pela educação dos nossos filhos nos seus primeiros anos. A boa formação desses profissionais repercutirá diretamente na qualidade da educação das próximas gerações.

A estrutura do LIPEAD se baseia na Resolução CNE/CP Nº 1, DE 15 DE MAIO DE 2006, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN’s – para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura, definindo princípios, condições de ensino e de aprendizagem, procedimentos a serem observados em seu planejamento e avaliação, pelos órgãos dos sistemas de ensino e pelas instituições de educação superior do país.

A citada Resolução, no seu Artigo 2º, estabelece um contorno para o curso:

As Diretrizes Curriculares para o curso de Pedagogia aplicam-se à formação inicial para o exercício da docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, e em cursos de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar, bem como em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos (Brasil, 2006, DCN, págs. 6 e 7).

O currículo de matemática dos cursos de pedagogia, visa formar professores preparando-os para a prática docente. Requer atenção especial para que estes profissionais possam compreender a realidade social que se transforma a todo momento e que, portanto, requer profissionais atualizados, questionadores, críticos, democráticos e sensíveis à natureza e realidade de cada um de seus alunos. É importante saber contextualizar os conteúdos em relação à realidade social da comunidade onde atua, considerando diversidade e condições/recursos socioambientais locais.

Em seu artigo 2º, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia descreve:

[...] aplicam-se à formação inicial para o exercício da docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, e em cursos de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar, bem como em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

Parágrafo 1º: Compreende-se a docência como ação educativa e processo pedagógico metódico e intencional, construído em relações sociais, étnico-raciais e produtivas, as quais influenciam conceitos, princípios e objetivos da Pedagogia, desenvolvendo-se na articulação entre conhecimentos científicos e culturais, valores éticos e estéticos inerentes a processos de aprendizagem, de socialização e de construção do conhecimento, no âmbito do diálogo entre diferentes visões de mundo.

Parágrafo 2º: O curso de Pedagogia, por meio de estudos teórico- práticos, investigação e reflexão crítica, propiciará:

I – o planejamento, execução e avaliação de atividades educativas;
II – a aplicação ao campo da educação, de contribuições, entre outras, de conhecimentos como o filosófico, o histórico, o antropológico, o ambiental-ecológico, o psicológico, o linguístico, o sociológico, o político, o econômico, o cultural (Brasil, 2006, DCN Pedagogia, págs. 6 e 7).

Nossa pesquisa conversa, portanto, com as DCN’s do curso de pedagogia, na sua estrutura, tanto quanto está em sintonia com as DCN’s do curso de licenciatura/bacharelado em matemática:

No que se refere às competências e habilidades próprias do educador matemático, o licenciado em Matemática deverá ter as capacidades de: a) elaborar propostas de ensino-aprendizagem de Matemática para a educação básica; b) analisar, selecionar e produzir materiais didáticos; c) analisar criticamente propostas curriculares de Matemática para a educação básica; d) desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos; e) perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente; f) contribuir para a realização de projetos coletivos dentro da escola básica (, 2006, DCN Matemática, pág. 4).

Trata-se, portanto, de uma proposta inovadora que resgata o espírito construtivista do legislador, contribui com a formação dos pedagogos no âmbito da formação matemática e busca agregar ao ensino da disciplina conceitos de valorização das tradições étnicas e culturais na formação docente, possibilitando aos futuros professores a inclusão da história dos povos originários, história da África e sua diáspora, ancestralidade além da história e cultura de outras populações que migraram para o Brasil e que contribuem na formação da nossa população. Tais conhecimentos fazem parte de uma educação inclusiva, conforme Walsh (2007) que propõe a perspectiva da interculturalidade crítica como modelo da pedagogia decolonial e projeto de vida.

A interculturalidade crítica (...) é uma construção de e a partir das pessoas que sofreram uma experiência histórica de submissão e subalternização. Uma proposta e um projeto político que também poderia expandir-se e abarcar uma aliança com pessoas que também buscam construir alternativas à globalização neoliberal e à racionalidade ocidental, e que lutam tanto pela transformação social como pela criação de condições de poder, saber e ser muito diferentes. Pensada desta maneira, a interculturalidade crítica não é um processo ou projeto étnico, nem um projeto da diferença em si. (...), é um projeto de existência, de vida. (Walsh, 2007, p. 8)

Objetivo Geral

A presente pesquisa tem como objetivo identificar e analisar as concepções de geometria de alunos de um curso de licenciatura em pedagogia, na modalidade a distância aplicado pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), no contexto do Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro - CEDERJ, um consórcio por universidades públicas no Estado do Rio de Janeiro.

Objetivos Específicos

Considerando o ambiente acadêmico de um curso de licenciatura em pedagogia, na modalidade a distância, aplicado em diversas comunidades, bairros e cidades do Estado do Rio de Janeiro, trazemos como objetivos deste trabalho:

- Construir um referencial sobre as concepções de matemática, de educação matemática e educação de geometria dos estudantes de pedagogia;
- Disponibilizar este material como fonte de informações e apoio para aperfeiçoamento dos discentes do curso, com propostas de inclusão dos temas colonialidade e aspectos de educação decolonial como política educacional;
- Despertar nos discentes a atenção com a valorização das culturas e tradições locais, diversidade e multiculturalismo, possibilitando práticas pedagógicas articuladas com o lugar social dos estudantes, estimulando o pensamento inovador, o senso crítico e a formação de subjetividades emancipatórias;
- Elaborar um roteiro de expansão nos horizontes formativos de matemática para os alunos de pedagogia com inserção de Matemática Crítica, o Projeto Etnomatemática e Matemática Ambiental.

1 QUADRO TEÓRICO

Entendemos aqui nosso quadro teórico como o conjunto de ideias, procedimentos e hipóteses que nos servem, enquanto pesquisador, para realização da nossa dissertação, estabelecendo as coordenadas básicas das investigações através da citação de obras, seus autores e suas teorias. Conforme afirmação de Goldenberg (1999, p. 79):

Um dos primeiros passos do pesquisador é o de definir alguns conceitos fundamentais para construir o quadro teórico da pesquisa. Toda construção teórica é um sistema cujos eixos são os conceitos, unidades de significação que definem a forma e o conteúdo de uma teoria. Categorias são os conceitos mais importantes dentro de uma teoria. (Goldenberg, 1999, p. 79)

Nossa pesquisa tem como contexto de investigação um curso de graduação de licenciatura em pedagogia, desenvolvido na modalidade a distância, com o objetivo de identificar e analisar as concepções dos indivíduos em formação sobre o conceito de geometria e sua aplicabilidade nos anos iniciais do Ensino Fundamental, espaço profissional dos futuros professores formados por este curso.

Após o estudo de diversas obras, dentre elas livros, artigos e dissertações, optamos por fatiar nosso quadro teórico em três campos de estudo: Educação a Distância, Formação de Professores de Matemática e Campo Geométrico. Em cada uma delas citamos a obra e seus autores, um pequeno resumo do conteúdo apresentado e citação/ endereço de acesso.

Iniciamos nossas reflexões explicitando algumas características e potencialidades dessa modalidade de ensino cada vez mais utilizada na estrutura educacional, uma vez que o curso que investigamos opera exatamente nessa perspectiva.

1.1 Formação de professores de matemática

Redigir qualquer texto abordando a formação de professores de matemática é sempre um grande desafio por tratar-se de um processo complexo e multifacetado com diferentes dimensões, considerando-se as concepções de cada um, seus saberes, profissionalidade do docente, prática do professor, as relações escola-professor-aluno, desenvolvimento profissional, entre outros. Consideramos ainda que é uma pauta amplamente discutida por diversos teóricos que tem se debruçado

sobre variadas perspectivas em suas investigações. Muito tem sido produzido através de eventos acadêmicos e científicos, apresentação de pesquisas, formação didático-pedagógica, e cursos de pós-graduação voltados para os profissionais da área de matemática.

Apesar de todos os esforços e de todo material desenvolvido para esta temática, a questão da formação do professor ainda requer atenção e aperfeiçoamento, para que possamos instrumentalizar o futuro professor, objeto de estudo desse trabalho, com as ferramentas mais adequadas à sua prática docente.

Buscamos neste quadro teórico uma postura realista, compatível com a atualidade, reconhecendo que se trata de uma extensa pauta que, no decorrer do tempo, revisada e redimensionada como consequência da evolução da pedagogia, da tecnologia e em face de fatores sociais, políticos, culturais e econômicos.

Maria Aparecida Viggiani Bicudo (2013) em seu artigo “Educação Matemática, um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento”, apresenta modos de ver a Matemática, a Educação e a Educação Matemática e alerta para a complexidade das atividades pedagógicas e investigativas que clamam por uma busca de compreensão dos aspectos ontológicos, epistemológicos e axiológicos de sua prática e do conhecimento que produzem.

A intenção do trabalho é focar, inicialmente, a região de inquérito da Matemática e explicitar concepções de realidade dessa ciência, de pesquisa, de produção matemática, dando ênfase às questões filosóficas que vão além de atividades específicas de produção do conhecimento nessa área. Investiga a área de produção do conhecimento e de atividades pedagógicas relativas à Educação, mostrando a presença de questionamentos filosóficos postos em termos ontológicos, epistemológicos e axiológicos.

Para a autora, dada a tendência no mundo ocidental contemporâneo de passar em um sobrevoo superficial sobre as análises mais detalhadas e repletas de raciocínios que vão do conhecido para o inferido, hoje tem ficado cada vez mais difícil compreender o significado da realidade das ideias matemáticas, na dimensão do processo de teorização. Esse modo de proceder e de conceber a ciência a separou irremediavelmente do mundo da experiência, corroborando com aquele modo de conceber as ideias platônicas. Implantou-se, assim, uma estranheza no modo de o indivíduo comum, não cientista, portar-se diante da Matemática e da

Ciência. Essas se apresentam ao senso comum como incontestáveis, corretas, verdadeiras. Skovsmose (2007) se refere a essa ideia como a ideologia da certeza que impregna o discurso de muitos matemáticos e daqueles que dela se valem para afirmar a exatidão e validade de suas decisões.

A autora faz destaque à obra de Edmund Husserl (1970):

O pensamento desse autor mostra-se relevante em virtude de assumir uma perspectiva que não ignora as concepções platônicas, nem as experiências vividas, ainda que não as assuma de modo imediato e sem análise crítica e reflexiva. Ele trabalha a criação/construção da matemática em um nível social, cultural e histórico de complexidade, a qual envolve a linguagem. (Bicudo, 2013, p. 8)

Acrescenta ainda que:

Sua preocupação é compreender como uma ideia matemática nasce na subjetividade de um sujeito, mediante um ato original de evidência, transcende essa esfera, passando ao conhecimento intersubjetivo veiculado na cultura e mantém-se na objetividade que persiste de maneira a estender-se por diferentes culturas e épocas (Husserl, 1970, *apud* Bicudo, 2013, p. 8).

Considerando a vastidão de literatura existente sobre o tema e cientes que nossa investigação não é capaz de cobrir toda literatura, procuramos abordar no nosso trabalho os seguintes temas, todos relacionados à formação de professores: profissionalidade docente; ofício de professor; competências e habilidades para a docência; crenças, atitudes e sentimentos; formação inicial e continuada; professor investigador e reflexivo; despreparo docente; identidade e carreira docente.

Para Mizukami (2013, p. 215), “a docência é uma atividade complexa e permeada por variáveis de diferentes naturezas”. Concordamos com o autor porque entendemos que a na sua prática cotidiana, a atividade de professor requer o cumprimento de inúmeras atividades programadas associado a uma numerosa e complexa lista de atividades de improvisação, consequência da atuação em diferentes contextos, comunidades e situações impossíveis de se projetar antecipadamente.

Em função dessa complexidade de natureza da própria prática profissional, optamos por buscar, fundamentação teórica com estudos com os quais nos sentimos identificados, considerando o aspecto teórico-metodológico e elementos que nos tragam esclarecimentos estimulando nossa reflexão sobre a formação docente, em particular a formação inicial. Procuramos contextualizar, sempre que possível, a discussão teórica ao trabalho investigativo da pesquisa.

Acreditamos que todos os temas elencados nas linhas anteriores, relacionados à formação de professores, apresentam-se prontamente quando nos debruçamos sobre os “saberes docentes”. Nessa perspectiva,

Encontramos no trabalho de Tardif (2014) contribuições significativas a respeito dos “saberes docentes”. Conforme afirma o autor, fundamentam o trabalho e a formação dos docentes das escolas que atendem a educação básica. Associamos ainda algumas contribuições de Nacarato, Mengali e Passos (2015) e de Ball, Thames e Phelps (2008), uma vez que todos eles discutirem aspectos relevantes sobre a formação docente para o ensino/aprendizagem de Matemática.

Na Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), encontramos um capítulo destinado aos profissionais da educação, com destaque para os professores. Faremos uma análise desse capítulo, especialmente em seu Artigo 61, quando encontramos uma classificação sobre esses profissionais, bem como os fundamentos relacionados à sua formação.

Artigo 61. Consideram-se profissionais da educação escolar básica os que, nela estando em efetivo exercício e tendo sido formados em cursos reconhecidos, são:

I – professores habilitados em nível médio ou superior para a docência na educação infantil e nos ensinos fundamental e médio; [...]

Parágrafo único. A formação dos profissionais da educação, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da educação básica, terá como fundamentos:

- a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho;
- a associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados e capacitação em serviço;
- o aproveitamento da formação e experiências anteriores, em instituições de ensino e em outras atividades (Brasil, 1996, LDB, pág. 43).

A LDB traz ainda uma referência importante sobre o nível de formação para a docência na educação básica:

Artigo 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal (Brasil, 1996, LDB, pág. 43).

Destacamos ainda a divisão da Educação Básica e etapas, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica - DCN (2013):

Artigo 21. São etapas correspondentes a diferentes momentos constitutivos do desenvolvimento educacional: I - a Educação Infantil, que compreende: a Creche, englobando as diferentes etapas do desenvolvimento da criança até 3 (três) anos e 11 (onze) meses; e a Pré-Escola, com duração de 2 (dois) anos; II - o Ensino Fundamental, obrigatório e gratuito, com duração

de 9 (nove) anos, é organizado e tratado em duas fases: a dos 5 (cinco) anos iniciais e a dos 4 (quatro) anos finais; III - o Ensino Médio, com duração mínima de 3 (três) anos.

Parágrafo único. Essas etapas e fases têm previsão de idades próprias, as quais, no entanto, são diversas quando se atenta para sujeitos com características que fogem à norma [...]. (BRASIL, 2013, p. 69).

[...] na oferta de cada etapa pode corresponder uma ou mais das modalidades de ensino: Educação Especial, Educação de Jovens e Adultos, Educação do Campo, Educação Escolar Indígena, Educação Profissional e Tecnológica, Educação a Distância, a educação nos estabelecimentos penais e a educação quilombola. (Brasil, 2013, DCN, p. 35).

Observamos na intenção do legislador a pretensão de que os professores atuantes na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental tenham formação em nível superior, ainda que admitindo uma formação mínima em nível médio.

Observamos ainda a Resolução CNE/CP Nº 1, de 15 de maio de 2006, que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, na modalidade licenciatura, em seu Artigo 4º, a descrição da finalidade desse curso:

Artigo 4. O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos (Brasil, 2006, DCN, p. 2).

No artigo 5º há a descrição das aptidões que esses professores formados deverão desenvolver no exercício profissional:

Artigo 5. O egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto a:

- atuar com ética e compromisso com vistas à construção de uma sociedade justa, equânime, igualitária;
- compreender, cuidar e educar crianças de zero a cinco anos, de forma a contribuir, para o seu desenvolvimento nas dimensões, entre outras, física, psicológica, intelectual, social;
- fortalecer o desenvolvimento e as aprendizagens de crianças do Ensino Fundamental, assim como daqueles que não tiveram oportunidade de escolarização na idade própria;
- trabalhar, em espaços escolares e não-escolares, na promoção da aprendizagem de sujeitos em diferentes fases do desenvolvimento humano, em diversos níveis e modalidades do processo educativo; [...]
- ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano;
- relacionar as linguagens dos meios de comunicação à educação, nos processos didático-pedagógicos, demonstrando domínio das tecnologias de informação e comunicação adequadas ao desenvolvimento de aprendizagens significativas; [...]
- XI - desenvolver trabalho em equipe, estabelecendo diálogo entre a área educacional e as demais áreas do conhecimento (Brasil, 2006, DCN, p. 2).

Como podemos observar, não são poucas as atribuições dos docentes dos anos iniciais, considerando-se aí a formação acadêmica adequada e os aspectos de formação geral, igualmente importantes para o melhor desempenho das atividades no seu dia-a-dia.

Podemos destacar alguns pontos que merecem nossa atenção: o entendimento da relevante função social docente; o compromisso com um ensino-aprendizagem de qualidade que promova a aprendizagem das crianças, mobilizando estratégias significativas e em diferentes espaços educacionais, sugerindo a aquisição da competência para uso e implementação das TIC's no processo de ensino-aprendizagem; o ensino de alguns campos do conhecimento, de forma interdisciplinar e dialógica com outras áreas, com destaque nosso para a Matemática.

Levando-se em consideração as discussões sobre os rumos da educação e os problemas da formação docente, evidenciados em diversas pesquisas, destacamos a importância de problematizar os processos formativos, especialmente a formação inicial de professores e, reconhecendo a importância do tema, neste trabalho, buscamos a compreensão dos “*saberes docentes*”.

Para Tardif (2014), o saber dos professores está diretamente relacionado sua personalidade e individualidade, com sua experiência de vida e sua atuação profissional, assim como também se correlaciona no ambiente de trabalho, através das relações sociais com os diferentes profissionais ali presentes.

[...] o saber dos professores contém conhecimentos e um saber-fazer cuja origem social é patente. Por exemplo, alguns deles provêm da família do professor, da escola que o formou e de sua cultura pessoal; outros vêm das universidades ou das escolas normais; outros estão ligados à instituição (programas, regras, princípios pedagógicos, objetivos, finalidades, etc.); outros, ainda, provêm dos pares, dos cursos de reciclagem, etc. Nesse sentido, o saber profissional está, de um certo modo, na confluência de vários saberes oriundos da sociedade, da instituição escolar, dos outros atores educacionais, das universidades, etc.”. (Tardif, 2014, p. 19)

Identificamos aqui que os aspectos anteriores à prática profissional, tais como a vivência familiar, escolar e da prática profissional, tem um peso significativo na construção desses saberes do docente, sendo, segundo Tardif (2014), esses momentos destacados como formativos. Essa ideia está presente em diversos estudos que pesquisam sobre a questão do ofício docente.

Esses profissionais já possuem experiências e representações sobre o que é ensinar anteriormente à prática docente, carregando consigo concepções e

sentimentos trazidos da época em que eram estudantes. Por isso algumas pesquisas mostram que esse saber, trazido da sua experiência enquanto estudantes, tem significativa importância e persistem por muito tempo, inclusive perpassam a graduação, sem que os componentes negativos sejam percebidos e anulados durante essa fase, repercutindo na sua prática profissional.

Ainda para Tardif, a articulação entre teoria e prática pode trazer uma nova perspectiva em relação à constituição de suas identidades docentes e sua atuação profissional, o que demanda esforços dos cursos de formação de professores para encontrar o equilíbrio entre os conhecimentos acadêmicos e os saberes docentes decorrentes da prática profissional. Ele define o “saber docente” como “um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e existenciais” (Tardif, 2014, p. 36).

Enquanto os “saberes da formação profissional” decorrem das instituições formadoras e têm como finalidade a formação intelectual, científica e a base da prática pedagógica, os “saberes curriculares” correlacionam-se aos “programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos)” aos quais o professor deve conhecer para implementar no seu procedimento educacional (Tardif, 2014, p. 38).

Os “saberes existenciais” correspondem à prática desenvolvida e ao conhecimento espacial espaços onde estão inscritos. Para Tardif (2014), esses saberes são gerados na experiência prática e são por ela legitimados, “incorporam-se à experiência individual e coletiva sob a forma de habitus e de habilidades, de saber-fazer e saber-ser” (Tardif, 2014, p. 39).

Já os “saberes disciplinares” decorrem do conhecimento da sociedade disponibilizados pelas instituições de ensino, sob o formato das disciplinas, como história, língua portuguesa ou matemática.

Não há entre esses diferentes saberes uma relação de hierarquia, pois que cada qual tem sua influência em aspectos próprios da construção do conhecimento e estão relacionados à prática e experiência de cada um. São também de caráter heterogêneos e complementares, pois que, conforme Tardif, compõe a prática docente. Tardif (2014) declara ainda, em suas pesquisas, que os professores, de forma geral enquadram-se na condição de portadores ou transmissores desses saberes, mas não de produtores.

Na introdução à Área de Matemática, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) depõe de forma bastante significativa sobre a importância do conhecimento matemático.

O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais.

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e interrelacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (Brasil, 2017, p. 267).

Lupinacci e Botin apresentaram no VIII Encontro Nacional de Educação Matemática (Recife, 2004), O trabalho intitulado “Resolução de problemas no ensino de Matemática”. Para as autoras, resolução de problemas se trata de uma metodologia bastante eficaz em se tratando do desenvolvimento das potencialidades intelectuais dos alunos, assim como também é motivadora proporcionando o aprendizado dos conteúdos matemáticos.

Segundo as autoras, a base desta metodologia é fazer com que os estudantes se sintam desafiados e encorajados em explorar cada conteúdo e não somente chegar ao resultado dos os problemas. Para tanto, as questões precisam ser interessantes e bastante bem estruturadas.

Resolução de Problemas funciona, portanto, como uma estratégia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática possibilitando aos alunos fazer questionamentos, investigar situações, trocar informações e argumentar para que encontrem uma estratégia capaz de resolver e, ao mesmo tempo, dar validade às respostas encontradas, de modo a estimular que os argumentos lógicos sejam desenvolvidos ao invés da utilização massiva e exclusiva das fórmulas apresentadas nos materiais didáticos.

Ainda segundo as autoras:

A resolução de problemas, dentro do ensino da Matemática, constitui um objetivo da maior importância, o qual será alcançado a partir de situações, dentro da própria vivência do aluno, que despertem sua curiosidade e desafiem seus conhecimentos (Lupinacci; Botin, 2004, p. 2).

Finalmente, entendemos que o futuro professor precisa ter uma formação matemática sólida¹ para exercer com competência e confiança sua atividade profissional, motivo pelo qual consideramos ser importante destacar o imprescindível “conhecimento matemático do professor”. Nesse sentido, Ball, Thames e Phelps (2008) trazem uma destacada contribuição a respeito da noção de “Conhecimento Matemático para o Ensino”, desenvolvida, teorizada e debatida por eles sobre a teoria do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Lee Shulman². O conhecimento matemático para o ensino é um aspecto do conhecimento fundamental para que o professor possa desenvolver sua prática, seu trabalho de ensinar matemática.

Segundo esses autores, diversos pesquisadores têm se dedicado a ideia, apesar do que esse termo precisa de um refinamento, uma vez que, embora amplamente divulgado, seu potencial tem sido pouco explorado, porque muitos considerarem óbvios sua natureza e seu conteúdo. Além disso, a abordagem empregada a esse termo traz enfoques um tanto generalistas, pouco focalizando um conteúdo específico.

No artigo “Do concreto ao abstrato”, publicado no blog Educação e Empreendedorismo, Isa Minatel (2016) faz uma interessante reflexão sobre os conceitos de concreto e abstrato. Segundo ela:

No processo de escolarização, em muitos casos, constatamos um foco exacerbado no CONCRETO – atividades, produções a serem exibidas às famílias, cadernos, apostilas, mochilas e estojos, provas e notas – e uma dificuldade enorme em lidar com o ABSTRATO – ritmos individuais, necessidades peculiares a cada pessoa, diversidades de talentos, de formas de aprender, de interesse, de história de vida, de origens, de culturas familiares (Minatel, 2016, grifo próprio).

Estamos, portanto, repassando noções às crianças da progressão do concreto ao abstrato, todavia a sociedade ainda enfrenta um gigantesco desafio para fazer essa transição.

¹ Como vimos no parágrafo único do Art. 61 da LDB, um dos fundamentos da formação dos profissionais da educação que atuarão na Educação Básica é “a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho”, o que explica o porquê de usarmos a expressão “formação matemática sólida”.

² Os dois trabalhos desse autor, publicados em 1986 e 1987, lançaram uma discussão sobre alguns domínios de conhecimento necessários para um professor, sendo o Pedagogical Content Knowledge (PCK) um dos mais citados por inúmeros trabalhos que focalizam a formação de professores. Sinteticamente, esse constructo consiste num amálgama de conhecimentos sobre o conteúdo e sobre prática de ensino.

1.2 Educação a Distância (EaD)

Vivemos um momento classificado por alguns teóricos como “sociedade do conhecimento”, ou ainda, “sociedade da informação”. São momentos de profundas e rápidas transformações da sociedade contemporânea (Moran, 2007).

Acompanhamos diversas mudanças sociais e tecnológicas, um mundo globalizado cujas principais características são a agilidade da informação, muitas vezes distorcidas (*fake news*) e processos de comunicação cada vez mais rápidos e robustos, com transmissão de vultuosa gama de dados de forma quase instantânea.

Sobremaneira ocorrida após a pandemia de COVID19 nos anos 2020 e 2021, com repercussão ainda em 2022, que, afetando todos os países e toda humanidade, incrementou a utilização de recursos tecnológicos virtuais na educação através de videoaulas, monitoramento online, aulas a distância, reuniões virtuais, grupos de estudo digitais, videoconferências disseminação de inúmeras plataformas digitais voltadas para a área.

Nesse contexto, muitos estudiosos têm discutido sobre os rumos da educação, no sentido de desenvolver novas formas de estruturar e viabilizar práticas democráticas e universais de ensino-aprendizagem, atendendo demandas cada vez maiores de formação em inúmeros segmentos. Uma dessas aplicações refere-se ao da formação inicial e continuada de professores, em localidades onde não existe oferta de instituição formadora ou, se existe, são insuficientes diante da demanda pela oportunidade de formação.

A modalidade de educação a distância – aqui denominada EaD –apresenta-se como instrumento de viabilidade de democratização da educação de qualidade e sem fronteiras, contemplando a qualquer tempo através das novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs), aqueles cujas escassas oportunidades não eram atendidas anteriormente. Sobre essa nossa reflexão, Belloni (2005) considera que:

[...] A EaD tende, doravante, a se tornar cada vez mais um elemento regular e necessário nos sistemas educativos, não apenas para atender a demandas ou grupos específicos, mas também para desempenhar funções de crescente importância, especialmente no ensino pós-secundário, ou seja, na educação da população adulta, o que inclui o ensino superior regular e toda a grande e variada demanda de formação continuada gerada pela obsolescência acelerada da tecnologia e do conhecimento (Belloni, 2005, p. 189).

Entendemos que, como a proposta pedagógica do Curso no qual fazemos a pesquisa está inserido nessa perspectiva, é bastante indicado nos aprofundarmos sobre alguns pressupostos teóricos que possuem relação com esse modelo educacional. Para isso, tomamos como base, para este estudo, os trabalhos de Moran (2002, 2007, 2014), Belloni (2005), Borba, Malheiros e Amaral (2014) e Preti (2009). Todavia não descartamos trazer para esse debate outros teóricos e os convidaremos para a discussão sempre que houver necessidade de alguma contribuição eventual.

Fizemos uma breve retrospectiva histórica sobre essa modalidade educacional que, apesar de contemporânea, teve no início do século passado seus primeiros registros. Borba, Malheiros e Amaral (2014) trazem uma classificação proposta por Vianney et al. (2003), os quais apontam três gerações da EaD.

Os primeiros registros aparecem em 1904, através do ensino por correspondência e compreendia a educação profissional em algumas áreas técnicas. Posteriormente, as décadas de 1970 e 1980 foi marcada pelo surgimento de cursos supletivos. Aqui os alunos estudavam com material impresso, recebidos pelos Correios, e a comunicação se dava através de mídias tradicionais como o rádio, a televisão, fitas de áudio e fitas de vídeo. Podemos dizer que a EaD nos modelos próximos ao que encontramos hoje iniciou-se “em 1996, após dois anos da expansão da internet no ambiente universitário” (Borba; Malheiros; Amaral, 2014, p. 22) e teve como marco inicial sua regulamentação através da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro do mesmo ano - Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB).

Após compreendermos as origens da modalidade, buscamos contribuições nos trabalhos que tomamos como base para nosso estudo, visando construirmos uma concepção de EaD. Assim, assumimos, como concepção, que a EaD é uma modalidade de educação, onde a aprendizagem ocorre através de interações não presenciais mediadas tecnologicamente em que o saber é construído colaborativamente. Para melhor compreensão da nossa proposta, sugerimos uma reflexão sobre alguns elementos que surgem dessa nossa concepção.

Por se tratar de uma modalidade educacional, julgamos importante a observação do ordenamento legal que rege a EaD no Brasil. Assim, enveredamos pela discussão sobre a legalidade da EaD. Fragale Filho (2003) traz um mapeamento dos parâmetros legais e normativos que regulamenta a modalidade.

A EaD é uma modalidade educacional legitimada em 1996, através da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que em seu 80º artigo, estabelece: “O Poder Público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino, e de educação continuada” (Brasil, 1996). Para Gouvêa e Oliveira (2006) “... até a promulgação da LDB, ela era uma modalidade adotada, mas não apresentava condições de certificação” (Gouvêa; Oliveira, 2006, p. 53).

Observa-se, entretanto, que esse artigo não se preocupa em explicar o conceito legislativo de EaD, mas apenas procura indicar quem poderia oferecê-la e como deveriam ser organizados os mecanismos de controle (Fragale Filho, 2003).

Em 10 de fevereiro de 1998, através Decreto nº 2.494/98, em seu Artigo 1º, identifica-se uma primeira definição legal para a EaD.

Educação a distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação (Brasil, 1998, LDB, p. 1).

Sobre o termo “auto-aprendizagem”, ressaltamos nossa concordância com o entendimento de Borba, Malheiros e Amaral (2014), quando estes ressaltam que, além da postura responsável demandada ao aluno da EaD em relação ao seu aprendizado, seu acompanhamento nos processos formativos é essencial para o seu desenvolvimento.

A partir de então, alguns outros pressupostos legais foram sendo produzidos até que, em 19 de dezembro de 2005, foi outorgado o Decreto nº 5.622, posteriormente revogado pelo Decreto nº 9.057, de 25/5/2017, que regulamenta o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Em seu artigo 1º estabelece:

[...] modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (Brasil, 2017, LDB, p. 1).

Conforme comentado por Borba, Malheiros e Amaral (2014), nesse decreto são trazidas, entre outras questões, a exigência de momentos presenciais para avaliações, estágios, atividades em laboratório e defesas de trabalho de conclusão de curso. Também aponta em quais níveis de ensino-aprendizagem a EaD pode ser

oferecida e determina que os cursos e programas a distância deverão ser planejados com duração equivalente aquela dos respectivos cursos presenciais.

A Resolução CNE/CES nº 1, de 11 de março de 2016, estabelece diretrizes e normas nacionais para a oferta de programas e cursos de educação superior na modalidade EaD. Em seu Art. 2º, é apresentada uma ampliação da definição de EaD.

Art. 2º Para os fins desta Resolução, a educação a distância é caracterizada como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica, nos processos de ensino e aprendizagem, ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, políticas de acesso, acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, de modo que se propicie, ainda, maior articulação e efetiva interação e complementaridade entre a presencialidade e a virtualidade “real”, o local e o global, a subjetividade e a participação democrática nos processos de ensino e aprendizagem em rede, envolvendo estudantes e profissionais da educação (professores, tutores e gestores), que desenvolvem atividades educativas em lugares e/ou tempos diversos (Brasil, 2016, EaD, p. 1).

Outra regulamentação ocorre em 25 de maio de 2017, através do Decreto nº 9.057 onde, no seu 1º artigo é estabelecido que:

[...] modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorra com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com pessoal qualificado, com políticas de acesso, com acompanhamento e avaliação compatíveis, entre outros, e desenvolva atividades educativas por estudantes e profissionais da educação que estejam em lugares e tempos diversos (Brasil, 2017, LDB, p. 1).

Com base no nosso referencial teórico desenvolvido para essa pesquisa, podemos considerar que nossa concepção de EaD se encontra em consonância com o apresentado nesse pressuposto legal.

Considerando a riqueza da discussão realizada até aqui, cujas discussões sobre a modalidade de educação a distância se realizou sobre o entendimento dos aspectos legais, precisamos ainda evoluir na nossa pesquisa sob o ponto de vista dos alunos da EaD, figura central do nosso trabalho.

Convém aqui diferenciar ensino remoto de ensino a distância. O primeiro refere-se a uma solução temporária cujo objetivo é dar continuidade às atividades presenciais. Não é, portanto, propriamente, uma modalidade de ensino, mas apenas uma forma de diminuir os prejuízos causados pela interrupção temporária das atividades presenciais, tal qual ocorreu no período da pandemia de COVID 19, entre 2020 e 2021, principalmente. Por tratar-se de caráter emergencial, o ensino remoto deve ocorrer por um período de tempo.

O ensino a distância, aqui referenciado, é uma modalidade de estudo cujas bases são projetadas para garantir o suporte, a eficiência e a segurança educacional dos alunos que optarem por essa modalidade de ensino. Existe todo um planejamento didático-pedagógico e o desenvolvimento de ferramentas que proporcionam a qualidade do curso, tendo como uma de suas principais características a flexibilidade.

1.3 O discente na modalidade EaD

Considerando a caracterização feita por Campos, Roque e Amaral (2007), a respeito das habilidades e competências a serem desenvolvidas por alunos e professores-tutores, também chamados de mediadores, iniciamos nossa reflexão:

Em cursos on-line, os participantes, sejam alunos ou tutores, ficam cientes de que, além das habilidades relacionadas ao uso do computador, também precisam possuir as seguintes competências para o estudo: Capacidade de aprendizagem ativa; Capacidade de convivência; Capacidade de gerenciar seu horário; Organização e responsabilidade (Campos; Roque; Amaral, 2007, p. 46).

Bittencourt (2008), ao relatar as dificuldades apontadas pelos alunos, em seu trabalho, relacionada ao exercício da tutoria coloca que:

[...] são diversas e revelam o modo como os sujeitos a partir da sua história de vida refletem sobre a realidade. Compreender o processo de preparação dos tutores para o exercício da tutoria pode nos ajudar a compreender e problematizar a formação de professores na modalidade EAD. Quanto à intensificação do trabalho emerge nos relatos das entrevistadas repetidamente expressões como angústia, muita responsabilidade, situações complicadas, ansiedade, o que pode representar traços da produção de um mal-estar docente [...] (Bittencourt, 2008, p. 118).

Optamos por abreviar a discussão sobre o perfil do professor online (ou tutor, ou ainda mediador), investindo um pouco mais sobre a concepção do aluno na modalidade EaD, Borba, Malheiros e Amaral (2014, p. 96) ressaltam que o aluno “possui um papel diferenciado e é importante que ele se adapte às novas situações que emergem nessa modalidade educacional”.

Entendemos, desta forma, que esses sujeitos necessitam desenvolver um posicionamento consciente de que o processo de aprendizagem é centrado neles, devendo se preocupar com a construção do conhecimento de forma autônoma e disciplinada, conforme assevera Belloni (2005), quando considera que, na EaD, essa centralidade no estudante é essencial.

Preti (2009) chama a atenção para não se confundir autonomia com individualismo ou autodidatismo. Ao discutir sobre três vias históricas de construção do conhecimento – empirismo, inatismo e interacionismo -, de tal forma que, segundo nosso entendimento, constitui-se numa visão equivocada sobre a autonomia do aluno na EaD. Sobre o inatismo, o trecho a seguir traz a abordagem do autor:

Na EaD, desenvolveu-se uma espécie de mito na "independência intelectual" do estudante, em sua capacidade autodidática (muitas vezes nomeada equivocadamente de "autonomia"), em saber estudar sozinho, não necessitando da presença de outrem. Divulga-se esta crença: "quanto menos o cursista recorrer ao auxílio do professor ou do tutor, melhor". Isso significaria que o curso foi bem planejado e que o estudante confia em si mesmo, em suas capacidades e que o material de ensino é autodidático. Por isso, a troca, o diálogo com o outro, o sentido de cooperação e construção coletiva não são estimulados. O individualismo é premiado! (Preti, 2009, p. 53).

Entendemos que o conhecimento na EaD deve ser construído de forma colaborativa, motivo pelo qual não compartilhamos dessa concepção inatista de construção de conhecimento. Pelo contrário, estamos identificados com a visão interacionista de produção do conhecimento, porque, na nossa visão, o processo de aprendizagem é mais significativo quando se é estimulada a colaboração entre os alunos e professores. No nosso entendimento a aprendizagem é um processo de produção de significados, ressignificação de valores, apreensão de aspectos culturais e científicos e, acima de tudo, troca de experiências.

Em conformidade com o educador Paulo Freire, "ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens se educam em comunhão, mediatizados pelo mundo." (Freire, 1987, p. 79). Ainda em outra afirmação:

O diálogo não é um produto histórico, é a própria "historicização". É ele, pois, o movimento constitutivo da consciência que, abrindo-se para a infinitude, vence intencionalmente as fronteiras da finitude e, incessantemente, busca reencontrar-se a si mesmo num mundo que é comum; porque é comum esse mundo, buscar-se a si mesmo é comunicar-se com o outro. O isolamento não personaliza porque não socializa. Intersubjetivando-se mais, mais densidade subjetiva ganha o sujeito. (Freire, 1987, p. 16)

Com esse sentido, o diálogo é também uma experiência existencial em que há o encontro solidário do refletir e do agir de seus sujeitos, buscando no mundo a ser transformado e humanizado, não podendo resumir-se ao ato de compor as ideias de um indivíduo no outro tanto quanto ser simplesmente trocas de ideias a serem absorvidas por aqueles que se propõe à permuta de conhecimentos.

1.4 Ambiente virtual de aprendizagem e comunicação em EaD

Na dinâmica de funcionamento dos cursos na modalidade EaD é comum que o material didático e a mediação estejam embutidas em interfaces digitais, popularmente chamadas de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). São plataformas digitais estruturadas como sistema de ensino online e são responsáveis pela disponibilidade dos recursos tecnológicos necessários aos processos de ensino e aprendizagem nos cursos na modalidade a distância.

Moran (2012) comenta que existem diversos ambientes virtuais de aprendizagem disponíveis gratuitamente como, por exemplo, LMS Atutor, Word Press, Hotmart Club, Udemy, Canvas, Moodle, Monetize, Eduzz, entre outros. Também existem ferramentas que precisam ser pagas como, por exemplo, o V360E, WizIQ, Apollo, Twygo, Eadbox Sambatech e Blackboard. No curso de Licenciatura em Pedagogia na modalidade EaD, aplicada pelo Consórcio CEDERJ, objeto do nosso projeto, é utilizada a Plataforma Moodle, uma das mais comumente encontradas em cursos EaD. Trata-se de uma plataforma que possui código aberto, ou seja, permite que o administrador faça alterações no programa conforme sua necessidade.

Os ambientes virtuais dispõem de recursos didático-pedagógicos digitais que realizam o trabalho de mediatizadores das interações entre os coordenadores de disciplina, professores-mediadores (tutores) e alunos. Consideramos, portanto, que essas interações são essenciais para a construção do conhecimento e defendemos que práticas colaborativas em ambientes online devam ser cada vez mais estimuladas, uma vez que o conhecimento no ambiente virtual é construído de forma colaborativa.

Valente (1993) faz apontamentos relevantes sobre a implantação da informática no processo educacional, destacando a importância do software educativo na discussão da metodologia:

A implantação da informática na educação consiste basicamente de quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como ferramenta educacional e o aluno. O software educativo tem tanta importância quanto os outros ingredientes pois, sem ele, o computador jamais poderá ser utilizado na educação. (Valente, 1993, p. 2)

Em “Diferentes usos do computador na educação” o autor enfatiza que o computador tem sido utilizado tanto para ensinar sobre computação tanto como para

ensinar sobre qualquer assunto. Neste interim, o equipamento deixa de ser apenas uma ferramenta para se tornar objeto do próprio estudo, ou seja, o aluno utiliza o computador para adquirir conceitos computacionais, aprofunda-se nos princípios de funcionamento do computador, desenvolve noções de programação e pesquisa sobre as implicações sociais do computador na sociedade. Esta sistematização, contudo, contribui para restringir o uso do computador e torná-lo um dificultador a mais para os usuários que precisam se qualificar para utilizá-lo satisfatoriamente.

2 CAMPO GEOMÉTRICO

Buscamos aqui realizar uma breve revisão de literatura sobre o tema Geometria, com inserções na Educação Infantil, uma vez que essa é a destinação dos profissionais formados no curso de Pedagogia. Para Alves (1991), trata-se de uma etapa importante, que nos possibilita o diálogo com trabalhos de outros pesquisadores. Entendemos ser necessário o conhecimento de pesquisas a respeito do assunto, ou seja, pesquisas que já existem e que conversam sobre geometria e seus fundamentos com foco na Educação Infantil na formação de professores no Brasil.

Nesse trabalho buscamos debater conceitos de educação decolonial que poderão servir de subsídios para uma futura discussão sobre o currículo do curso de pedagogia, no que se refere às disciplinas ligadas ao ensino de matemática. Subdividimos nossa revisão em duas partes: inclusão do ensino de geometria na educação infantil e direcionamentos e práticas pedagógicas para o ensino de geometria.

Aqui torna-se importante a observação sobre de que forma a geometria é vista nos documentos educacionais. Destacamos um recorte da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) referente a esse campo, denominado como unidade temática.

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes (Brasil, 2017, BNCC, p. 269).

Há, entretanto, críticas contundentes a respeito da nova Base. Para muitos pesquisadores, inclusive membros do CNE, a BNCC é reducionista e promove uma exclusão educacional, o que pode aprofundar os problemas educacionais no país. A diluição das disciplinas em áreas de conhecimento, na forma em que é proposta pela nova Base, nos parece gerar outro problema grave que é não assegurar os domínios conceituais das próprias disciplinas.

2.1 Inclusão do ensino de geometria na educação infantil

Muniz (2013) apresentou no XI Congresso Nacional de Educação um artigo denominado “A geometria da educação infantil”. Essa pesquisa se refere ao trabalho de observação das práticas pedagógicas utilizadas por professoras de duas turmas de Educação Infantil II na rede municipal de educação de Marília/SP. O trabalho conclui que há falta de atenção aos trabalhos do campo geométrico em decorrência da inexistência ou insuficiência da geometria nos currículos escolares e/ou à falta de conexão dos conteúdos matemáticos dos documentos oficiais com a proposta curricular.

Vale ressaltar que, nesta fase do desenvolvimento infantil, o foco principal não deve ser a preocupação exacerbada com a aquisição de conteúdos por parte da criança, mas, é importante a ampliação das bases e a fundamentação teórica dos conteúdos que serão construídos na medida em que sua condição para apreensão de conteúdo ocorra

É importante que o pedagogo ou professor que ensina matemática conheça o processo cognitivo que acontece com seus alunos e observe as influências no processo, uma vez que, na fase do desenvolvimento em que a criança é influenciada pelo meio em que vive e pela sociedade. Nesse contexto, a escola deve ser um agente facilitador desse processo, pois considera cada fase de desenvolvimento em que a criança se encontra.

Durante o processo de formação do futuro docente, no decorrer de sua licenciatura, ele deve ser questionado quanto às práticas em sala de aula, deve observar, debater, refletir e compreender a grandeza de sua contribuição para que a criança tenha condições de construir conceitos e noções de que ela se utilizará, de

modo mais ou menos abstrato, no decorrer de sua vida. Em cada fase do desenvolvimento do aluno ele passará a exigir um trabalho específico, considerando-se aquilo que a criança é capaz de abstrair. Desta forma, o ensino de geometria não pode se restringir à catalogação das figuras geométricas.

É recomendável que as atividades sejam apresentadas às crianças de forma aberta, estimulando a criação, reflexão para encontrar possíveis soluções para os problemas propostos e que estas soluções sejam aplicadas no seu cotidiano ou em situações similares. Sempre que possível, projetar atividades em ambiente externo que podem servir como problematizadores para o desenvolvimento da capacidade de reflexão dos alunos e busca de resolução de problemas. A atividade torna-se, assim, um momento especial com potencial para grandes descobertas e que ficará registrado na memória do aluno.

Faz parte da cultura dos professores da Educação Infantil ter uma acentuada preocupação com o ensino dos números aos alunos, priorizando esse campo da matemática, mas há questionamentos se o trabalho com as crianças deve realmente começar com o ensino de matemática nessa etapa escolar. Alguns professores argumentam tratar-se de uma preparação para os anos iniciais do primeiro segmento do ensino fundamental.

Há ainda questionamentos sobre qual conteúdo se deve ensinar na Educação Infantil. Em se tratando de ensino de matemática, os professores logo associam o ensino da quantidade, numeral, conjunto e outros conceitos semelhantes o que contrasta com alguns pesquisadores que afirmam ser o campo geométrico mais intuitivo e, portanto, o mais indicado para esse período da escolarização. Neste contexto, Toledo e Toledo (1997) apontaram em seus estudos que:

[...] a maioria dos currículos escolares do mundo todo, durante longo tempo, não deu a essas experiências a importância devida – sempre se preocuparam muito com as atividades ligada à linguagem e à quantificação, deixando de explorar a capacidade infantil de percepção espacial em trabalhos com geometria (Toledo; Toledo, 1997, p. 221).

Observamos que poucos professores colocam a geometria como componente do currículo a ser trabalhado com os alunos da Educação Infantil. Dessa forma, ela fica excluída do currículo porque não sendo prioridade surgem outros conteúdos considerados mais importantes.

É uma grande distorção didática pois as crianças nessa faixa estão descobrindo o mundo, as formas, os objetos e vivenciando as experiências das

descobertas próprias da idade. Com o desenvolvimento de sua capacidade de abstrair, elas começarão a estabelecer relações entre ela e as formas do mundo que a cerca.

A aparente dificuldade no ensino de matemática reside, no entanto, na dificuldade de se encontrar a metodologia mais adequada para a educação infantil. Há inúmeras possibilidades de se aprender matemática com experiências do dia-a-dia da vivência da criança, seja em sala de aula, na quadra, na biblioteca, na parede azulejada, na biblioteca ou no refeitório. Assim também como em experiências fora do ambiente escolar, na natureza, no ônibus ou mesmo em casa. A percepção do mundo que a cerca é por si só um estímulo às descobertas.

Para Ariene Vitalino da Silva (2021), autora do trabalho *Pensamento geométrico e autonomia intelectual: Práxis pedagógica e arte na educação infantil*:

[...] os documentos para nortear os conteúdos não bastam por si, é necessário ressignificar as metodologias e métodos de trabalho, não apenas objetivando a etapa posterior, mas criando a experiência que ajudará o aluno a compreender e usar melhor sua autonomia, capacidade e cidadania (Silva, 2021, p. 30)

Já no artigo “Ausência da Geometria na Educação Infantil: algumas marcas e consequências”, os autores Sena e Ciríaco (2016) exploram a temática do abandono do ensino de Geometria na Educação Infantil em uma turma de pré-escola localizada no município de Naviraí (MS). O objetivo do texto é compreender os fatores que causaram tal abandono, suas causas e consequências, uma vez que no meio educacional já se percebe a importância de se trabalhar a geometria nesta etapa.

Uma das razões estaria nas lacunas de conhecimento para a prática durante a formação de pedagogos e professores que atuam nas creches e escolas de Educação Infantil, demonstrando uma formação deficiente com bases insuficientes para que apliquem esse conteúdo. A seriedade deste cenário é demonstrada na própria escrita dos autores que chamam a Educação Infantil de “pré-escola”, mesmo com o longo tempo decorrido desde a sanção da LDB – Lei 9394/96 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Ainda sobre o estudo de Sena e Ciríaco (2016), foi constatado que a escola onde observada é um espaço relativamente novo e com estrutura física adequada. A organização curricular está de acordo o que determina a LDB, todavia, ocorre falta

de material didático-pedagógico para as atividades propostas pelos professores, dificultando a realização do trabalho com os alunos.

De acordo com os autores, a Secretaria de Educação não fornece regularmente as apostilas para serem trabalhadas pelos docentes, tornando comum a improvisação, e o pedido de ajuda à coordenadora pedagógica e às pesquisas na Internet. Em conversas com as professoras, os pesquisadores perceberam haver mais ênfase no conteúdo relacionado aos números e sistemas de numeração, como por exemplo, contar oralmente o número de meninos e meninas presentes na sala.

Foi percebida também a dificuldade para escolher e preparar as atividades lúdico-exploratórias que contemplem o ensino de geometria além do abandono deste conteúdo priorizando outros. Os pesquisadores concluíram que a geometria se apresenta como um grande desafio para os docentes e questionam a relação entre o ensino de geometria na Educação Infantil e a formação matemática dos professores nos cursos de Pedagogia.

Nosso debate sobre prática pedagógica na formação de professores na educação infantil passa também pelo trabalho do colega Alexandre Herculano Ferreira Freitas, do GEPAEM, nosso grupo de pesquisa, e cuja dissertação intitulada *Frações e seu ensino: um estudo diagnóstico das concepções dos estudantes de um Curso de Pedagogia na modalidade EaD*, foi apresentada em 2017 e que foi para nós um grande incentivador desta pesquisa.

Trazemos, para iniciar essa discussão, o artigo de Souza e Franco (2012), “Geometria na Educação Infantil: da manipulação empirista ao concreto piagetiano” que consiste, em parte, de uma dissertação de mestrado resumida em uma publicação. As pesquisadoras coletaram informações através de entrevistas e relatos de professoras da Educação Infantil para construir um ensaio representativo onde as concepções epistemológicas sustentam as práticas dos profissionais que trabalham com alunos da educação infantil. O trabalho acaba se tornando uma ação tradicional valorizando os exercícios de alfabetização em detrimento do trabalho do ensino da matemática que acontece apenas em torno das noções numéricas.

No artigo percebemos que, mais uma vez, o campo numérico foi priorizado em relação a Geometria que aparece apenas como um conteúdo adicional a ser ensinado pelas professoras e aprendido pelos alunos. A formação do profissional, na maior parte das vezes, é relegada a tarefas de caráter secundário e complementar, que não estimulam os futuros pedagogos a pensar nas metodologias que serão

adotadas para a prática. Tanto para as escolas do setor público, tanto quanto para as privadas, um aprofundamento na teoria de Piaget poderia despertar no aluno de pedagogia o interesse pelos recursos didáticos e conseqüentemente, poderiam promover a construção do conceito matemático, em especial Geometria, com evidentes ganhos didáticos para os futuros professores.

Na pesquisa, uma das professoras observadas compreende a importância da abordagem geométrica e apresenta as formas, mesmo que de forma manipulável para os alunos, mas sem de fato perceber a importância de um suporte concreto para o estágio de desenvolvimento em que o aluno se encontra. Quer dizer que, a professora se atém às práticas empiristas e tradicionais do trabalho com a matemática e não avança para uma problematização da tarefa de modo que as crianças não só realizem o trabalho proposto, mas sejam capazes de criar novas possibilidades. Em outras palavras, eles são capazes, mas falta um direcionamento para que percebam e construam novas hipóteses.

O artigo “A construção de conceitos matemáticos na Educação Infantil: uma construção da Geometria”, de Marcon e Burgo (2012), procura discutir o processo de ensino e aprendizado da linguagem matemática na Educação Infantil. Os autores comentam sobre a importância do ensino da Geometria, especialmente em ocasiões que, quando a criança chega à escola e vivencia a descoberta de si e do mundo através de tudo que a cerca e das representações imagéticas e verbais, contextualiza-se a Geometria como um dos momentos em que o aluno vai do concreto ao abstrato. Os autores citam Machado (1996):

[...] por um lado, a limitação a atividades ‘concretas’, de manipulação, é insuficiente, mesmo nas séries iniciais do ensino; as atividades operatórias mais fecundas costumam relacionar-se diretamente com a realização de algum projeto, ainda que bastante incipiente, no nível das concepções. Por outro lado, ainda que pareça possível durante certos períodos, é insólito – e muito mais difícil – trabalhar-se apenas no nível das concepções, sem relações diretas com objetos materiais, ainda que através de suas representações (Machado, 1996, p. 52 *apud* Marcon; Burgo, 2012, p. 2).

Os autores destacam ainda a necessidade de compreensão da Geometria por parte do docente, como um desdobramento dos conhecimentos que a criança está construindo e não como um conteúdo a ser aprendido. Na verdade, não há nenhum conteúdo isolado a ser aprendido e internalizado pelo aluno estando ele no nível em que estiver. Tudo tem uma organização, seja no desenvolvimento psicomotor seja no planejamento a ser trabalhado com ele.

Para Silva (2021):

[...] um conhecimento estrutura-se sobre outro anteriormente trabalhado. Por isso, a necessidade de as crianças experimentarem o que aprendem para, sobre o objeto cognoscente, atribuírem outros significados e sentidos. O fato de saber o nome de determinada figura geométrica não terá sentido para uma criança que está se descobrindo como um ser que ocupa lugar no espaço junto com outros objetos. A abstração de apenas saber que determinado objeto geométrico tem um nome é um conteúdo dispensável de significado para as construções posteriores que a criança fará ao se desenvolver (Silva, 2021, p.33).

Para a autora, o ensino de conteúdos fora de contexto é responsável pela formação das “ilhas de conhecimento” que são responsáveis por doutrinar a educação, ignoram a experiência pessoal e tornam difíceis as interpretações na prática ao dificultar a surpresa, a abstração, a ousadia e a criatividade. Muitas vezes a criança não aprendeu com a experiência e o conteúdo transmitido está fora de contexto dificultando ainda mais esse processo. Para Kamii (2005, p. 13) “as crianças constroem o conhecimento lógico matemático sujeitando relações já feitas a novas relações”.

O aprendizado do dia a dia deve estar associado ao aprendizado sistematizado da escola e vice-versa. O aluno vai descobrir as formas geométricas tanto no espaço tradicional de estudo assim como na rua ou na sua casa, ou ainda enquanto toma consciência do seu corpo. Ainda para Silva (2021):

A criança familiariza-se com a matemática e Geometria que se aproximam de sua realidade, desta forma tende a não se tornar um aluno que enxerga estas disciplinas como algo difícil de aprender e sim como uma companheira constante da vida, utilizada em todas as ações do cotidiano (Silva, 2021, p. 33).

Valente (2013) em seu trabalho “Que Geometria ensinar? Uma breve história da redefinição do conhecimento elementar matemático para crianças”,

Discorre sobre o ensino da Geometria nos primeiros anos da vida escolar. O autor organizou um levantamento histórico do ensino da Geometria para as crianças a partir da Independência do Brasil e assevera que, desde aquela época, ela é ensinada às crianças. O autor destaca também que a Geometria Euclidiana, também conhecida no currículo como Geometria Elementar, é a ensinada nesses primeiros tempos, escolas. Comenta também sobre algumas propostas do ensino da Geometria euclidiana e relata que nos anos 60 surgiram intenções de mudar a prática pedagógica deste conteúdo.

Valente (2013) comenta a obra de Piaget e Inhelder, intitulada “A Representação do Espaço na Criança” (1993), que afirmam que antes dessa noção de Geometria euclidiana, a criança vivencia a Geometria topológica (conceitos de

interior, exterior, fronteira, vizinhança, conexidade, curvas e conjuntos abertos e fechados). Desde quando nascem, as observações do espaço que as cerca, a atenção e o contato com as diferentes formas que fazem parte do seu habitat já fazem parte do aprendizado infantil. Portanto, a exploração desse aspecto geométrico, antes mesmo da Geometria euclidiana, facilita a aquisição de conceitos através de jogos e brincadeiras pelas noções de dentro/fora, à frente/atrás, sem que se precise decorar essa abstração.

Atividades em que as crianças estabeleçam a relação entre dentro e fora ou entre vizinhança e fronteira, são motivadoras, capazes de interessar e promovem a internalização de conceitos importante para a continuidade do aprendizado que se utilizam de outros conteúdos e que mais tarde necessitam de mais abstração. Em outras palavras, o ensino conceitual do que é uma reta, posições relativas de segmentos de retas, triângulo ou quadrado sobre um desenho feito na lousa ou numa folha de papel, podendo gerar ou não o acerto da atividade, não cria o envolvimento para o verdadeiro conhecimento, ou seja, o conceito não deve ser apenas repetido, mas aplicado em diferentes realidades.

Sobre este aspecto do ensino através da decoração de conteúdos ou ensino por repetição, trazemos os estudos de Valente e Pinheiro (2015) que versa sobre a “Tabuada”, um dispositivo pedagógico bastante comum no ensino de matemática nos anos iniciais da escolarização. O artigo dá ênfase nas primeiras décadas do século XX, período em que se inovam modelos de tabuadas que surgem no dia-a-dia escolar, fazendo frente à tradição pedagógica da memorização, naquilo que ficou conhecido como a “Tábua de Pitágoras”. Os autores usam o referencial vindo de estudos da História Cultural para embasar a pesquisa que fala sobre as trajetórias das novas tabuadas nas escolas brasileiras, relacionando a cultura de cantar de cor a tabuada enquanto método inicial do ensino e aprendizagem da Aritmética. O estudo reafirma a cultura da memorização e a necessidade de novos padrões para o ensino da tabuada com o abandono do ensino associado das quatro operações fundamentais da Aritmética.

Vale destacar que até 1960, os livros didáticos de matemática não eram organizados por professores licenciados em Matemática. De lá para cá o trabalho pedagógico tornou-se de algum modo mais eficiente, pois com essa mudança, a organização dos conteúdos a serem ensinados às crianças se modificou. Valente (2013) cita que alguns optaram pelo modo de compreensão de Dienes e Golding

(1977) que apresentam trabalhos pioneiros no Brasil por apresentarem uma didática que não se limitava a desenhar figuras geométricas sobre uma folha de papel.

Conforme Dienes e Golding (1977) apud Valente (2013),

Podemos oferecer às crianças alguns jogos interessantes com as fronteiras. Suponhamos ter que lidar com um espaço de duas dimensões: um jardim e um pátio. Consideremo-lo tão grande que suas fronteiras não possam ser vistas em nenhuma direção e tracemos as fronteiras a nosso arbítrio. Por exemplo, disponhamos ao acaso, no chão, certo número de aros com diâmetros variados, cuidando para que não se toquem. Podemos colocar aros pequenos dentro de grandes. Depois dizemos às crianças que se separem como bem entenderem, algumas fora dos aros, outras no interior de um aro isolado, outras entre um aro pequeno e um grande. Perguntemos então, à classe, se é possível, por exemplo, a Pedro ir visitar Francisca sem atravessar nenhuma "fronteira". Repetimos o exercício diversas vezes, nomeando crianças diferentes: às vezes será possível, outras vezes, não. [...] (Dienes; Golding, 1977, p. 3-4, *apud* Valente, 2013, p. 171).

Todavia, ainda encontramos contradições nas propostas dos livros didáticos de matemática que são feitas, muitas vezes, na contramão da pesquisa acadêmica, do debate teórico, do embasamento didático e da organização curricular. Daí a importância de uma sólida formação acadêmica, compromissada com uma formação adequada nos cursos de licenciatura, para que os futuros pedagogos sejam estimulados nas suas reflexões sobre a prática pedagógica e compromisso com a educação.

Nos estudos de Lamonato e Passos (2008) fica evidente que o conhecimento do professor é um processo contínuo dentro do seu campo de trabalho, considerando as permanentes transformações do nosso mundo, valorizando as pesquisas mais recentes e os direcionamentos daquilo que há de melhor e mais moderno para aplicação na sala de aula, de forma que a escola se torne o laboratório vivo em que as experiências apresentam as oportunidades de introspecção no cotidiano dos alunos.

Para Lamonato e Passos (2008),

O ensino de Geometria, por sua natureza para a percepção do espaço, dos deslocamentos, do desenvolvimento de habilidades de percepção e orientação espacial, é fundamental para a compreensão, adaptação e exploração do indivíduo no mundo em que vive (Lamonato; Passos, 2008, p. 7).

Podemos repensar a formação dos docentes na graduação através da problematização dos conhecimentos anteriores e da prática pedagógica, entendidos a partir de um novo paradigma sobre sua atuação em sala de aula. Jogos, danças, brincadeiras de roda, podem ser atividades bastante estimulantes a partir desse novo olhar do professor, agora mais crítico e com elementos adquiridos na sua

formação continuada. Essa nova postura em relação à turma e aos alunos pode ser geradora de muitas outras atividades que envolvem a Geometria.

Uma estratégia importante é o registro das atividades, das reações dos alunos e do seu comportamento a partir de cada atividade apresentada. São novas experiências na introdução dos conceitos geométricos cujo aprendizado para docentes e discentes pode fazer parte de um portfólio dinâmico que, a cada vez que for repetido, é incrementado e aperfeiçoado.

Desde o século passado existem estudos, propostas e pesquisas acadêmicas sobre planejamento de ações interdisciplinares oriundas dos Parâmetros Curriculares Nacionais que norteiam a educação brasileira (1998). O modo tecnicista de ensinar as matérias, em especial a matemática, torna o estudo mais tedioso e de difícil aplicação prática, em situações da vida real. O mundo que vivemos não está segmentado, e a interdisciplinaridade se apresenta como um caminho oportuno para o ensino na Educação Infantil, conectando ludicamente os saberes de diferentes áreas do conhecimento como a arte e a matemática (Flores, 2016).

Só uma prática pedagógica que abranja os discentes, aproxime professores de alunos, adentre o dia a dia e sua realidade, será capaz de despertar no aluno o sentido de transformação capazes de fazer com que eles interpretem, ressignifiquem conteúdos e adotem uma postura crítica aos conceitos desenvolvidos no seu ambiente de estudos.

No estudo de Souza e Jacques (2015), intitulado “Ensino de matemática e Educação Infantil: refletindo as práticas docentes”, ressalta as percepções dos docentes sobre o ensino de matemática na Educação Infantil e sua relevância e fazem comentários sobre a metodologia utilizada. O artigo traz uma recordação significativa para a história da Educação Infantil, lembrando que, até recentemente, não era considerada uma etapa da educação, mas sim um espaço de assistência concedido aos filhos de famílias de baixa renda.

A partir da Constituição Federal de 1988 e, principalmente, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, esta etapa passou a ser valorizada e, a partir de 2013 passou a ser obrigatória.

No tocante ao processo de aprendizagem e desenvolvimento na Educação Infantil segundo os Referenciais Curriculares Nacionais – Brasil (1998), o trabalho pedagógico integra os seguintes eixos: “Identidade e autonomia, Movimento, Artes visuais, Música, Linguagem oral e escrita, Natureza e sociedade, e Matemática”, sendo que estes foram escolhidos por se constituírem como processo de produção cultural humana que amplia e

enriquece as condições de inserção das crianças na sociedade (Souza; Jacques, 2015, p. 1017).

O destacamento desses eixos é muito importante. No caso da obrigatoriedade do ensino de matemática na Educação Infantil proporciona uma dinâmica específica em diversas áreas do saber humano pois, a matemática passa a ser presente no dia a dia dos alunos. Tendo a matemática um lugar nos eixos, o docente precisa desenvolver os conteúdos básicos da disciplina no seu trabalho pedagógico, precisando ainda considerar as experiências e a realidade social e cultural das crianças para que eles consigam fazer a relação entre o que vivenciam na escola e sua realidade de vida. A utilização de recursos infantis como brincadeiras e jogos são indicados para mobilizar e despertar o interesse de forma que as atividades propostas não sirvam apenas para “dar nota”, mas que sejam relevantes para o crescimento das crianças dentro e fora da sala de aula.

No desenvolvimento desse estudo, foram entrevistadas algumas professoras desta etapa de ensino com objetivo de compreender qual sua concepção do ensino da matemática na Educação Infantil e o modo como desenvolvem suas atividades. O estudo conclui que as professoras têm compreensão da importância do conteúdo de matemática na Educação Infantil e entendem a importância que das atividades lúdicas no trabalho desse conteúdo. Mas ficou evidente também a necessidade de se aperfeiçoar o nível de conhecimento e preparo, em especial quando se trata de Geometria. É recomendado, nesse aspecto, que os professores se utilizem de situações-problemas para que nelas as crianças busquem as soluções e desenvolvam sua autonomia e a capacidade de resolver problemas.

Para o sucesso da aprendizagem de matemática neste período é preciso se levar em conta o desenvolvimento cognitivo da criança, sua capacidade de envolver-se com objetos, com o espaço e com outras crianças não se abstendo da relação com a sua realidade, considerando-se aí os aspectos culturais, comunitários e ambientais. O ensino da Geometria na Educação Infantil deve partir do lugar onde a criança se encontra e com o que há ao seu redor para posteriormente se introduzir novos objetos no seu ambiente, de forma que possa aprender a lidar com eles.

Ainda sobre esse contexto, o artigo de Cunha e Silva (2012) intitulado “A importância das atividades lúdicas no ensino da Matemática” conversa sobre métodos alternativos para aplicação de conteúdos através da aplicação de atividades lúdicas considerando-se os ensinos Fundamental e Médio. Para os

autores as atividades lúdicas são importantes ferramentas para o melhoramento do processo de ensino e aprendizagem no âmbito da matemática.

Estimulado pelo professor, o conteúdo estudado se torna mais atrativo, dinâmico e prazeroso para o aluno que acaba assimilando o ensinamento sem muitas vezes se dar conta de como o processo ocorreu. Os autores dizem que “o aluno, no Ensino Fundamental, joga e, através do jogo, desenvolve mesmo que inconscientemente os conceitos matemáticos. A brincadeira não é mera brincadeira, mesmo que o aluno não tenha conhecimento de tal fato”.

As atividades lúdicas possibilitam ao professor um cardápio de alternativas nas demonstrações dos conteúdos trabalhados em sala de aula e, desta forma, tornam a atividade mais despojada, fugindo do conservadorismo no ensino da Matemática, contribuindo ainda para proporcionar uma relação mais próxima entre alunos e professor. Conforme as palavras dos autores,

[...] a ludicidade quando bem trabalhada proporciona ao professor grande produtividade no exercício profissional desenvolvendo no aluno habilidades nunca imaginadas numa aula tradicional. Os benefícios são inúmeros principalmente no que diz respeito à interação dos alunos com o professor criando um clima afetivo na sala de aula além, é claro, de desenvolver no aluno maior capacidade de concentração, intuição e criatividade frente aos desafios dos jogos que devem ser muito bem pensados para que estimulem todas essas habilidades (Cunha; Silva, 2012, p. 3).

Também estimulam o processo de aprendizagem quando instigam a ambos na busca de maior conhecimento, domínio e demonstrações da aplicabilidade dos conteúdos estudados, possibilitando ao aluno desenvolver não só o raciocínio, mas também o domínio e concentração, essencial não só na Matemática, mas também às demais disciplinas escolares.

Em outro momento, Cunha e Silva argumentam que atividades lúdicas no ensino de Matemática:

[...] possibilitam aguçar a curiosidade e o interesse do aluno que muitas vezes considera esses assuntos de forma desestimulante e fora da sua realidade. Vale ressaltar que a interação promovida pelo lúdico permite também o confronto entre pontos de vista, fazendo com que o aluno defenda suas ideias de forma lógica e coerente tornando-se, assim, mais crítico e menos passivo e, portanto, desenvolvendo a capacidade que cada um tem para resolver problemas (Cunha; Silva, 2012, p. 3).

Evidencia-se, então, que a utilização do lúdico enquanto recurso pedagógico é importante ferramenta para o ensino de Matemática, contribuindo para o rompimento de práticas pedagógicas inadequadas como a decoração de conteúdos,

a acomodação e a rotina, sendo estas algumas das características que o ensino da Matemática apresenta no contexto da educação brasileira.

Outro autor com obras interessantes que evidencia a importância do ensino de matemática, pelo viés do lúdico, é Manoel Oriosvaldo de Moura. Em seu artigo para a revista *A Educação Matemática em Revista*, em setembro de 1994, com o título “A séria busca no jogo: do lúdico na matemática”, o autor já trazia elementos que justificavam o foco do ensino da disciplina vinculado ao caráter lúdico dos jogos.

O autor afirma que: “[...] a importância do jogo está nas possibilidades de aproximar a criança do conhecimento científico, vivendo “virtualmente” situações de solução de problemas que os aproxima daquelas que o homem realmente enfrenta ou enfrentou” (Moura, 1994, p. 24).

Diz ainda que, em se tratando de educação matemática, o jogo se justifica por ser responsável pela inclusão de uma linguagem matemática própria que se associa aos conceitos formais da disciplina. Auxilia no desenvolvimento da capacidade de se lidar com informações diversas, criando significados culturais para os conceitos matemáticos e estimulando a investigação de outros conteúdos.

Os jogos oferecem uma interface acessível aos mais jovens, com características e funcionalidades associadas à muitas áreas da matemática e em uso, enquanto ferramenta didática, fornece aspecto lúdico e, evidentemente, de melhor assimilação por parte dos alunos, permitindo que através das atividades eles aprendam o conteúdo sem a percepção de que se trata de um conhecimento matemático.

Como menciona Moura (1991):

O jogo na Educação Matemática tem uma intencionalidade; ele deve estar carregado de conteúdo. É um conteúdo que não pode ser apreendido pela criança apenas ao manipular livremente objetos. É preciso jogar. E ao fazê-lo é que se constrói o conteúdo a que se quer chegar. O conteúdo matemático não deve estar no jogo, mas no ato de jogar. É por isto que o professor tem um papel importante. Não só como juiz, mas como jogador que já conhece as regras e as reinventa com os seus companheiros de equipe: os alunos (Moura, 1991).

O autor ressalta ainda o caráter afetivo proporcionado pelos jogos, que precisa ser aproveitado pelo professor, estabelecendo o ambiente lúdico que proporcionará uma melhor condição de aprendizado dos conteúdos trabalhados nos jogos:

O jogo tem um desenvolvimento próprio. Ele não pode ser a matemática transmitida de brincadeira. Deve ser a brincadeira que evolui até o conteúdo sistematizado. Lembrar como nos sentimos ao receber um brinquedo talvez

ajude a perceber o caminho que percorre a criança na sua trajetória enquanto jogadora. Qual é este caminho? É simples percorrê-lo. Basta lembrar que, inicialmente, os nossos olhos faíscam de alegria pelo prazer que esperamos obter ao jogar. Abrimos o brinquedo, olhamos os desenhos, as peças e imaginamos como poderíamos jogá-lo. Lemos as regras. Ensaíamos algumas jogadas e finalmente achamos que estamos aptos a jogar com outros. Depois de algumas partidas, seremos capazes de reinventar o jogo. E aí sim, parece que o dominamos. Apossamo-nos do jogo. A criança pode, em certas ocasiões, não passar exatamente por este processo, mas estará muita próxima dele (Moura, 1991, p. 46 a 53).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), A matemática é muito mais que um manancial de números, operações e formas geométricas, mas também, uma linguagem, um jogo, uma percepção diferente de perceber e modelar realidades, é organização estrutural do pensamento, um campo de desenvolvimento de diversas habilidades e um exercício lúdico e criativo.

A BNCC estabelece como eixos estruturantes para a Educação Infantil as interações e brincadeiras. As atividades lúdicas, como os jogos, devem ser utilizadas para o estabelecimento das interações tanto quanto para as brincadeiras. A intenção pedagógica destes eixos é fazer com que a criança experimente, desenvolva e socialize a partir dessas práticas.

Em sua introdução fica evidenciado que o conhecimento matemático é essencial não apenas por sua aplicabilidade, mas também por sua potencialidade na formação de um cidadão autônomo, responsável, crítico e dinâmico na sociedade. As habilidades matemáticas são desenvolvidas através dos jogos de estratégia, pelos desafios lógicos e pelos problemas que demandam soluções, despertando para contextos sociais, sem cair necessariamente nos padrões.

No livro “Educação Infantil e percepção matemática”, Lorenzato (2011) desenvolve em 11 capítulos um compêndio a respeito desta etapa da educação e a percepção sobre matemática. No texto o autor comenta de que forma ocorriam as aulas de matemática para as crianças e mostra a evolução no tempo, dando destaque ao caráter abstrato presentes nas atividades em que só havia certo ou errado nas respostas, sendo essa a percepção dos alunos acerca da matemática. Com as mudanças conceituais as concepções de matemática mudaram também, sendo fundamental a provocação aos alunos pelo docente para que perguntem, comentem, questionem e busquem encontrar soluções sempre se baseando na realidade em que o aluno vive.

Em consonância com Piaget (1993), a percepção do espaço pela criança começa com a percepção de objetos por meio do campo visual, depois ela consegue pegar o que vê e então seu espaço é ampliado; em seguida ela consegue deslocar-se entre os objetos e seu espaço expande-se ainda mais, pois nessa percepção de espaço tanto ela como o objeto fazem parte do ambiente espacial, e finalmente, a criança chega a perceber-se como um objeto a mais no espaço. Assim, nessa fase, a Geometria aplicada à infância é uma Geometria do objeto observado e, na posterior o espaço vai sofrer uma ampliação de percepção.

Lorenzato (2011) questiona de que forma os conhecimentos têm sido apresentados às crianças na escola e fala que o principal objetivo da Geometria é passar do espaço observado ao espaço vivenciado pela criança. Para sua prática docente adequada é importante que o professor pesquise como funciona o aprendizado na idade em que seus alunos se encontram, para que possa fazer o melhor, oferecendo às crianças atividades adequadas à idade, capacidade de abstração e percepção do meio ambiente.

No artigo “A construção do espaço segundo Jean Piaget”, de Oliveira (2005), o autor descreve que o problema do espaço é algo bastante complexo e que pode ser estudado sob diferentes perspectivas, conforme a teoria de Piaget.

O desenvolvimento mental da noção espacial na criança é uma construção na qual há uma interação entre percepção e representação espacial. Ao aplicar alguns conceitos de Piaget, Oliveira (2005) destaca que o desenvolvimento mental é uma construção que se processa através de sucessivas adaptações entre o indivíduo e o meio, utilizando os conceitos de assimilação e acomodação.

Leite (2020), no seu artigo “Matemática é realidade: estratégias de contextualização na prática pedagógica”, faz uma análise sobre a importância da contextualização no âmbito do ensino e aprendizagem. Faz uma crítica sobre a qualidade do ensino da matemática no Brasil assinalando seu nível mais baixo na história educacional do país. Sob seu ponto de vista, a educação atual passa por um momento de reflexão buscando um ensino mais significativo para a disciplina, procurando a superação de antigos métodos de ensino que não atenderam às expectativas nem dos professores e tampouco dos alunos.

Segundo o autor, “Para entender Matemática, não basta apenas abstração, temos que procurar situações do cotidiano, aproximando os conhecimentos adquiridos com criatividade e relacionando-os a um contexto.”

Na procura por metodologias de ensino mais eficientes, surgem modismos nos processos metodológicos. Na atualidade, parece consensual entre docentes e pesquisadores o entendimento de que é necessária a contextualização dos conteúdos para ensino de Matemática, sendo o foco do artigo a análise do ato de contextualização na docência da Matemática. Trata-se, portanto, de um estudo do tipo bibliográfico, utilizando livros, artigos, monografias e manuais.

Os resultados demonstraram ainda que, segundo os docentes e pesquisadores, a Matemática tem sido lecionada de maneira enfadonha com elevado grau de antipatia causada por ela, essencialmente por conta da ausência de exercícios e problemas associados ao mundo real e à realidade social dos alunos. Observou-se ainda que muitos professores desconhecem, na sua essência, o significado da contextualização, explicando, em parte, porque não sabem utilizá-la, o que acaba por se refletir diretamente no aprendizado, fazendo com que os alunos tenham a percepção de que o professor não está acrescentando nada ao aprendizado.

Concluindo o artigo sobre contextualização, o autor declara que:

[...] o objetivo de utilizar a contextualização, é de poder criar cenários para uma aprendizagem motivadora, que supere o distanciamento entre as experiências do aluno e os conteúdos estudados, estabelecendo relações e trazendo alusões que podem ser de natureza sociocultural ou histórica ou mesmo na própria Matemática (Leite, 2020, p. 19).

Ediana Cimadon (2018), em sua dissertação intitulada “Geometria espacial e Educação Infantil: possibilidades para o ensino a partir de uma proposta etnomatemática” descreve o resultado do trabalho de investigação pedagógica feita em uma escola de Educação Infantil na cidade de Bento Gonçalves/RS. A proposta do trabalho foi investigar os saberes que emergiram de crianças de cinco e seis anos de idade quando realizavam atividades sobre noções de geometria espacial tendo como referencial teórico-metodológico o projeto de Etnomatemática na área das questões sociais e culturais com enfoque na educação.

Destacamos o trecho da autora com relação ao conceito de etnomatemática na Educação infantil:

[...] sobre a etnomatemática na Educação Infantil encorajou-me a testemunhar e compreender como a Matemática pode ser culturalmente utilizada em sala de aula, pois as formas de as crianças conceituarem seus valores, tradições, crenças, linguagem e hábitos culturais são muito significativas e precisam ser percebidas pelos professores (Souza, 2015, p. 90 *apud* Cimadon, 2018, p. 20).

O conceito de etnomatemática é relativamente recente, reportando-se os primeiros trabalhos da década de 1970 e tem como seu precursor o Prof. Ubiratan D'Ambrósio e o Projeto Etnomatemática, sua principal obra publicada sobre o tema. A proposta propõe uma discussão crítica sobre o ensino tradicional da matemática, permite analisar as diferenças culturais e pensar nas inúmeras maneiras de aprendizado do indivíduo. Atualmente há diversos pesquisadores que se debruçam sobre o tema aprofundando as investigações e traçando propostas para melhorar o ensino de matemática. Há ainda uma aproximação evidente de alguns autores com a proposta de educação decolonial.

Destacamos aqui outro trecho da autora:

Ao caracterizar a Etnomatemática como um campo, estamos considerando-a como uma área de conhecimento heterogênea, conformada por um conjunto amplo e diversificado de perspectivas, que mantém, no entanto, entre si, pelo menos um ponto de intersecção: a centralidade dada à cultura no exame dos processos constitutivos da educação matemática. Ao atribuir tal centralidade, o campo etnomatemático considera que é por meio da 39 cultura que atribuímos significados às nossas vidas, em particular, às nossas formas de raciocinar matematicamente (Knijnik; Silva, 2008, p. 64-65 *apud* Cimadon, 2018, p. 20).

No decorrer da dissertação, evidencia-se a necessidade de considerar a cultura das crianças, pois é a partir dela que se dá sentido ao que se aprende. Para Ariene Vitalino da Silva (2021), autora da dissertação *Pensamento geométrico e autonomia intelectual: Práxis pedagógica e arte na educação infantil*,

[...] quando se fala em conhecer o aluno para saber como trabalhar com ele, é preciso lembrar que isto é referente a um conhecimento mínimo da sua realidade, dos seus valores, do que ele é no seu dia a dia e dos ambientes por onde circula. (Silva, 2021, p. 41)

Aquilo que o aluno aprende na escola precisa fazer sentido no seu dia a dia, ou seja, é o conhecimento que quando aplicado na sua realidade pode, de alguma forma, modifica-la. De outra forma a escola passa a ser um espaço descontextualizado da realidade e as informações recebidas não ajudam a transformar a condição do aluno, transformando-se num saber árido, necessário para se cumprir uma etapa da vida do aluno com o preenchimento de notas para aprovação ou reprovação, terreno fértil para a frustração com a educação e consequente evasão escolar.

Cimadon (2018) finaliza com algumas palavras interessantes e gera reflexões:

[...] inicialmente estava preocupada em como as crianças reagiriam às propostas envolvendo a Geometria Espacial e como sua cultura estaria envolvida nisso e quais autores auxiliariam a descrever e a sustentar as ideias que iriam surgir durante as análises. Ao longo da análise do material

de pesquisa, quando estava só, pude perceber como os alunos expressavam saberes que eu não tinha observando quando apenas era professora. Ao compreender que as teorizações eram o embasamento que traria consistência ao meu trabalho, entendi que, ao me inserir nas vivências de sala de aula das crianças, um ambiente imerso de distintas culturas, também apontei aspectos culturais de minha convivência. Assim, tentei apenas interferir nos questionamentos e dúvidas sobre algum assunto em discussão, e de forma atenta, busquei observar suas práticas culturais, a fim de tentar entendê-las (Cimadon, 2018, p. 127).

Precisamos, portanto, ter atenção e observar tudo que gera inquietações, tudo que estimula as transformações e tentar entender que quando se busca uma metodologia participativa como a proposta da etnomatemática, é possível os alunos façam grandes descobertas, mas também o próprio professor transcenda e encontre razões para seguir o magistério.

Concluimos esse quadro com as Orientações Didáticas constantes no Referencial curricular nacional para a educação infantil – volume 3 – Conhecimento de mundo, que descreve sobre o pensamento geométrico que:

[...] compreende as relações e representações espaciais que as crianças desenvolvem, desde muito pequenas, inicialmente, pela exploração sensorial dos objetos, das ações e deslocamentos que realizam no meio ambiente, da resolução de problemas. Cada criança constrói um modo particular de conceber o espaço por meio das suas percepções, do contato com a realidade e das soluções que encontra para os problemas (Brasil, 1998, MEC/SEF, p. 229)

O material desenvolve ainda um sentido para o desenvolvimento das crianças, em relação ao estudo e aprendizado dos conceitos geométricos, relacionado que as experiências devem estar ligadas a estruturação do espaço e não de modo específico à geometria, ou seja, é possível conceituar espaço sem propriamente pela construção de um modelo teórico. Para tal, é importante se colocarem desafios às crianças relacionadas ao espaço, como construir, deslocar-se e desenhar. Assim as crianças desenvolvem um controle cada vez maior sobre suas ações e passam a resolver problemas de natureza espacial e potencializar o desenvolvimento do seu pensamento geométrico.

Além de observar os objetos que a cercam, a criança também pode identificar a natureza e as formas. Cabe ao professor da Educação Infantil atuar como um facilitador e estimular a curiosidade das crianças em diversos sentidos, selecionando os objetos do dia a dia na natureza ou no ambiente da sala de aula, trabalhando as igualdades e as diferenças entre eles.

Souza (2007) conclui que a Geometria perderá sua posição desprivilegiada diante de outros conteúdos e contribuirá, especialmente com a identificação de

padrões, para o estabelecimento de relações entre os objetos, entre os sujeitos e o espaço em que vivemos. Esta relação será diferenciada ao permitir que as crianças construam, também por meio de materiais manipulativos de apoio, as noções espaciais que servirão de suportes às abstrações.

É fundamental que os cursos de graduação, tanto quanto o próprio professor, procure por melhores práticas, sobretudo através de instrumentos e didáticas que estimulem a curiosidade dos alunos, fundamental para reflexões e aperfeiçoamento das técnicas educacionais. Brincadeiras, jogos, novas tecnologias são algumas das ferramentas importantes de que dispõe o educador para aguçar a curiosidade e, conseqüentemente, a pesquisa que leva ao conhecimento.

As inquietações que alavancaram esta pesquisa possibilitaram a reflexão sobre qual o papel da educação durante a infância e sobre a importância de desenvolver habilidades relativas ao campo geométrico associadas aos conceitos de etnomatemática, desenvolvimento de uma pedagogia decolonial e inseridas num contexto de matemática ambiental.

2.2 Teoria de Van Hiele

Aqui buscamos apresentar o estudo sobre a construção do pensamento geométrico, conforme a Teoria de Van Hiele, surgida a partir dos estudos feitos por dois educadores holandeses, Dina Van Hiele e seu marido Mario Van Hiele, em suas pesquisas de doutorado na Universidade de Utrecht, na Holanda, em 1957. Eles desenvolveram um modelo teórico e metodológico que permite analisar, verificar, identificar e categorizar os conhecimentos geométricos de indivíduos que estão investigando saberes relacionados à geometria plana.

Para Alves e Sampaio (2010), no modelo de Van Hiele, quando o ensino é desenvolvido de acordo com as fases de aprendizagem, há o favorecimento para a aquisição de um nível de pensamento num dado assunto da geometria.

O objeto da pesquisa era a proposta de atividades que viesse facilitar as crianças no aprendizado de Geometria e resultou num modelo para compreensão do ensino de Geometria, em uma sequência de níveis que destacam as fases de aprendizagem, conforme apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Níveis de compreensão da teoria Van Hiele

Níveis de Compreensão	Características
Nível 1 Visualização ou Reconhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - Reconhece visualmente uma figura geométrica; - Tem condições de aprender o vocabulário geométrico; - Não conhece ainda as propriedades de identificação de uma determinada figura.
Nível 2 Análise	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica as propriedades de uma determinada figura; - Não faz inclusão de classes
Nível 3 Dedução Informal ou Ordenação	<ul style="list-style-type: none"> - Já é capaz de fazer inclusão de classes; - Acompanha uma prova formal, mas não é capaz de construir outra.
Nível 4 Dedução Formal	<ul style="list-style-type: none"> - É capaz de inclusão de classes; - Raciocina num contexto de um sistema matemático completo.
Nível 5 Rigor	<ul style="list-style-type: none"> - É capaz de comparar sistemas baseados em diferentes axiomas; - É neste nível que as geometrias não-euclidianas são compreendidas.

Fonte: Adaptado de Nasser (2010, p. 7).

Atualmente, no Brasil, a teoria de Van Hiele serve como modelo de organização para o professor preparar suas aulas e dimensionar os conhecimentos geométricos de seus alunos, sendo utilizada como um guia de aprendizagem, e modelo de avaliar as habilidades dos alunos na área da geometria.

O Nível 1 (Visualização ou Reconhecimento) é considerado o mais básico, onde se enquadram os indivíduos que reconhecem figuras a partir de sua aparência, sem que haja o uso de quaisquer propriedades. Por exemplo, reconhecer um triângulo, seus lados, ângulos internos e externos, sem necessariamente especificar suas propriedades ou caracterizá-lo.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), de matemática consta que:

[...] o pensamento geométrico se desenvolve inicialmente pela visualização: as crianças conhecem o espaço como algo que existe ao redor delas. As figuras geométricas são reconhecidas por suas formas, por sua aparência física, em sua totalidade, e não por suas partes ou propriedades” (Brasil, 1998, PCN, p. 127).

O nível 2 (Análise) caracteriza a descrição e associação das propriedades às figuras geométricas. Dessa forma os indivíduos que se encontram nessa categoria,

ao visualizarem um triângulo equilátero, por exemplo, sabem que se trata de três lados e três ângulos congruentes.

No nível 3 (Dedução informal ou Ordenação), as pessoas em situação de aprendizagem são capazes de fazer inclusão de classes de figuras geométricas distintas. Estabelecem uma ordenação lógica das propriedades de figuras por meio de curtas sequências de dedução e compreendem as correlações entre elas. O aluno neste nível não compreende o significado de uma dedução ou dos axiomas. Ainda não conseguem fazer demonstrações formais, apenas entendem uma prova formal identificando as semelhanças e as diferenças nas propriedades das figuras geométricas.

Por exemplo, conseguem identificar quais propriedades são semelhantes entre o losango e o retângulo: possuem quatro lados e quatro ângulos internos assim como identificar suas diferenças: no losango os comprimentos dos lados são congruentes enquanto que no retângulo apenas dois a dois comprimentos de lados são iguais.

O nível 4 (Dedução Formal) é caracterizado pelo fato dos participantes realizarem provas formais mediante figuras geométricas planas, assim como, raciocinarem em um sistema matemático completo, exemplificando, por exemplo, ser possível demonstrar que um quadrilátero pode ser formado pelo caso Lado Lado Lado (LLL).

No nível 5 (Rigor) se enquadram aqueles que são capazes de trabalhar em vários sistemas axiomáticos, estudando várias geometrias na ausência de modelos concretos e comparam sistemas diferentes. A geometria é vista no plano abstrato. Alunos neste nível são capazes de se aprofundarem na análise de propriedades de um sistema dedutivo, tais como consistência, independência e completude dos axiomas.

Como exemplo podemos citar o estudo formal de sistemas axiomáticos de Geometrias não-euclidianas como, por exemplo, a Geometria esférica, geometria hiperbólica e geometria elíptica.

Para Barguil (2016), existe a possibilidade de alcançar os três primeiros níveis de compreensão da teoria de Van Hiele para crianças na primeira etapa do ensino básico, pois que alguns fatores podem colaborar na construção do pensamento geométrico. Cita ainda a importância das experiências no processo de ensino para

que os indivíduos envolvidos elaborem e expressem seus pensamentos por meio do aprendizado ativo.

O ensino de Geometria na Educação Infantil e no Ensino Fundamental contempla os três primeiros níveis da Teoria de Van Hiele. Para que ele favoreça o progresso discente, contribuem os seguintes fatores: método, organização, conteúdo e material didático. A exploração de materiais e a vivência de situações permitem que o estudante elabore hipóteses e as expressem ao professor. (Barguil, 2016, p. 5)

Convém ressaltar que as vivências experiências educacionais de cada indivíduo promoverão níveis de compreensão diferentes, portanto a estratégia de trabalho deverá ser pensada de forma que, ao final do processo todos consigam alcançar os mesmos objetivos. A teoria de Van Hiele nos mostra, em sua estrutura hierárquica, que para que o aluno prossiga em seus níveis de compreensão é fundamental o desenvolvimento nos níveis anteriores, iniciando-se na Educação Infantil, através do conhecimento das formas, das noções de espaço, do tempo, localização e movimento.

Para Alves e Sampaio (2010):

[...] numa sala de aula, cada aluno pensa em diferentes níveis e, além disso, eles apresentam modos de pensar diferentes dos professores, pois costumam utilizar com frequência palavras e objetos distintos dos empregados pelos professores e livros. Deste modo, o assunto não é bem assimilado e não fica retido por muito tempo na memória (Alves; Sampaio, 2010, p. 70).

Quanto às principais características do modelo de Van Hiele, Nasser e Sant'anna (2010) apresentam as descrições dispostas no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Principais características do modelo de Van Hiele

Característica	Descrição
Hierárquica	Os níveis obedecem a uma hierarquia, isto é, para atingir certo nível é necessário passar antes por todos os níveis inferiores. Por exemplo, o aluno só consegue perceber a inclusão de classes de quadriláteros (nível de abstração) se distinguirem as propriedades de cada uma dessas classes (nível de análise).
Linguísticas	Cada nível tem uma linguagem, conjunto de símbolos e sistemas de relações próprios. Por exemplo, não adianta falar em propriedade com os alunos que ainda estão no nível de reconhecimento, pois eles não conhecem ainda esse significado da palavra.
Conhecimentos Intrínsecos	Em cada nível, o aluno tem conhecimentos que estão intrínsecos e eles não conseguem explicar. No nível seguinte é que esses conhecimentos serão explicados. Por exemplo, o aluno no nível de reconhecimento é capaz de reconhecer um quadrado, sem conseguir explicar porque aquela figura é um quadrado. Só quando atingir o nível de análise é que será capaz de explicar, através da exploração dos componentes do

	quadrado e de suas propriedades.
Nivelamento	Não há entendimento entre duas pessoas que raciocinam em níveis diferentes, ou se a instrução é dado num nível mais avançado que o atingido pelo aluno. Por exemplo: Não adianta o professor pedir a um aluno que está relacionando no nível de análise para fazer deduções, pois neste nível ele não denomina ainda o processo dedutivo.
Avanço	O progresso entre os níveis depende da instrução oferecida, isto é, o aluno só progride para o nível seguinte depois de passar por atividades específicas, que o preparem para esse avanço.

Fonte: Nasser (2010, p. 79)

Na classificação hierárquica, destacamos a importância dos processos de aprendizagem nas etapas de ensino, de tal forma que o aluno consiga perceber particularidades ao longo do seu processo educativo. Dessa forma, na Educação Infantil, as crianças são capazes de reconhecer as formas geométricas por seu formato visual. Ao identificar o retângulo e o quadrado, por exemplo, com figuras distintas, são explorados seus aspectos visuais, construindo a ideia de que um quadrado é uma figura que possui quatro lados de mesmo tamanho e que o retângulo é uma figura que também possui quatro lados, mas não todos iguais. Mesmo o professor tendo o conhecimento de que todo quadrado é um retângulo, na Educação Infantil ainda é um conhecimento abstrato para as crianças realizarem a inclusão de classe a partir de outras propriedades.

Na Linguística o mais importante é respeitar o conhecimento que as crianças trazem considerando sua linguagem, utilizada para denominar e para se referir aos objetos encontrados relacionando as formas geométricas, utilizando denominações não formais, mas que fazem parte do seu dia a dia, da sua idade e que o professor pode fazer a correlação com a nomenclatura formal no momento adequado.

Em conhecimentos intrínsecos o nível de reconhecimento dos estudantes é capaz de identificar uma figura por comparação. Assim, são capazes, por exemplo, de numa atividade em sala de aula identificar figuras que se parecem com um círculo. Para que ele tenha a possibilidade de acessar os conhecimentos formais, reconhecer as figuras através de suas propriedades é necessário que o professor realize atividades específicas em etapas futuras, propondo um trabalho com intencionalidade e trazendo para a sala de aula as suas principais características.

No nivelamento, ainda que o professor tenha total domínio do conteúdo a ser ensinado e suas particularidades, deve evitar sobrecargas de hipóteses e conexões refinadas para os estudantes que ainda não se apropriaram dos conceitos e linguagem básicas.

No avanço, que é apontado como um atributo necessário no processo de ensino de Geometria, é fundamental que se adote o procedimento de avaliação contínua, para que se possa certificar o momento de se avançar. Por exemplo, ao perceber que a criança já reconhece alguns polígonos como o triângulo, quadrado e retângulo ou o círculo, podemos propor que ela faça a identificação dessas formas em objetos que façam parte do seu dia a dia ou sugerir ainda que diferencie um retângulo de um círculo. Posteriormente podemos abordar as propriedades básicas, fazendo a diferenciação conceitual das mesmas figuras.

É importante salientar que Nasser (2010, p. 7) relata que as “fases delineadas no modelo de Van Hiele podem ocorrer de forma simultânea e em diversas ordens. Porém, a última fase só deve ser utilizada após o desenvolvimento das anteriores, imprescindíveis para fornecer as estruturas de aprendizagem”. Pode ocorrer, por exemplo, de um aluno se situar em um nível face a determinada atividade e em outro nível quando para uma atividade diferente.

Em referência a utilização de jogos e brincadeiras para o processo de introdução da Geometria em diferentes campos, destacamos aqui o artigo 9 das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI), que afirma que são eixos estruturantes das práticas pedagógicas dessa etapa da Educação Básica (Brasil, 2009). De acordo com os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (RCNEI):

O pensamento geométrico compreende as relações e representações espaciais que as crianças desenvolvem, desde muito pequenas, inicialmente, pela exploração sensorial dos objetos, das ações e deslocamentos que realizam no meio ambiente, da resolução de problemas. Cada criança constrói um modo particular de conceber o espaço por meio das suas percepções, do contato com a realidade e das soluções que encontra para os problemas (Brasil, 1998, RCNEI, p. 229).

Para tanto, o RCNEI apresenta um bloco destinado ao ensino da Geometria nesta etapa, incluindo os eixos 'espaço' e 'forma'. Neste bloco, o documento traz diferentes orientações para o desenvolvimento do pensamento geométrico com crianças na Educação Infantil.

Para que estas características sejam desenvolvidas, Van Hiele relata que o estudante tem que passar por cinco fases de aprendizagem, que se correlacionam com os seus respectivos níveis de sua teoria.

Quadro 3 – Fases de Aprendizagem do modelo de Van Hiele

Fases de aprendizagem	Características
FASE 1 - Questionamento ou Informação	<ul style="list-style-type: none"> - Professor e aluno dialogam sobre o material de estudo; - Apresentação de vocabulário do nível a ser atingido; - professor deve perceber quais os conhecimentos anteriores do aluno sobre o assunto a ser estudado.
FASE 2 - Orientação Direta	<ul style="list-style-type: none"> - Os alunos exploram o assunto de estudo através do material selecionado pelo professor; - As atividades deverão proporcionar respostas específicas e objetivas.
FASE 3 – Explicitação	<ul style="list-style-type: none"> - O papel do professor é o de observador; - Os alunos trocam experiências, os pontos de vista diferentes e contribuirão para cada um analisar suas ideias.
FASE 4 - Orientação Livre	<ul style="list-style-type: none"> - Tarefas constituídas de várias etapas, possibilitando diversas respostas, a fim de que o aluno ganhe experiência e autonomia.
FASE 5 – Integração	<ul style="list-style-type: none"> - O professor auxilia no processo de síntese, fornecendo experiências e observações globais, sem apresentar novas ou discordantes ideias.

Fonte: Nasser (2010, p. 7)

Segundo Crowley *apud* Guimarães (2006), Van Hiele enfatiza também algumas propriedades que podem orientar o trabalho do professor para que possa ser mais bem conduzido o aluno na perspectiva de acontecer à evolução.

Quadro 4 – Propriedades orientadoras do Modelo de Van Hiele

Propriedade	Características
Sequencial	O aluno deve passar pelos níveis seguindo a sequência. Para mudar de um nível para outro, o aluno deve ter assimilado as estratégias dos níveis precedentes
Avanço	Os Van Hiele afirmam que o progresso do aluno dependerá mais do conteúdo e dos métodos de ensino do que da idade, e que não se pode pular nenhum nível, apenas acelerar o avanço de acordo com o método de ensino empregado. Conforme o modelo proposto pelos Van Hiele, a simples memorização de fórmulas ou relações não garante que ocorra a compreensão.
Intrínseco e Extrínseco	Conceitos geométricos implícitos em um nível tornam-se

	explícitos em um nível superior.
Linguística	Haveria uma simbologia e uma linguagem própria para cada nível. Pierre Van-Hiele diz que cada nível tem seus próprios símbolos linguísticos e seus próprios sistemas de relações que ligam esses símbolos.
Combinação Adequada	Aluno, curso e nível devem estar atrelados para que realmente haja aprendizado por parte do aluno; caso contrário, a aprendizagem não aconteceria. O nível em que se encontra o aluno e as linguagens próprias para esse nível deve ser levado em consideração pelo professor para que as combinações desses fatores proporcionem condições de levar os alunos para um nível imediatamente superior.

Fonte: Guimarães (2006, p. 12-13)

2.3 Matemática Crítica

A Educação Matemática ainda é tida como uma disciplina de resultados infalíveis, inquestionável, pronta e acabada. Associada a dificuldade e percebida como privilégio daqueles que possuem inteligência diferenciada. Dentro de uma visão mais prospectiva, a desmistificação desses argumentos deve ser um trabalho contínuo e coletivo do estado, pais e educadores. A Matemática pode e deve ser entendida como dinâmica, criativa, atual e presente no dia-a-dia das pessoas.

D'Ambrósio (1993, p. 35) nos diz que essa é uma visão absolutista da Matemática, que se caracteriza pela:

[...] lógica formal e pelo predomínio da razão absoluta, a noção da Matemática como uma coleção de verdades a serem absorvidas pelos alunos, uma disciplina cumulativa, predeterminada e incontestável têm encontrado resistência de modernas correntes filosóficas. (D'Ambrósio 1993, p. 35)

Sobre essa percepção, Luiz Márcio Imenes (1990), afirma ainda, sobre essa concepção ainda presente no cotidiano do ensino da Matemática na escola, que para muitos educadores:

[...] a matemática é um conhecimento-produto, conjunto acabado e completo de conteúdos, passível de ser transmitido numa formalização e organização rígida. Esta concepção tem, em seus efeitos, um ensino desenvolvido de forma a-histórica e atemporal, como se os conteúdos tratados fossem independentes dos homens. As ideias matemáticas são apresentadas, segundo o critério da precedência lógica sem consideração aos aspectos psicológicos, culturais ou socioeconômicos envolvidos na sua criação e sem respeitar os interesses dos estudantes (Imenes, 1990, p. 21).

Não é novidade que a educação brasileira sempre seguiu os passos da ideologia dominante, contudo, o futuro pedagogo ou professor deve buscar educar de forma abrangente e útil aos alunos e à sociedade, sob os conceitos de compreender seu espaço, a comunidade, o país, o mundo tanto quanto sua ancestralidade e reivindicar o respeito a seus direitos diante da realidade que vive. O profissional deve buscar diferenciais para o ato de ensinar e a proposta pedagógica fundamentada para qualquer projeto educacional, necessariamente, deve ser instrumento de valorização da educação, de contextualização da escola e de compromisso com o futuro do aluno.

Para tanto é necessário ao educador conhecer-se, reconhecer sua função de auxiliar o aluno a conquistar a cidadania e reconhecer sua importância na formação cultural desse aluno.

Ainda hoje, muitas escolas servem como instrumentos de reprodução social, que formam trabalhadores dóceis e obedientes de acordo com os propósitos do Estado, configurando-se como a educação bancária, em que, o saber é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber conforme cita Paulo Freire em *Pedagogia do oprimido*³ apenas preparando os alunos para cumprir sua função no modelo capitalista como força de trabalho.

Neste modelo os programas de formação de professores são elaborados para criar intelectuais que operam a serviço dos interesses do Estado, com a principal função social de manter e legitimar o status quo, portanto desprovido de qualquer debate sobre sua condição social ou a intencionalidade da educação.

Para Búrigo (2000), o conhecimento adquirido em sala de aula pouco contribui para despertá-lo a uma consciência crítica e os docentes, em sua letargia didática, sentem-se amarrados a uma situação de impotência. É necessária uma nova conceituação de educação que permita o surgimento de uma abordagem mais crítica em relação à formação do professor.

Para ser mais crítica e exercer sua função transformadora, a Educação Matemática precisará ser mais funcional e abrangente, não objetivando apenas a educação formal, mas uma educação holística, que busca a integralidade do “ser”. Para D’Ambrosio (1986, p. 49), a aprendizagem é uma relação:

[...] dialética reflexão-ação, cujo resultado é um permanente modificar da realidade é nesse ciclo realidade-reflexão-ação-realidade, que reside o

³ São Paulo: Instituto Paulo Freire, 1968. FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1974

busílis na nossa busca de desvendar comportamento individual, comportamento social e com e comportamento cultural. (D'Ambrosio 1986, p. 49)

O desenvolvimento científico e tecnológico pode trazer benefícios, mas pode produzir também malefícios a curto, médio ou longo prazo para o meio ambiente e para a sociedade. Skovsmose (2008, p. 83) vincula esse risco ao aprendizado de matemática, quando descreve que “O desenvolvimento tecnológico pode acarretar a produção de riscos, e riscos indicam a presença de contingências fabricadas pelo homem. Penso que a produção de riscos é fruto de uma aplicação mais ampla da racionalidade matemática”

Assim, o aperfeiçoamento do ensino de matemática pode contribuir para a capacidade do homem em diminuir riscos.

Para Borba e Skovsmose (2001), o poder formatador da matemática influencia as decisões econômicas, políticas, científicas e tecnológicas, ou seja, influencia a sociedade.

Para estes pensadores, a maioria das pessoas veem a matemática com neutralidade uma vez que números, funções e resultados são incontestáveis e inquestionáveis, uma vez que a matemática é uma ciência exata. Trata-se aqui de uma visão eminentemente ingênua, pois a matemática é crítica e atual e possui sempre um “lado” de visão, não existindo, portanto, neutralidade.

A Educação Matemática Crítica intenta a formação de cidadãos mais participativos, mais questionadores, mais autônomos, mais críticos, capazes de formular possíveis soluções para problemas socioambientais e tecnocientíficos. Nessa corrente os educadores preconizam o ensino contextualizado, partindo da realidade do aluno, sua história, sua realidade geográfica e sua cultura. Defendem a alfabetização voltada para a leitura do mundo. Almejam uma sociedade mais justa, mais democrática e igualitária.

Na opinião de Nickson (1994, p. 21), “a Matemática não pode mais continuar a ser vista como um assunto linear, preocupada essencialmente com fatos e capacidades relativa predominantemente a números, ensinada mecanicamente e caracterizada geralmente por atividades de papel e lápis”.

Ao propor uma Educação Matemática crítica, Skovsmose (1994) diz:

[...] as práticas da educação matemática e a investigação em educação matemática encontram esta questão crítica quando se defrontam com a democracia. Primeiro, a matemática não pode ser vista como a «Rainha das Ciências», nem ficar adormecida no limbo da neutralidade, associal, amoral

e apolítica. Não pode ser concebida independentemente das pessoas que a criaram e usaram num processo histórico e social – nem pode ser separada dos valores, intenções e interesses dessas pessoas, nem pode ser destacada do contexto de análise social no qual cresceu, ou das estruturas histórico-sociais que lhe deram o poder (Skovsmose, 1994, p. 20).

A prática consiste na elaboração de atividades contextualizados, muito além de questões mais diretas como fazer cálculos sobre o percentual de alunos aprovados ou não numa classe, por exemplo, que seria utilizar a matemática como ferramenta. Pode-se estimular uma reflexão sobre o significado dos números em si, sobre seu caráter metafórico, discutindo, dessa forma, a natureza da matemática como ferramenta e como linguagem, conforme enfatizado por Brügger (2004). Dentre outras propostas possíveis para o mesmo cálculo, poderíamos utilizar a mesma componente cálculo percentual para se verificar quantos destes alunos têm, em suas famílias, pais e mães com formação acadêmica e, a partir dessas informações, estimular o debate sobre a desigualdade de oportunidades e/ou ainda realizar um cruzamento dessas variáveis com as origens étnicas daqueles que têm maiores dificuldades educacionais.

2.4 Tendências socioetnocultural e etnomatemática

Essas tendências se desenvolveram frente às críticas à educação bancária e diante da importância observada ao saber popular de sua própria realidade. Apoiase na vertente pedagógica da Educação Libertadora de Paulo Freire e, no âmbito da Educação Matemática, tem-se apoiado na Etnomatemática, idealizada e representada por Ubiratan D'Ambrosio. Para Freire (1986, p. 19), “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

A tendência se inicia com importante estudo sobre as condições de aprendizagem entre alunos de classes menos favorecidas, faz uma profunda reflexão de enfoque cultural e questiona as metodologias que são utilizadas pelo ensino de matemática, destacando a importância da valorização cultural e social na educação.

Uma vez que a matemática se utiliza de uma linguagem cifrada e complexa, sendo este um aspecto dificultador para o aprendizado, essa tendência busca

ensinar matemática de forma mais simples e compreensível ao educando, se utilizando para tanto de aspectos da vivência e cotidiano dos alunos.

Fiorentini (1994) afirma que:

Etnomatemática significava inicialmente a Matemática não-acadêmica e não-sistemizada, isto é, a Matemática oral, informal, “espontânea” e, as vezes, oculta ou congelada, produzida e aplicada por grupos culturais específicos (indígenas, favelados, analfabetos, agricultores...). Isto é, seria “uma maneira muito particular de grupos culturais específicos realizarem as tarefas de classificar, ordenar, inferir e modelar” (Fiorentini, 1994, p. 59)

A Etnomatemática trouxe contribuição importante para a Educação Matemática, que passa a ter uma abordagem com viés antropológico, social e político. Conseqüentemente a matemática só adquire validade e significação no interior de um grupo cultural – que tanto pode ser uma comunidade indígena, uma classe de alunos ou até uma comunidade científica -onde se encontra presente nas diferentes práticas socioculturais.

Segundo Fiorentini (1995, p. 21)

O conhecimento matemático deixa de ser visto, como faziam as tendências formalistas, como um conhecimento pronto, acabado e isolado do mundo. Ao contrário, passa a ser visto como um saber prático, relativo, não-universal e dinâmico, produzido histórico-culturalmente nas diferentes práticas sociais, podendo aparecer sistematizado ou não. Esta forma cultural-antropológica deve reconceber a Matemática e sua produção/divulgação, proporcionada pela Etnomatemática, trouxe também profundas transformações no modo de conceber e tratar a Educação Matemática. (Fiorentini, 1995, p. 21)

Entende-se assim que cada aluno terá uma aprendizagem mais significativa da disciplina caso ela esteja contextualizada à sua vida, seu dia-a-dia e sua cultura, ou seja, em conformidade com sua compreensão/sistematização do modo de pensar e de saber.

Muitos pesquisadores e educadores matemáticos coadunam com essa tendência cujo entendimento é que a Matemática tanto pode estar a serviço da dominação quando da libertação das classes sociais menos favorecidas. Nela os educandos se tornam pessoas livres de preconceitos ou estigmas sociais, capazes de aprender a fazer, na prática.

3 ENSINO DE MATEMÁTICA COM CARACTERÍSTICAS DE EDUCAÇÃO DECOLONIAL

As discussões sobre a problemática das relações entre educação e diferenças culturais tem recrudescido nas últimas décadas, promovendo pesquisas, seminários, reflexões e importantes debates sobre o tema no Brasil e na América Latina. Multiplicam-se os desafios e procura-se entender as questões que envolvem o assunto, promovendo-se a intensificação de processos educativos culturalmente referenciados.

A denominação decolonial surge a partir de uma perspectiva teórica de alguns autores do grupo de pesquisadores denominados Modernidade/Colonialidade (MC) e se reporta às possibilidades de um pensamento crítico a partir dos subalternizados pela modernidade capitalista e, fundamentado nessa perspectiva, buscam a estruturação de um projeto teórico voltado para o repensamento crítico e transdisciplinar, posicionando-se politicamente em contraposição às tendências acadêmicas dominantes de perspectiva eurocêntrica de construção do conhecimento histórico e social.

O questionamento da geopolítica do conhecimento, entendida como a estratégia modular da modernidade, é uma das principais proposições epistemológicas desse grupo. Esta estratégia, de um lado, afirmou suas teorias, seus conhecimentos e seus paradigmas como verdades universais e, de outro, invisibilizou e silenciou os sujeitos que produzem “outros” conhecimentos e histórias. Para vários desses autores foi este o processo que constituiu a modernidade, cujas raízes se encontram na colonialidade. Este pensamento traz latente a ideia de que a colonialidade é constitutiva da modernidade, e esta não pode ser entendida ignorando-se a relação entre a herança colonial e as diferenças étnicas que o poder moderno/colonial produziu.

Os estudos sobre as relações étnico-raciais têm vem se estabelecendo na academia assim como preenchendo as pautas dos movimentos sociais, subsidiando pautas nas políticas públicas e em ações governamentais. Tais estudos demonstram que essas relações podem ser melhor compreendidas a partir da pressão das lutas dos movimentos das majorias minorizadas como negros e populações originárias e fundamentalmente pelo surgimento de produções

acadêmicas sobre questões que envolvem diferenças étnicas, identidades culturais e multiculturalismo.

Segundo Oliveira e Candau (2010), autores do estudo “Pedagogia Decolonial e Educação Antirracista e Intercultural no Brasil”, o grupo “Modernidade/Colonialidade”, formado por intelectuais de diferentes procedências e inserções, busca construir um projeto epistemológico, ético e político a partir de uma crítica à modernidade ocidental em seus postulados históricos, sociológicos e filosóficos. O projeto traz contribuições relevantes na reflexão sobre interculturalidade, relações étnico-raciais e educação, no contexto atual do continente latino-americano e, especificamente, no nosso país.

O pressuposto gerador do trabalho do grupo “Modernidade/Colonialidade” é o seguinte: “a colonialidade é constitutiva da modernidade, e não derivada” (Mignolo, 2005, p. 75). Concebemos então que modernidade e colonialidade são as duas faces da mesma moeda.

Apoiada no contexto da colonialidade, a Europa produz ciências humanas como modelo único, universal e objetivo na produção de conhecimentos ao mesmo tempo que exclui todas as demais epistemologias.

Segundo o sociólogo peruano Aníbal Quijano, um dos componentes do grupo “Modernidade/Colonialidade”, colonialismo e colonialidade são dois conceitos que estão relacionados, sendo, contudo, distintos. O colonialismo se refere a um padrão de dominação e exploração no qual:

“O controle da autoridade política, dos recursos de produção e do trabalho de uma população determinada possui uma diferente identidade e as suas sedes centrais estão, além disso, em outra jurisdição territorial. Porém nem sempre, nem necessariamente, implica relações racistas de poder. O Colonialismo é, obviamente, mais antigo; no entanto a colonialidade provou ser, nos últimos 500 anos, mais profunda e duradoura que o colonialismo. Porém, sem dúvida, foi forjada dentro deste, e mais ainda, sem ele não teria podido ser imposta à intersubjetividade de modo tão enraizado e prolongado.” (Quijano, 2005, p. 93).

Já Nelson Maldonado Torres (2007), busca diferenciar ambos os conceitos da seguinte maneira:

O colonialismo denota uma relação política e econômica, na qual a soberania de um povo está no poder de outro povo ou nação, o que constitui a referida nação em um império. Diferente desta ideia, a colonialidade se refere a um padrão de poder que emergiu como resultado do colonialismo moderno, mas em vez de estar limitado a uma relação formal de poder entre dois povos ou nações, se relaciona à forma como o trabalho, o conhecimento, a autoridade e as relações intersubjetivas se articulam entre si através do mercado capitalista mundial e da ideia de raça. Assim, apesar do colonialismo preceder a colonialidade, a colonialidade

sobrevive ao colonialismo. Ela se mantém viva em textos didáticos, nos critérios para o bom trabalho acadêmico, na cultura, no sentido comum, na autoimagem dos povos, nas aspirações dos sujeitos e em muitos outros aspectos de nossa experiência moderna. Neste sentido, respiramos a colonialidade na modernidade cotidianamente (Torres, 2007, p. 131).

Ressalta-se que, apesar de o colonialismo tradicional ter chegado ao fim em processos que culminaram na década de 1970, para os autores do grupo “Modernidade/Colonialidade” as estruturas subjetivas, os imaginários e a colonização epistemológica ainda estão fortemente presentes.

Um aspecto importante de mencionar é o termo colonialidade do poder, designado por Quijano como o novo padrão de poder mundial, com base na classificação dos povos pela noção de raça e no “controle do trabalho, de seus recursos e de seus produtos, em torno do capital e do mercado mundial” (Quijano, 2005, p. 117). Vale ressaltar que foi a partir da invasão e conquista da América que este novo padrão (capitalista e centrado na Europa) se firma - chegando ao auge da globalização atual (Porto-Gonçalves; Quental, 2013).

Porto-Gonçalves e Quental (2013) exaltam ainda que

“[...] sem o ouro e a prata da América, sem a ocupação de suas terras para o plantio da cana-de-açúcar, do café, do tabaco e tantas outras especiarias, sem a exploração do trabalho indígena e escravo, a Europa não se faria nem moderna, nem centro do mundo” (Porto-Gonçalves; Quental, 2013, p. 6).

O termo colonialidade do poder, portanto, refere-se à invasão do imaginário do outro, podendo aqui ser designado como um processo de ocidentalização. Mais especificamente, diz respeito a um discurso que se impõe no mundo do colonizado, porém também se reproduz na essência do colonizador. Para Oliveira e Candau (2010):

Nesse sentido, o colonizador destrói o imaginário do outro, invisibilizando-o e subalternizando-o, enquanto reafirma o próprio imaginário. Assim, a colonialidade do poder reprime os modos de produção de conhecimento, os saberes, o mundo simbólico, as imagens do colonizado e impõe novos. Opera-se, então, a naturalização do imaginário do invasor europeu, a subalternização epistêmica do outro não-europeu e a própria negação e o esquecimento de processos históricos não-europeus. Essa operação se realizou de várias formas, como a sedução pela cultura colonialista, o fetichismo cultural que o europeu cria em torno de sua cultura, estimulando forte aspiração à cultura europeia por parte dos sujeitos subalternizados. Portanto, o eurocentrismo não é a perspectiva cognitiva somente dos europeus, mas torna-se também do conjunto daqueles educados sob sua hegemonia (Oliveira; Candau, 2010, p. 19).

Pode-se afirmar, nesse sentido, que a colonialidade do poder construiu a subjetividade do subalternizado, necessitando, segundo Quijano (2007), pensar historicamente a noção de raça.

A colonialidade é um dos elementos constitutivos e específicos do padrão mundial do poder capitalista. Se funda na imposição de uma classificação racial/étnica da população mundial como pedra angular deste padrão de poder (QUIJANO, 2007, p. 93).

Ainda segundo Quijano, a colonialidade do saber pode ser compreendida como a repressão de outras formas de produção de conhecimento não-europeias, que nega o legado intelectual e histórico de povos indígenas e africanos, reduzindo-os à categoria de primitivos e irracionais, pois que pertencem a uma “outra raça”.

Essa afirmação da hegemonia epistemológica da modernidade europeia, que se manifesta num racismo epistêmico, segundo afirma Grosfoguel (2007, p. 35), “a epistemologia eurocêntrica ocidental dominante, não admite nenhuma outra epistemologia como espaço de produção de pensamento crítico nem científico”.

Para Mignolo (2005), a colonialidade do saber se estabelece a partir da expansão ocidental iniciada no século XVI e que não foi somente econômica e religiosa, mas também das formas hegemônicas de conhecimento, de um conceito de representação do conhecimento e cognição, impondo-se como hegemonia epistêmica, política e historiográfica.

O mesmo autor também afirma que processos marcados por uma violência epistêmica, conduziram a uma geopolítica linguística, já que as línguas coloniais ou imperiais, cronologicamente identificadas no grego e no latim na Antiguidade, e no italiano, no português, no castelhano, no francês, no inglês e no alemão na modernidade, estabeleceram o monopólio linguístico, desprezando as línguas nativas e, como consequência, subvertendo ideias, imaginários e as próprias cosmovisões nativas fora da Europa.

Outra importante representante do grupo “Modernidade/Colonialidade”, a linguista norte-americana radicada no Equador, Catherine Walsh (2005) recorda as palavras de Frantz Fanon (1983) relacionando colonialismo a não-existência:

Em virtude de ser uma negação sistemática da outra pessoa e uma determinação furiosa para negar ao outro todos os atributos de humanidade, o colonialismo obriga as pessoas que ele domina a perguntar-se: em realidade quem eu sou? (Fanon, 1983, apud Walsh, 2005, p. 22).

E ainda:

Para Fanon o mundo colonial é um mundo maniqueísta. Não basta ao colonizador limitar fisicamente o colonizado, com suas polícias e seus

exércitos, o espaço do colonizado. Assim, para ilustrar o caráter totalitário da exploração colonial, o colonizador faz do colonizado uma quinta-essência do mal. A sociedade colonizada não somente se define como uma sociedade sem valores (...) O indígena é declarado impermeável à ética, aos valores. É, e nos atrevemos a dizer, o inimigo dos valores. Neste sentido, ele é um mal absoluto. Elemento corrosivo de tudo o que o cerca, elemento deformador, capaz de desfigurar tudo que se refere à estética ou à moral, depositário de forças maléficas (Fanon, 1983, *apud* Oliveira; Candau, 2010, p. 22).

Podemos afirmar, corroborando com a argumentação de Mignolo (2003), que o discurso da história do pensamento europeu é, de um lado, a história da modernidade europeia e, de outro, a história silenciada da colonialidade europeia. Pois, enquanto a primeira é uma história de autoafirmação e de celebração dos sucessos intelectuais e epistêmicos, a segunda é uma história de negações e de rejeição de outras formas de racionalidade e história.

Para Oliveira e Candau (2010) a perspectiva da diferença colonial requer um olhar sobre enfoques epistemológicos e sobre as subjetividades subalternizadas e excluídas. Supõe interesse por produções de conhecimento distintas da modernidade ocidental. Diferentemente da pós-modernidade, que tem como referência o ocidente moderno, a construção de um “outro” pensamento crítico, parte das experiências e histórias marcadas pela colonialidade. O eixo que se busca é a conexão de formas críticas de pensamento produzidas a partir da América Latina, assim como com autores de outros lugares do mundo, na perspectiva da decolonialidade da existência, do conhecimento e do poder.

Sob esse prisma, Catherine Walsh (2017) faz uma reflexão sobre os processos educacionais a partir de concepções como: pensamento-outro, decolonialidade e pensamento crítico de fronteira. Segundo ela o pensamento-outro provém do autor árabe-islâmico Abdelkebir Khatibi, que parte do princípio da possibilidade do pensamento a partir da decolonização, ou seja, a luta contra a não-existência, a existência dominada e a desumanização. Essa proposta se assemelha aquela pelo conceito de colonialidade do ser que atua no questionamento da negação histórica de existência dos não-europeus tais como os afrodescendentes e indígenas na América Latina.

Usando como base os movimentos sociais dos indígenas equatorianos e dos afro-equatorianos, Walsh (2017) assevera que a decolonialidade acarreta partir da desumanização e considerar as lutas dos povos historicamente subalternizados pela existência, para a construção de outros modos de viver, de poder e de saber. A

decolonialidade, portanto, é visibilizar as lutas contra a colonialidade a partir das pessoas, das suas práticas sociais, epistêmicas e políticas.

Destaca-se aqui a interculturalidade como proposta para orientação de pensamentos, ações e novos enfoques epistêmicos. O conceito de interculturalidade é fundamental (re)construção do pensamento-outro. A interculturalidade é concebida, desta forma, como processo e projeto político.

Pensamento de fronteira traz visibilidade a outras lógicas e outras formas de pensar, diferentes da lógica eurocêntrica dominante. O pensamento de fronteira se preocupa com o pensamento imperante, entendendo-o como referência, mas promovendo questionamento constante através da introdução de outras histórias e outros modos de pensar. Assim, o pensamento crítico de fronteira viabiliza a construção de diversas estratégias entre grupos e conhecimentos subalternizados, como, por exemplo, entre povos indígenas e afrodescendentes.

Esse pensamento crítico quer se constituir como um projeto alternativo ao racismo epistêmico e à colonialidade do ser, do saber e do poder. Walsh (2007) afirma que a denominada pedagogia decolonial poderia servir no campo educativo para aprofundar os debates em torno da interculturalidade.

Outro estudo da autora destaca que:

O conceito de interculturalidade é central à (re)construção de um pensamento crítico-outro - um pensamento crítico de/desde outro modo -, precisamente por três razões principais: primeiro porque está vivido e pensado desde a experiência vivida da colonialidade [...]; segundo, porque reflete um pensamento não baseado nos legados eurocêntricos ou da modernidade e, em terceiro, porque tem sua origem no sul, dando assim uma volta à geopolítica dominante do conhecimento que tem tido seu centro no norte global. (Walsh, 2005, p. 25)

Oliveira e Candau (2010) em sua análise sobre a pesquisa de Walsh (2005), relatam que, segundo ela, há na interculturalidade um significado diretamente ligado a um projeto social, cultural, educacional, político, ético e epistêmico apontando para a decolonização e às mudanças políticas e sociais em consequência desse processo. Trata-se, desta forma, de um conceito bastante significativo aos movimentos sociais indígenas da América Latina e que provoca a discussão sobre a colonialidade do poder, do saber e do ser.

As autoras discorrem ainda sobre o tema, comentando que “A interculturalidade concebida nessa perspectiva representa a construção de um novo

espaço epistemológico que inclui os conhecimentos subalternizados e os ocidentais, numa relação tensa, crítica e mais igualitária” (Oliveira; Candau, 2010, p. 27),

Sob o ponto de vista do campo educacional essa concepção não resume a interculturalidade unicamente propositora de novos temas nos currículos ou aprimoramento das metodologias pedagógicas, mas se coloca na perspectiva das mudanças estruturais e sócio-histórica.

Em sua obra, Walsh (2005) faz uma crítica às formulações teóricas multiculturais que desconsideram as argumentações de bases ideológicas do chamado “Estado-nação”, partem de lógicas epistêmicas eurocêntricas e, no aspecto educacional, sob o argumento de incorporar representações e culturas marginalizadas, somente reforçam os estereótipos e os processos coloniais que aprofundam as questões referentes às divisões raciais.

Para a autora americana e radicada no Equador, conhecida como pedagoga da decolonialidade, muitas políticas públicas educacionais praticadas na América Latina (inclusive no Brasil) se utilizam dos termos interculturalidade e multiculturalismo com o intuito de incorporar as demandas e os discursos subalternizados pelo ocidente, no contexto do aparato estatal onde o modelo epistemológico eurocêntrico e colonial permanece hegemônico. Em contraposição a esta concepção meramente inclusiva, propõe a perspectiva da interculturalidade crítica como modelo da pedagogia decolonial e projeto de vida:

A interculturalidade crítica (...) é uma construção de e a partir das pessoas que sofreram uma experiência histórica de submissão e subalternização. Uma proposta e um projeto político que também poderia expandir-se e abarcar uma aliança com pessoas que também buscam construir alternativas à globalização neoliberal e à racionalidade ocidental, e que lutam tanto pela transformação social como pela criação de condições de poder, saber e ser muito diferentes. Pensada desta maneira, a interculturalidade crítica não é um processo ou projeto étnico, nem um projeto da diferença em si. (...), é um projeto de existência, de vida. (Walsh, 2007, p. 8)

Esse panorama é pensado com base em uma prática política contraposta à geopolítica hegemônica monocultural e monorracional do conhecimento, pois se refere a visibilizar, enfrentar e transformar as estruturas e instituições que possuem, enquanto esfera de suas atuações e relações sociais, a lógica epistêmica ocidental, a racialização do mundo além da manutenção da colonialidade do poder.

Assim afirma Walsh (2007, p. 9): “assumir esta tarefa implica um trabalho decolonial dirigido a tirar as correntes e superar a escravização das mentes (como

diziam Zapata Olivella y Malcolm X); a desafiar e derrubar as estruturas sociais, políticas e epistêmicas da colonialidade”.

Na visão de Oliveira e Candau (2010), a autora elabora a noção de pedagogia decolonial a partir dessa construção teórica, ou seja, uma práxis que se baseia numa insurgência educativa propositiva – portanto, não apenas denunciativa – em que o termo insurgir significa a gênese de novas condições sociais, políticas, culturais e de pensamento. Em outras palavras, significa a elaboração de uma noção e visão pedagógica que vai além dos processos de ensino e de transmissão do conhecimento, que concebe a pedagogia como política cultural e como ação de resistência epistemológica à colonialidade e à modernidade nos padrões do colonizador.

Isso nos dá a dimensão da relevância dos professores que entendem a proposta da decolonialidade na sua formação e, principalmente, na sua prática profissional, ao pavimentar a via de pensamento crítico da interculturalidade junto a seus alunos, na formação epistêmica do multiculturalismo libertador. Esse trabalho ganha maior relevância quando seus alunos são graduandos de pedagogia e que, portanto, estarão em pouco tempo diante das crianças nas mais variadas condições culturais e sociais.

Também fomenta nos cursos de pedagogia e de formação de professores as devidas adaptações para a abrangência do assunto, estimulando o debate acerca do tema. Requer a inclusão do assunto na sua grade curricular, concitar o desenvolvimento da pesquisa e a elaboração de artigos e dissertações sobre o tema, pois não basta a inclusão do tema educação decolonial e valorização do conhecimento das comunidades, é preciso promover o debate e questionar como o futuro pedagogo vai utilizar a pedagogia decolonial na sua prática docente.

A Constituição Federal de 1988, nos seus artigos 215 e 242, faz o reconhecimento da pluralidade étnica da sociedade brasileira e a garantia do ensino das contribuições das diferentes etnias na formação de seu povo. Nos debates em torno da Lei 10.639/03, podemos observar algumas semelhanças com as reflexões sobre a colonialidade do poder, do saber e do ser e a possibilidade de novas construções teóricas para a emergência da diferença colonial no Brasil e de uma proposta de interculturalidade crítica e de uma pedagogia decolonial.

A nova legislação associa nação democrática com o reconhecimento de uma sociedade multicultural e pluriétnica, com o objetivo de educar na pluralidade para a interculturalidade e a valorização das identidades:

A Educação das Relações Étnico-Raciais tem por objetivo a divulgação e produção de conhecimentos, bem como de atitudes, posturas e valores que eduquem cidadãos quanto à pluralidade étnico-racial, tornando-os capazes de interagir e de negociar objetivos comuns que garantam a todos respeito aos direitos legais e valorização de identidade, na busca da consolidação da democracia brasileira. (Brasil, 2004b, p. 01)

A proposta de uma pedagogia com características decoloniais e de interculturalidade crítica requer a superação não só de padrões epistemológicos hegemônicos no contexto da intelectualidade brasileira, mas também da afirmação nos movimentos sociais de novos espaços de enunciação epistêmica.

Na visão de Oliveira e Candau (2010), em referência ao pensamento de Catherine Walsh (2006), muito além de uma luta decolonial de poder, é preciso reconhecer que para os afrodescendentes a colonialidade do ser é fator indeclinável nas disputas epistêmicas no contexto da educação. Segundo as autoras “é possível afirmar que as disputas em torno da Lei 10.639/03 no campo educacional além de apresentarem caráter epistemológico e político, também se caracterizam como um ‘projeto de existência e de vida’” (Oliveira; Candau, 2010, p. 37).

Nesse contexto, o pensamento de Paulo Freire ganha força nos tempos atuais, em que a opressão parece ganhar contornos diversos na forma de racismo, homofobia, segregação, exploração sexual, desrespeito aos direitos da criança e do(a) adolescente, exigindo que nós, educadores, nos posicionemos diante dessas opressões.

Ele nos faz questionar sobre nossa prática como educadores(as) comprometidos(as) com uma educação democrática e, indiretamente, nos leva à reflexão sobre uma educação decolonial e emancipadora quando nos indaga: Que concepções de educação defendemos? Para que projeto de sociedade temos contribuído? Como nos posicionamos politicamente em nosso contexto social? A favor de quem e de que educamos? Contra quem e contra quê?

Visto que a decolonialidade pressupõe a resistência epistêmica e política à lógica da modernidade/colonialidade, é imprescindível questionar as bases que fundamentam a matemática e todos os seus desdobramentos, como as representações cartográficas e as ciências da natureza. Essas ciências historicamente contribuíram para a manutenção e produção das estruturas desiguais

do sistema-mundo em que vivemos sendo necessário para uma abordagem crítica outros paradigmas para guiar nossas produções e estudos.

O ensino de matemática, através do seu potencial contextualizador e empoderador, considerando as necessidades, as experiências e as realidades vividas pelos educandos e valorizando suas visões de mundo, nos direciona a caminhos onde essa área do conhecimento pode se desdobrar em importantes práticas decoloniais, a partir dos sujeitos colonizados.

No trabalho de Cordeiro (2020) há uma citação de Gomes (2018) que nos ilustra significativamente esta condição, quando este afirma que:

[...] a colonialidade se materializa no pensamento e na postura arrogante e conservadora de educadores diante das diversidades étnica, racial, sexual e política existente na escola e na sociedade. Ela se torna realidade pedagógica por meio de uma seleção de mão única dos conteúdos a serem discutidos com os estudantes, os quais priorizam somente um determinado tipo de abordagem sobre as várias e desafiadoras questões sociais, políticas e culturais do país, da América Latina e do mundo, em vez de disponibilizar aos discentes e público em geral várias e diferentes leituras e interpretações da realidade. (Gomes, 2018, *apud* Cordeiro, 2020 p. 18).

Para Cordeiro (2020),

Um currículo desse tipo, que não encoraja ao questionamento, que não tem espaço para a diversidade e o multiculturalismo, para práticas pedagógicas articuladas com o lugar social dos/as estudantes, não estimula o pensamento inovador, o senso crítico, não assume o desconhecido e se torna incapaz de formar subjetividades emancipatórias (Cordeiro, 2020, p. 18).

Como desenvolve Maldonado-Torres (2007), por trás do “(eu) penso” podemos ler que “outros não pensam” ou não pensam adequadamente para produzir juízos científicos. (...) O “Penso, logo existo” não esconde somente que os “outros não pensam”, mas que os “outros não existem” ou não têm suficiente resistência ontológica, como menciona Fanon em “Peles negras, máscaras brancas” (Maldonado-Torres, 2007). A partir da elaboração cartesiana, fica clara a ligação entre o conhecimento e a existência. Em outras palavras, o privilégio do conhecimento de uns tem como corolário a negação do conhecimento de outros, da mesma forma que a afirmação da existência de uns tem como lado oculto a negação do direito à vida de outros

Para Lander (2001), pensamentos hegemônicos sobre a América Latina são essencialmente coloniais e eurocêntricos, mas, partindo de movimentos de insurgência epistêmica, de resistência cultural, de lutas políticas e de mobilizações populares, também têm se produzido outras vertentes de pensamento, opções de

conhecimento que buscam defender e preservar sabedorias ancestrais e produzir alternativas contemporâneas às racionalidades eurocêntricas. Propondo a continuação da dominação econômica e simbólica, a colonialidade reforça a naturalização e a legitimação de dicotomias e de hierarquias culturais, sociais, políticas, territoriais, raciais, de gênero e sexualidade.

Segundo Dussel (1992), o mito colonial de modernidade eurocêntrica se entende como civilização moderna, desenvolvida e superior e, motivo pelo qual se autoriza a impor processos civilizatórios aos demais povos, vistos como atrasados, pobres culturalmente, inferiores, bárbaros e primitivos, desconectados da própria vontade dos povos e das violências produzidas nesses processos. O mito da modernidade eurocêntrica se produz junto à naturalização das epistemologias hegemônicas, que são impostas como opções únicas.

O escritor Queniano Ngũgĩ Wa Thiong'o denomina "bomba cultural" o efeito causado pelos processos da colonização, em específico o universalismo abstrato, que aponta para determinações sem localizações definidas, mas que, na verdade, parte de um local específico, hegemônico. Esse efeito atua destruindo a crença das pessoas nelas mesmas:

O efeito de uma bomba cultural é aniquilar a crença das pessoas nos seus nomes, nos seus idiomas, nos seus ambientes, nas suas tradições de luta, em sua unidade, em suas capacidades e, em última instância, nelas mesmas. Isso faz com que as pessoas vejam seus passados como uma terra devastada sem nenhuma realização, e faz com que ela queiram se distanciar dessa terra devastada. (Wa Thiong'o, 2005, p. 3, *apud* Bernardino-Costa et al., 2019 p. 13)

Walsh (2017) afirma que junto à colonialidade emerge a decolonialidade, uma forma de (re)existir, de sustentar e (re)construir caminhos de luta permanentes em que se possam identificar e visibilizar sabedorias outras. A decolonialidade se refere, portanto, a posicionamentos, posturas, horizontes e projetos de resistência, de transgressão, de intervenção e de insurgência. O termo decolonialidade marca uma opção epistemológica e política, cuja intenção é evidenciar que não há um estado nulo de colonialidade - como se fosse possível passar de um momento colonial a outro não colonial, sem a influência de seus padrões. A decolonialidade não nos impele, portanto, eliminar a colonialidade, mas nos desafia a desnaturalizar as epistemologias hegemônicas, a desaprender a pensar unicamente a partir de suas referências, e a considerar outras possibilidades baseadas em experiências e sabedorias de outras culturas e suas tradições.

Encontramos traços de colonialidade e seus efeitos nos contextos de formação pedagógica e práticas docentes, tanto nos grupos sociais subalternizados ou historicamente excluídos, como nas relações professores-alunos, professores em formação-professores formadores, entre sujeitos e conhecimentos institucionalizados. Assim, no pensar com saberes e práticas mobilizados em espaços e tempos de formação de pedagogos que ensinam matemática, a opção decolonial pode provocar interpelações políticas sobre de quem, para quem e em que estão referenciados esses saberes e práticas, na delimitação política, geográfica e cultural que hoje se denomina Brasil, e na delimitação política e epistemológica do que hoje denominamos de Matemática.

Para a formação de professores que ensinam matemática, a opção pela decolonialidade nos impele a compreensão histórica do modo como nossos processos formativos foram construídos com fortes traços de colonialidade, evidenciando uma hierarquização de saberes direcionada à hierarquização de corpos sociais; uma organização de conhecimentos que coloca o pedagógico como qualificável apenas quando o conhecimento matemático, superior, o precede e o determina. Assim, o docente se vê epistemologicamente e subjetivamente condicionado ao ser matemático. Em outras palavras, acima de tudo, o professor deve conhecer a matemática praticada nos espaços científico-acadêmicos.

Silva (1995) afirma que as narrativas de currículo determinam quais grupos sociais podem se representar a si e aos outros e quais podem apenas ser representados ou ainda aqueles sem representatividade. Diz ainda que as narrativas representam os grupos sociais de formas diferentes, ou seja, enquanto uns são valorizados (sua história, conhecimentos, cultura, política, sexualidade e religião) outros são invisibilizados. Por isso, as narrativas do currículo contam histórias coloniais e fixam noções particulares de raça, classe, gênero, sexualidade e idade.

Essas noções consolidadas pelo currículo escolar são reforçadas pelas relações de poder, pela pobreza, pela exploração capitalista, pelo racismo e pelo sistema patriarcal, e forma subjetividades. Elas têm o potencial de forjar subjetividades e práticas coloniais e colonizadoras. Por isso, é preciso descolonizar o currículo

A descolonização dos currículos não é tarefa fácil, uma vez que encontra forte oposição. Vivemos recentemente, no Brasil, uma série de situações que exemplificam a resistência colonial a um currículo decolonial. Citamos como

exemplo, grupos no Brasil que lutam para conseguir alterar a Lei de Diretrizes e Bases (LDB, Lei nº 9.394/96) e incluir o Programa Escola sem Partido. Um programa educacional e curricular retrógrado que visa impedir a liberdade de pensamento e a autonomia didático-pedagógica e curricular das instituições escolares e dos docentes.

Nessa proposta, educadores são relegados a uma posição social inferiorizada, de forma que sua atuação profissional é enfraquecida, sua atuação reduzida a mera dimensão técnica e a autoridade sobre os saberes de referência para essa atuação é outorgada a atores externos a seus próprios espaços profissionais. Nesse contexto, educadores podem nem mesmo ter plena consciência política das funções sociais de seu trabalho, ou de como essas funções sociais desempenham um papel no projeto amplo de colonialidade por meio da imposição de epistemologias hegemônicas.

Assim, a opção decolonial nos impele compreender e romper com a subserviência da Universidade e, conseqüentemente, da formação de professores que ensinam matemática por ela praticada, à superioridade e aos padrões culturais, sociais, políticos, territoriais, raciais e de gênero e sexualidade da modernidade eurocêntrica. Paula e Cyrino (2019) destacam, ainda, que possibilidades de resistência envolvem necessariamente elementos como a autonomia profissional, a prática reflexiva, o trabalho colaborativo, a criatividade e a alteridade, que são legitimados pelo comprometimento com práticas orientadas por reflexões sobre democracia, ética, justiça social, solidariedade e compromisso político.

No âmbito da formação de professores, o diálogo de saberes pode ser promovido ao se revisitarem metodologias de ensino, visando ampliação das relações entre os conhecimentos presentes ou ausentes nos processos formativos, uma conjugação epistêmica, que indica os sujeitos, espaços e tempos das diferentes formas do conhecimento que participam da formação pedagógica, pode ser favorecido por ideias como a de transdisciplinaridade e, no caso próprio de matemática, pela utilização dos conceitos de etnomatemática. Além disso, a ideia de diálogo de saberes é imperativo para romper com dimensões coloniais que permeiam os processos formativos dos quais educadores que ensinam matemática participam.

A reavaliação de metodologias deve promover transgressões à ordem estabelecida nos âmbitos curricular e institucional e atuar como resistência à

insistente produção neoliberal e neocolonial. É, portanto, resistência ao amplo projeto que busca perpetuar a colonialidade do poder, utilizando-se de subterfúgios e ideais como progresso, justiça e liberdade, a hierarquização de corpos e de legitimar a exploração de recursos naturais e humanos.

Essas discussões na Academia, formadora de professores que ensinam matemática, contribui com a decolonização de processos formativos e escolares frente a consolidação de projetos neoliberais e neocoloniais em educação. Aqui, a matemática tem se convertido como principal agente para a afirmação desse projeto, sendo o alvo e o tributo das políticas curriculares, avaliativas e de identidade. Promover, pela matemática, outros caminhos de resistência é lutar contra a desesperança, a passividade, o conformismo e a resignação que marcam a posição de tantos educadores frente às instituições democráticas.

Alguns questionamentos, então, se fazem necessários: De quem é a formação? Quem determina o que deve ou não estar na formação, e como esta deve ou não ser estruturada? Para quem é a formação? Quem são os sujeitos da formação? Quem são os educadores que se intenciona formar? Para que projeto político de escola esses professores são formados? Para que alunos são essa(s) escola(s)? São essas escolas cuja função é legitimar os saberes hegemônicos e apagar outras sabedorias, ou são essas escolas que reconhecem e incorporam sabedorias outras, que se constrói com sujeitos de grupos subalternizados? Em que está referenciada a formação? Que saberes, práticas, racionalidades, sabedorias e culturas a formação legítima, mobiliza ou pretende produzir?

Tomaz (2019, p. 659) afirma ainda que “diferentes lógicas de vida, linguagens e outros sujeitos que norteiam a ação docente indígena tensionam a proposta de formação dos indígenas que vão ensinar matemática nas suas comunidades” e questiona: “Quais matemáticas são produzidas e socializadas neste curso?” As relações de colonialidade, que sobrevivem ao colonialismo operando no campo intersubjetivo, não se restringem aos contextos que envolvem grupos sociais identificados como subalternizados (negros, indígenas, camponeses etc.), mas atravessam diversas relações situadas em contextos educacionais. Assim, o olhar coletivo dos professores desde uma perspectiva das relações de colonialidade pode ser uma forma de deslocar essa discussão para um terreno político.

Intentamos ainda par os movimentos de resistência conectados às políticas identitárias e às metodologias que denotam a necessidade de revisitar os sentidos

ético, estético e/ou político que permeiam um curso de formação de professores que ensinam matemática. Se somos instrumentos em uma matemática a serviço do projeto colonial, somos também partes do problema e perpetuadores do processo de imposição hegemônica. Precisamos nos perguntar urgentemente qual papel exercemos e nesse modelo de formação.

Amaris-Ruidiaz e Silva (2019, p. 690), que examinam os artifícios neoliberais – e, sugerimos, neocoloniais – trazendo à tona acontecimentos políticos e ações governamentais ligadas à educação que evidenciam o apagamento das pluralidades e multiplicidades, inclusive as culturais, nos propõem entrar no jogo da verdade – não como reprodutores, mas como autores –, “tomar posse, fortalecer-se junto a regras facultativas e, numa prática de liberdade, inventar matemática, inventar mundo: conferir à vida, um estilo”; e, finalmente, perguntam-nos, em insurgência: “Que matemática se constitui neste lugar? Que vida se afira com esta matemática?” (Amaris-Ruidiaz; Silva, 2019, p. 682).

Nós, então, quem somos? Somos os que reforçam a matemática como metanarrativa central da modernidade eurocêntrica/norte-americana, e o ensino de matemática como processo de imposição dessa metanarrativa? Ou somos nós os que transgridam, os que subvertem as mesmas peças que constituem o projeto colonial para produzir outra Educação Matemática – uma Educação Matemática como postura e compromisso de desobediência político-epistêmica? Para enfrentar essas interpelações, reivindicamos – no atual momento de regulações e perdas de direitos – as palavras de Paulo Freire, patrono da educação brasileira, como símbolo histórico de caminhos de insurgência e de resistência:

[...] não existe educação neutra, toda neutralidade afirmada é uma opção escondida”, pois “a qualidade de ser política, inerente à sua natureza. É impossível, na verdade, a neutralidade da educação. E é impossível, não porque professoras e professores “baderneiros e subversivos” o determinem. A educação não vira política por causa da decisão deste ou daquele educador. Ela é política (Freire, 1996, p. 56).

Reforçamos aqui, mais uma vez, a afirmativa de que não existe uma educação absolutamente neutra, isenta de opiniões e destacada dos pensamentos e acontecimentos políticos.

3.1 Interdisciplinaridade como estratégia integradora

A educação pautada na interdisciplinaridade pressupõe que nenhuma disciplina é, isoladamente, mais importante que qualquer outra. A complementariedade dos conhecimentos diversos relativos a cada uma e a troca de informações entre alunos-educadores, educadores-educadores e alunos-alunos compõe a epistemologia do saber onde todos aprendem com as experiências e conhecimentos de todos.

Assim, em algum momento, disciplinas independentes relacionam-se umas com as outras constituindo a formação acadêmica dos próprios alunos, tanto quanto enriquece os próprios docentes nas suas trocas permanentes de informações específicas de suas áreas. O educador necessita desarmar-se do status de detentor absoluto do conhecimento e abrir-se para a construção coletiva do conhecimento.

A partir dessa abertura para o novo, para a complementaridade, começa o desafio da proposta de trabalho interdisciplinar, rico de possibilidades, satisfatório na sua essência, mas de difícil implementação, um verdadeiro desafio pedagógico para o futuro docente.

Antes de se iniciar qualquer trabalho interdisciplinar convém que os temas e conceitos sejam amplamente descritos e discutidos entre os professores, para que haja clareza nas abordagens, contextualização dos conteúdos e discurso uniforme, proporcionando um aprendizado convergente, rico de informações que devem ser discutidos e esclarecidos, criando uma formação generalista com qualidade na interdisciplinaridade.

Isso não significa que cada disciplina envolvida no projeto não tenha responsabilidades, muito pelo contrário, cada professor deve ter conhecimento completo do seu assunto e entender os pontos de convergência a serem explorados, assim como os pontos a serem evitados para que haja fluxo nas atividades visando o sucesso da empreitada.

Em se tratando de atividade que reúna a disciplina de Matemática no contexto da Educação Ambiental crítica, observa-se os pontos de trabalho e estabelece-se um plano de trabalho específico para cobertura destes no trabalho coletivo.

Leff (1994, p.137) argumenta que,

Para lá da interdisciplinaridade entendida como a transformação de seus núcleos fortes de racionalidade pela internalização do saber ambiental (de suas externalidades) – para lá da articulação de processos ontológicos –, a

complexidade ambiental se abre para um diálogo de saberes que acarreta uma abertura à interrelação, ao confronto e ao intercâmbio de interesses, em uma relação diametral que vai da solidariedade e complementariedade entre disciplinas, ao antagonismo de saberes; onde se inter-relacionam processos significativos, mais que posições científicas, interesses disciplinares e verdades objetivas. (Leff, 1994, p.137)

Dentro do contexto de interdisciplinaridade fica evidenciado que os conflitos ambientais não serão resolvidos apenas pelo poder científico da matemática ou pelo saber ambiental, mais pela complementariedade dos estudos e ações, senão por meio dos sentidos existenciais, dos valores culturais, das tradições e dos diferenciados estilos de desenvolvimento em que a exploração, a conservação ou o uso sustentável dos recursos depende dos significados sociais atribuídos à natureza.

3.2 Desenvolvimento sustentável e educação ambiental

Incluimos essa discussão sobre desenvolvimento sustentável no âmbito da educação matemática ambiental porque consideramos essa conceituação importante para dirimir dúvidas relativas à utilização do termo, sua definição e prospecção na contextualização dos problemas ambientais.

O conceito de sustentabilidade é bastante questionável, possui diversos usos, abordagens e é disputado por diferentes correntes de Educação Ambiental. Essencialmente, para que o desenvolvimento seja sustentável e equilibrado deveria satisfazer as necessidades da geração presente sem esgotar os recursos naturais e propiciar às gerações futuras qualidade de vida. Para tanto, seria necessário haver um processo de discussão e comprometimento de toda a sociedade, tendo em vista mudanças de hábitos sociais.

É importante assinalar que existem diferentes concepções do desenvolvimento sustentável, ancoradas em diferentes matrizes teóricas que enfocam distintos projetos políticos, segundo os interesses, que se refletem nas abordagens e práticas educacionais. Segundo Acselrad (2001, p. 28):

O desenvolvimento sustentável seria um dado objetivo que, no entanto, não se conseguiu ainda apreender. Será uma construção social? Poderá também compreender diferentes conteúdos e práticas? Isto nos esclarece porque distintas representações e valores vêm sendo associados à noção de sustentabilidade: são discursos em disputa pela expressão que se pretende a mais legítima. Pois a sustentabilidade é uma noção a que se pode recorrer para tornar objetivas diferentes representações e ideias. (Acselrad, 2001, p. 28):

Eficiência, eficácia, inovações tecnológicas... são termos utilizados na abordagem mercadológico-ambiental de desenvolvimento sustentável que busca a otimização dos recursos naturais com redução dos efeitos nocivos das atividades produtivas. Apesar do modelo de produção e consumo serem reconhecidamente os responsáveis pela crise ambiental, a proposta é a relativização da redução de consumo de matéria e energia a partir da maior eficiência tecnológica.

Para (Mazzotti, 1998, p. 3) a noção de “sociedade sustentável ancora-se na redução máxima do desperdício ou poupança de recursos”. A racionalidade do sistema, em seu conjunto, implica considerar o desperdício no quadro da produção socioeconômica. Esta abordagem tem como noção reguladora o princípio da otimização de recursos ou poupança, ou da relação ótima custo-benefício, isto é, a eficiência. Esta concepção de desenvolvimento sustentável tem, portanto, como mecanismo, o crescimento econômico e a eficiência na lógica do mercado. Seus pressupostos estão ancorados na economia política clássica, no liberalismo econômico de Adam Smith, e na sua atualização contemporânea.

Para Búrigo (2009) a noção de desenvolvimento sustentável é extremamente importante na medida em que traz oportunidade de conciliar objetivos de crescimento econômico, questões sociais e proteção do meio ambiente. Diante disso, muitos consideram que o modelo atual é insustentável, evidenciando a necessidade de um novo modelo de desenvolvimento.

Nesse contexto de conciliar crescimento e conservação ambiental, o conceito de desenvolvimento sustentável, por sua vaguidade, passou a servir a interesses diversos. De nova ética do comportamento humano, passando pela proposição de uma revolução ambiental até ser considerado um mecanismo de ajuste da sociedade capitalista, tornou-se um discurso poderoso, promovido por organizações internacionais, empresários e políticos, repercutindo em toda sociedade.

Ribeiro et al (1996, p. 99) propõem que seja feita a distinção:

[...] o conceito de Desenvolvimento Sustentável de sua função alienante e justificadora de desigualdades de outra que se ampara em premissas para a reprodução da vida bastante distintas. Desenvolvimento Sustentável poderia ser então, o resultado de uma mudança no modo da espécie humana se relacionar com o ambiente, no qual a ética não seria apenas entendida numa lógica instrumental, como desponta no pensamento eco-capitalista, mas sim, embasada em preceitos que nos quais as temporalidades alteram à própria espécie humana, e, porque não, também as internas à nossa própria espécie. (Ribeiro et al, 1996, p. 99)

Ribeiro et al (1996) complementa o tema opinando que “Herculano (1992) faz par com Gonçalves (1996) quando não vislumbra nenhuma ruptura a partir da almejada sustentabilidade. Entretanto, não deixa de reconhecer que ela pode, ao menos, viabilizar uma reforma do capitalismo.”

Para Ribeiro et al (1996), o desenvolvimento sustentável poderia vir a ser uma referência, desde que servisse para construir novas formas de relação entre os seres humanos e desses com o ambiente.

Por sua vez Montibeller (1999), afirma que:

[...] um conjunto de sustentabilidades; estas podem ser sintetizadas no seguinte trinômio: eficiência econômica; eficiência social; e eficiência ambiental. O cumprimento simultâneo desses requisitos significa atingir o desenvolvimento sustentável. Ou, um processo que esteja atendendo-os concomitantemente significa evolução neste sentido. E na ótica acima que deve ser tomado o conceito, pois é como se expressa o sentimento humanitário da atualidade, sobretudo no meio científico (Montibeller, 1999, p. 54).

Búrigo (2009) complementa afirmando que desta forma se evidencia a necessidade de um agir diferente e que esse agir diferente origina-se num pensar diferente. É preciso que a educação mova seus pressupostos filosóficos em direção a uma cultura sustentável, e isso pressupõe questionar os conceitos que se encontram mais solidamente sedimentados em nossas mentes, incluindo a forma como construímos o conhecimento. Nesse processo é fundamental, também, que percebamos o mundo de forma mais sistêmica ou ecológica.

3.3 Matemática Ambiental

Ao pensarmos em estratégias para a introdução do ensino de Matemática, precisamos considerar a uma abordagem que leve em consideração realidade dos alunos, suas vivências, ancestralidade, comunidade e condições socioeconômicas.

Conforme Silva e Groenwald (2001),

[...] a construção de um currículo matemático, considerando os temas de relevância social, confere ao mesmo uma perspectiva integradora e, nesse sentido, sua organização se estabelece em torno de situações e problemas de interesse que permitam uma leitura, compreensão e interação da realidade social, cultural, política e natural. Um tema de relevância é, sem dúvida, a Educação Ambiental (Silva; Groenwald, 2001, p. 3).

Em outra passagem as autoras reafirmam a necessidade de se adotar uma perspectiva integradora na formação do currículo, quando afirmam que:

[...][dentro] de uma perspectiva integradora da Matemática e Educação Ambiental, considerando que o currículo não deve estar dissociado da realidade, as propostas nesse sentido devem buscar: o equilíbrio ambiental, local e global, como forma de obtenção da melhoria da qualidade de todos os níveis de vida; criar uma ética sensibilizadora e conscientizadora para as relações integradas entre ser humano/sociedade/natureza; fazer uma educação crítica da realidade vivenciada, formadora da cidadania; redescobrir e buscar novos valores que tornem a sociedade humana mais justa (Silva; Groenwald, 2001, p. 5).

A Educação Ambiental é um tema transversal que abrange toda a grade curricular, perpassando todas as disciplinas. Seria fundamental a existência de políticas públicas educacionais nos âmbitos municipais, estaduais e nacionais que garantissem sua abordagem de forma trans e interdisciplinar.

Para Kazay e Bredariol,

[...] é extremamente rara a inserção da Educação Ambiental no contexto da Matemática. Esta ocorre, eventualmente, em projetos interdisciplinares, entretanto, há poucas iniciativas no sentido de estruturar o processo de ensino da Matemática através da Educação Ambiental (Kazay; Bredariol, 2011, p. 227).

Na visão de Silva e Groenwald

[...][os] professores de Matemática não podem furtar-se à responsabilidade de contribuir para a formação de cidadãos conscientes e participativos, os quais tenham conhecimento, competência, motivação e que se sintam comprometidos a atuar de forma positiva em relação ao seu meio (Silva; Groenwald, 2001, p. 4).

Kazay e Bredariol comentam que:

[...] a implementação da EA no ensino da Matemática é uma grande oportunidade de enriquecer a compreensão desta e intensificar a sua relação com a realidade dos estudantes, aumentando o nível de interesse destes e lhes indicando o propósito e as possibilidades que ela enseja. Assim, é fundamental avançar neste campo, integrando as ferramentas proporcionadas pela Matemática ao seu real campo de atuação – o meio ambiente. Desse modo, há um ganho de ambas as partes, tanto na compreensão plena do universo matemático quanto na motivação dos alunos e interação destes com o meio em que vivem (Kazay; Bredariol, 2011, p. 240).

Para Ripplinger, a realização de ações de Educação Ambiental no decorrer das aulas de Matemática possibilitam ao professor

[...] encontrar uma maneira para que esse trabalho possua algum significado, que provoque um “incômodo”, uma inquietação, contribuindo para que o aluno pense acerca de alguma problemática ou de seus hábitos e atitudes. Caso não haja essa reflexão, o trabalho pouco contribuirá na formação desse aluno enquanto sujeito capaz de compreender o mundo e agir nele de forma crítica e consciente. (Ripplinger, 2009, p. 31, grifo da autora).

Segundo a mesma autora, “trabalhar as questões ambientais nas aulas de matemática requer tempo, criatividade e pesquisa por parte do professor, para que

não ocorra uma ‘contextualização forçada’ das questões relativas aos conteúdos matemáticos” (Ripplinger, 2009, p. 14, grifo da autora).

Entendemos, portanto, que a inclusão da Matemática Ambiental é fundamental para a abordagem do tema Educação Ambiental no contexto das aulas de matemática.

Para Silva e Groenwald,

É necessário desenvolver conceitos que permitam um diálogo fecundo com o mundo, sem criar desequilíbrios, desenvolvendo alternativas que criem condições para uma sociedade com qualidade de vida. Tais objetivos só serão alcançados através de uma educação continuada e da introdução de tópicos e conteúdos relacionados com os fatores que interferem nessa problemática envolvendo aspectos econômicos, sociais, políticos e ecológicos. Somente através da aquisição do conhecimento o indivíduo poderá comprometer-se com a proteção e o controle do meio ambiente. (Silva; Groenwald, 2001, p. 11).

Matemática Ambiental, para ser compreendida e atingir seus objetivos, requer visão socioambiental associada a contextualização dos instrumentos didáticos, contribuindo, assim, para a identificação e interlocução junto aos atores envolvidos no planejamento e desenvolvimento das atividades educacionais.

4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos o desenho metodológico que utilizamos na nossa pesquisa. Apontamos os preceitos teóricos de que nos apropriamos e nos quais fundamentamos a metodologia de pesquisa, assim como a justificativa pela escolha.

Trazemos uma descrição contextualizando o plano de estudo e as etapas desenvolvidas na pesquisa. Caracterizamos o cenário, o universo e os sujeitos da pesquisa, apresentamos os procedimentos metodológicos e descrevemos os instrumentos diagnósticos que utilizamos em nossa investigação.

Descrevemos o processo de elaboração e organização dos instrumentos de coleta de dados, procurando enaltecer as características de cada um deles, e sobre os procedimentos metodológicos empregados na pesquisa

4.1 Opção metodológica

A metodologia adotada para a elaboração deste trabalho foi a pesquisa qualitativa em educação com análise de informações, baseada em estudos de casos e informações. Para o estudo dos dados coletados fez-se opção pelos fóruns de discussão de conteúdos junto aos discentes do curso de Pedagogia na modalidade a distância, inscritos na disciplina Matemática na Educação 2, ministrado pela UNIRIO, integrante do consórcio CECIERJ. Esta escolha está detalhada e justificada nos capítulos seguintes, embasada teoricamente em nossa opção metodológica.

De acordo com Lüdke e André (2014), no processo de execução de uma pesquisa se faz necessário confrontar os dados coletados, as evidências levantadas, os conhecimentos sobre o tema a ser abordado e seus pressupostos teóricos constituídos. Nossa pesquisa se situa na área da Formação de Professores da Educação Infantil, com enfoque em matemática no campo geométrico, onde buscamos compreender as concepções desses alunos em relação à disciplina e procurarmos contribuir para melhoria dos processos de ensino/aprendizagem de Matemática.

Consideramos que a realização desta pesquisa reveste-se de legitimidade, primeiramente pela nossa preocupação e intuito de que a pesquisa realizada possa contribuir minimamente para a melhoria da qualidade da educação e, num segundo plano pelo embasamento teórico de que nos apropriamos e buscamos empregar para sua sistematização e validação.

Por conta dos objetivos do nosso trabalho, entendemos ser o melhor modelo a pesquisa qualitativa, formato adequado para compreensão do fenômeno alvo de nosso plano de pesquisa uma vez que a situação investigada faz parte do nosso cotidiano, na prática pedagógica, na vivência da realidade do grupo de estudantes de pedagogia.

Salientamos que utilizamos uma abordagem qualitativa e, em alguns momentos, também quantitativa como forma de promover o entendimento daqueles que acompanharam o desenvolvimento do projeto.

A pesquisa qualitativa tem como objetivo o conhecimento das diferentes contribuições científicas publicadas disponíveis sobre um determinado assunto. Essa forma de pesquisa é um procedimento básico para a realização dos estudos inerentes à redação de trabalhos científicos porque direciona o pesquisador para um caminho em que buscamos o conhecimento daquilo que é considerado como mais relevante em relação a um tema já desenvolvido (Gil, 2017).

Este método nos ajudará a saber quem escreveu e publicou sobre o tema, também se as hipóteses e perguntas foram devidamente respondidas e quais questões estiveram mais presentes nos trabalhos produzidos. Possibilita ainda a decisão e análise de problemáticas teóricas, sociais, políticas, pedagógicas, inclusive as que faltam ser levantadas e estudadas com objetivos traçados sob um viés investigativo.

Ao se adotar a pesquisa qualitativa em educação com análise de informações como metodologia para nossa pesquisa, entendemos que o objetivo é analisar as concepções de estudantes de pedagogia, na modalidade a distância, sobre a Geometria e seu ensino, suas características, suas relações, causas, e ligações com outros fenômenos pertinentes que podem ajudar na análise e enriquecimento teórico do trabalho, além de embasar uma pesquisa empírica entre os alunos das turmas de Licenciatura em Pedagogia, na modalidade EaD, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), realizada através do Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ).

Lüdke e André (2014) trazem uma caracterização de pesquisa qualitativa em educação, apoiados nos estudos de Bogdan e Biklen (1982):

A pesquisa qualitativa ou naturalística, segundo Bogdan e Biklen (1982), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. (Lüdke; André, 2014, p.14, *apud* Bogdan; Biklen, 1982)

Borba e Araújo (2013) destacam a importância de haver, numa pesquisa qualitativa em educação matemática, harmonia entre a metodologia empregada e as concepções de conhecimento, de Matemática e de Educação Matemática do pesquisador, havendo, portanto, influência direta nos resultados da pesquisa.

Os aspectos relacionados acima se constituem como orientações metodológicas para a nossa pesquisa. Um fator importante para obtenção dos dados, de acordo com essa perspectiva é o envolvimento do pesquisador com o ambiente da pesquisa. Nesse sentido, o fato de o pesquisador desta dissertação atuar como professor-mediador a distância no próprio curso, objeto de estudo desta pesquisa, foi fundamental para a obtenção dos dados, sendo utilizados para isso alguns instrumentos diagnósticos que serão descritos nas próximas seções.

Para que se obtenha a melhor compreensão possível de um problema a ser investigado, é importante que os elementos descritivos presentes nesses dados sejam examinados de forma sistemática, visando identificar e entender a visão, as atitudes e as crenças dos participantes. Nosso interesse reside em compreender todo o processo, que tem resultado em dificuldades de rendimento acadêmico desses sujeitos. Optamos por analisar os dados utilizando um enfoque indutivo, ou seja, as abstrações são produzidas com base no exame dos dados.

A matemática é uma ciência que trabalha não apenas os números, gráficos, figuras geométricas e relações estabelecidas entre essas, mas está relacionada à história da humanidade, com a ciência e sua evolução, com a química, física, filosofia, astronomia e todos os campos do conhecimento humano. Está presente na sociologia, nas inquietações humanas, na religião, no esporte, lazer e cultura. Enfim, em todas as circunstâncias das atividades humanas percebemos a influência da matemática.

A matemática tem como características importantes a precisão e o rigor, razão pela qual concebemos a Educação Matemática como um ramo fundamental onde nossa preocupação principal repousa sobre as questões relacionadas ao

ensino/aprendizagem dessa ciência. Entendemos que o conhecimento não é transmitido, e, sim, construído num ambiente onde se crie as condições necessárias para a interação e a colaboração. Assim, a técnica e os instrumentos desenvolvidos e empregados na pesquisa estabelecem uma importante interface com essa nossa perspectiva.

Assim, intentamos chamar a atenção sobre o nosso trabalho investigativo, cuja proposta está em verificar as concepções que os estudantes de um curso de pedagogia, na modalidade a distância, têm a respeito da geometria e seu ensino no contexto da formação inicial através de uma perspectiva da pesquisa descritiva e, desta forma, justificar nossa opção teórico-metodológica.

4.2 A pesquisa qualitativa

A pesquisa qualitativa é essencialmente descritiva, podendo descrever pessoas, situações, acontecimentos, transcrições de entrevistas e acontecimentos, fotografias, desenhos, documentos, entre outros. Desta forma, o pesquisador é o instrumento chave para a pesquisa, tendendo a analisar seus dados indutivamente. Nela o processo e seu significado são os focos principais na busca de conhecer as diferentes contribuições científicas publicadas e que se encontram disponíveis sobre um determinado tema ou assunto. Trata-se de um procedimento básico para a realização dos estudos relacionados a uma redação de trabalhos científicos porque direciona o pesquisador a um caminho no qual se busca conhecer o que de mais relevante foi produzido sobre o tema (Gil, 2017).

A utilização deste modelo permite investigar quais autores escreveram e publicaram algo sobre o tema, se as hipóteses e perguntas foram devidamente respondidas além de verificar as questões que mais apareceram nos trabalhos produzidos. Enseja a tomada de decisão e análise de discussões teóricas, sociais, políticas, pedagógicas, inclusive aquelas que precisam ser propostas e estudadas com objetivos investigativo.

Assim, dentro da nossa proposta de trabalho, ao se adotar a pesquisa qualitativa como metodologia, pretendemos investigar a as concepções de matemática, de ensino de matemática e de geometria por graduandos de

licenciatura em pedagogia em um curso na modalidade de educação a distância, no âmbito do Estado do Rio de Janeiro, considerando seu povo, sua cultura e tradições.

4.3 Contexto e desenvolvimento da pesquisa

Desenvolvemos esta seção com o intuito de trazer uma ambientação ao leitor sobre o contexto de desenvolvimento da pesquisa, apresentando informações institucionais e destacando características basilares do trabalho.

4.3.1 Caracterização do Cenário de Pesquisa

O ambiente de investigação do nosso trabalho se dá em um curso de Licenciatura em Pedagogia, na modalidade educação a distância, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (LIPEAD/UNIRIO). Esse curso é realizado em parceria com o Consórcio CEDERJ, integrante do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB).

O projeto CEDERJ se consolida em 1999 no contexto das reformas educacionais impulsionadas pela promulgação da LDB 9394/96. A ideia básica era formar um consórcio entre as Universidades Públicas, sediada no estado do Rio de Janeiro, levando ao interior um ensino superior público de qualidade, conforme projeto do falecido Senador Darcy Ribeiro.

De acordo com as informações coletadas do site da Fundação CECIERJ, o Consórcio CEDERJ foi criado em 2000, com a finalidade de democratizar o acesso ao ensino superior público, gratuito e de qualidade na modalidade Educação a Distância (EaD). Reúne, por meio de acordo de cooperação técnica, o Governo do Estado do Rio de Janeiro, por intermédio da Secretaria de Ciência Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de Janeiro (SECTI) e da Fundação CECIERJ, as Instituições de Ensino Superior (IES) e prefeituras. Fazem, parte do consórcio, atualmente, as seguintes instituições sediadas no Rio de Janeiro: CEFET, FAETEC, IFF, IFRJ, UENF, UERJ, UEZO, UFF, UFRJ, UFFRJ e UNIRIO.

O objetivo é ofertar educação superior gratuita, de qualidade, na modalidade a distância, para estudantes de todo o Estado. Inicialmente, o consórcio ofertou

cursos de Licenciatura visando à formação de professores para atuação no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Visando a consolidação da iniciativa, foi regulamentada pelo Governo do Estado do Rio de Janeiro, em 2002, a criação da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Fundação CECIERJ), que é um órgão atualmente vinculado à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação – (SECTI), onde desenvolve projetos nas áreas de Graduação a Distância (Consórcio CEDERJ), Divulgação Científica, Pré-Vestibular CECIERJ, Extensão (Formação Continuada de Professores) e CEJA – Ensino de Jovens e Adultos.

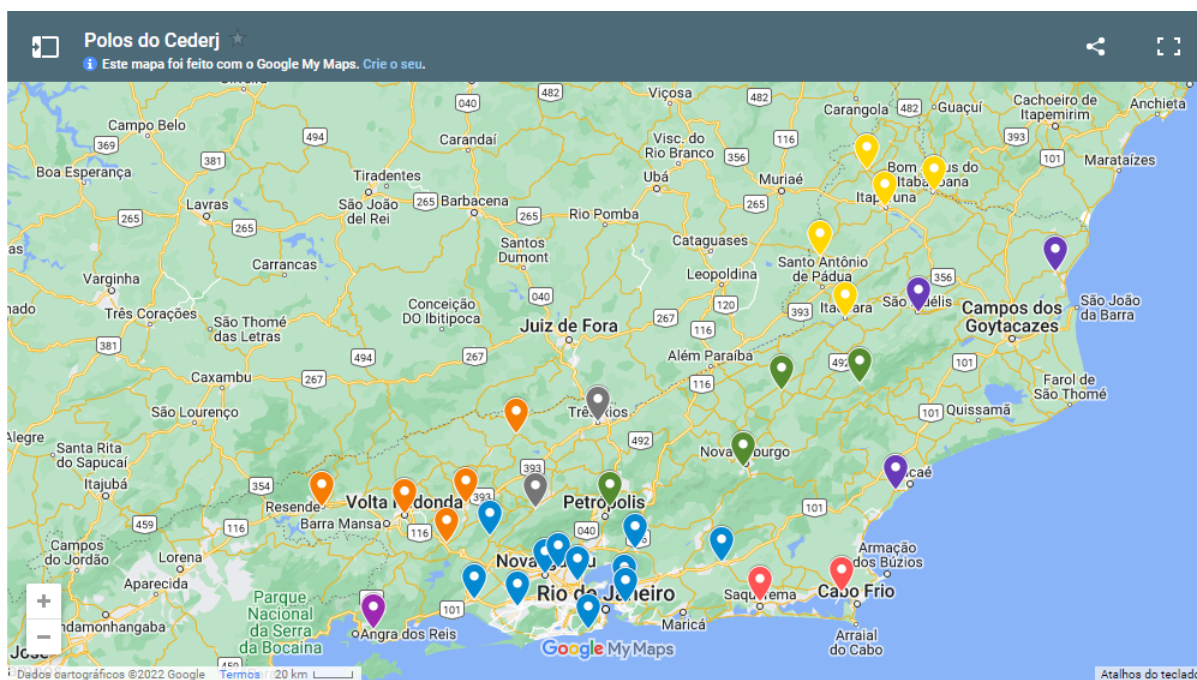
Atualmente são oferecidas 18 opções de cursos: Administração, Licenciatura em Ciências Biológicas, Licenciatura em Pedagogia, Administração Pública, Licenciatura em Física, Licenciatura em Química, Biblioteconomia, Licenciatura em Geografia, Licenciatura em Turismo, Ciências Contábeis, Licenciatura em História, Tecnologia em Segurança Pública, Engenharia de Produção, Licenciatura em Letras, Tecnologia em Sistemas de Computação, Engenharia Meteorológica, Licenciatura em Matemática e Tecnologia em Turismo.

Há 42 (quarenta e dois) Polos de Apoio Regionais para os momentos presenciais. Os polos são a referência física da universidade no município em que o estudante escolheu para estudar. É neste local onde o estudante encontra todo o apoio necessário para os seus estudos: secretaria, laboratório de informática, biblioteca, sala de estudos, salas de tutoria, laboratórios de Biologia, Física e Química, e também o local onde realizam as avaliações presenciais.

Em termos organizacionais, sua estrutura:

- [...] possui um sistema que integra momentos presenciais e a distância e que utiliza, em sua metodologia, quatro suportes fundamentais:
- material didático preparado para Educação a Distância;
 - atendimento tutorial, composto pela tutoria presencial e a distância;
 - processo de avaliação presencial nos polos regionais;
 - uso dos laboratórios de disciplinas como informática, física, biologia e química nos polos regionais. (Gouvêa; Oliveira, 2006, p. 40)

Figura 1 – Localização dos Polos do Consórcio CEDERJ no Estado do Rio de Janeiro



Fonte: Fundação CECIERJ (2022)

Em 2001 a UNIRIO passa a fazer parte do consórcio ficando sob a sua responsabilidade o Curso de Pedagogia das universidades consorciadas ao lado da UERJ. O curso teve início no segundo semestre de 2003 com a oferta do curso, então voltado para formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental, passando a ser discriminado pela sigla PAIEF - Pedagogia para os anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo como marca o compromisso com a formação em serviço dos professores das redes públicas. Assim, as duas universidades, UNIRIO e UERJ iniciam um planejamento e a gestão do curso de forma compartilhada, mas em 2005, cada uma das universidades resolveu ficar com o seu próprio curso.

A escolha pela UNIRIO como instituição responsável pelo curso de pedagogia se deu, sobretudo, porque o seu curso presencial foi o primeiro a optar pela formação de professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental na graduação.

Em face da resolução CNE/CP no 1, de 15 de maio de 2006, o currículo do curso de pedagogia sofreu alterações. Em lugar da habilitação em magistério dos anos iniciais, cinco ênfases compreendendo a docência na Educação Infantil, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na formação de professores no Ensino Médio, e a atuação em EJA, na Gestão e na educação em espaços não formais,

constituem, atualmente, um curso com duração mais longa, no qual ingressam estudantes com ensino médio completo e devidamente aprovados por um dos sistemas oficiais de acesso ao Ensino Superior.

Em 2007, após algumas alterações na estrutura curricular do Curso, passou a se chamar Licenciatura em Pedagogia EaD (LIPEAD). O curso é oferecido atualmente em 12 dos 42 polos de apoio regionais, tem duração regulamentar de quatro anos (oito períodos semestrais), e sua grade curricular plena constitui-se de 76 disciplinas, sendo 64 classificadas como obrigatórias e 12 como optativas (para integralização, os graduandos precisam cursar 7 disciplinas optativas). A maior parte das disciplinas oferece aos estudantes o apoio pedagógico de professores-tutores, que são professores que atuam nessa modalidade educacional fazendo a mediação entre professores e alunos

Sobre o currículo, convém ressaltar que, dentre as disciplinas obrigatórias, apenas duas enfocam os conhecimentos matemáticos, cada uma com carga horária de 60 horas: Matemática na Educação 1 e Matemática na Educação 2, que na grade curricular desse curso configuram-se como situadas no terceiro e quarto períodos, respectivamente.

Nossa investigação focaliza a disciplina Matemática na Educação 2, bem como os estudantes que a cursavam, no segundo semestre de 2022. No capítulo destinado à análise dos dados apresentamos a ementa e os objetivos dessa disciplina, bem como uma análise do seu material didático próprio. Esses documentos integram o que classificamos como dados gerais da pesquisa, sobre os quais voltaremos a falar mais adiante.

4.3.2 O Curso de Licenciatura em Pedagogia na Modalidade EaD

O curso LIPEAD está fundamentado em pressupostos que consolidam uma visão social transformadora de mundo. Concebe um profissional que, imerso em suas hipóteses sobre a educação, busque confrontá-la com a teoria e com o cotidiano, revigorado pela reflexão e pela dúvida – movimentos indispensáveis à constituição de um pensamento crítico e criativo, portanto transformador.

Este movimento de dúvida e reflexão encontra sua base mais sólida nas teorias construtivistas, consideradas a partir do confronto de um leque de teorias da

aprendizagem e que, partindo sempre do coletivo – e a instituição social é o espaço do coletivo – procura construir o tempo e o processo de cada aprendizagem. Nesse sentido, ao pedagogo é indispensável uma reflexão sobre o estatuto de sua profissionalidade que possibilite o redimensionamento do seu papel social, considerando ser ele ator não só de sua história, mas também da história coletiva do processo educacional de sua comunidade, devendo, assim, perceber sua função nas relações que se estabelecem no espaço institucional da sociedade mais ampla. Esta história coletiva, se transformadora, possibilita a educação inclusiva em sua concepção mais ampla, que propõe a erradicação de todas as formas de discriminação socioculturais, físico-psicológicas e político-econômicas.

Ao fundamentar-se na educação inclusiva – que assegura a partir de mudanças sistêmicas dos paradigmas educacionais, as mesmas possibilidades a todos os educandos – o curso se assenta, da mesma forma, numa concepção ampla de cultura, que engloba especificidades socioeconômicas regionais, étnicas, religiosas e de gênero, formando um cidadão apto a valorizar e preservar o ambiente de diversidade cultural que caracteriza a sociedade brasileira.

A prática pedagógica requer uma sólida base teórica de conhecimentos filosóficos, sociológicos, antropológicos, biológicos, psicológicos e históricos, que constituem os Fundamentos deste curso. Em termos práticos, a área denominada Fundamentos da Educação encaminha o futuro pedagogo para uma profissionalização comprometida com a cidadania ativa, na medida em que suas ações cotidianas serão espaços abertos à renovação de estruturas e à modificação de papéis sociais assimilados, ao longo do tempo, pelo tempo/espaço político brasileiro. Segundo o texto das Diretrizes Curriculares Nacionais Para o Curso de Pedagogia (pp. 06 e 07),

Art. 4º O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos.

Parágrafo único. As atividades docentes também compreendem participação na organização e gestão de sistemas e instituições de ensino, englobando:

I - planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de tarefas próprias do setor da Educação;

II - planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de projetos e experiências educativas não-escolares;

III - produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico do campo educacional, em contextos escolares e não-escolares (Brasil, 2019, DCN, p. 6).

Assim, o curso está construído através de uma estrutura curricular em que as disciplinas se aglutinam nestas grandes áreas e se entrecruzam a partir de eixos integradores, considerando que as mudanças de paradigmas relacionados com a produção e reprodução de conhecimento exigem uma visão interdisciplinar de mundo e de homem. Esse processo facilita o estabelecimento de relações e conexões, desenvolvendo, entre outras, habilidades e competências de análise, síntese e aplicação.

Esta concepção está construída pela metodologia a distância, com intensa tutoria presencial e não presencial, mescladas com o propósito definido de inserir o estudante na vida acadêmica da Universidade. Há, obrigatoriamente, nos polos de apoio, encontros presenciais planejados por todas as disciplinas e demais componentes curriculares como Estágio e Atividades Complementares.

4.3.3 Estrutura curricular

A estrutura curricular do LIPEAD propõe a análise entre diversas áreas de conhecimento, a saber: Filosofia, Psicologia, Sociologia e História, contemplando a construção de uma formação pedagógica, alicerçada na compreensão de elementos conceituais relacionados ao processo ensino-aprendizagem. Esta estrutura curricular ganha corpo através de eixos temáticos como Ensino Fundamental (anos iniciais), Educação de Jovens e Adultos, Educação Infantil e Gestão – que integram as grandes áreas e as disciplinas que compõem o curso, procurando aprofundar os fundamentos necessários à formação crítico-reflexiva do pedagogo.

Estes eixos sinalizam que o homem na sua individualidade ou na coletividade, é a principal preocupação, priorizando a ação transformadora que se opera no próprio homem e no grupo em que atua.

Existem disciplinas de natureza obrigatória e outras optativas, tendo em vista os objetivos gerais e específicos deste Curso. Proposto para ser realizado em quatro anos, o Curso compreende majoritariamente disciplinas de 60 horas, perfazendo um total de 3.435 horas.

Do total de horas do curso, apenas 180 horas são de ensino de matemática, subdivididas em Matemática na Educação 1, Matemática na Educação 2 e Tendências da Pesquisa em Educação Matemática, todas obrigatórias. Segue quadro com as ementas dessas disciplinas:

Quadro 5 – Ementa das disciplinas de matemática no LIPEAD

Disciplina	Ementa	Carga Horária
Matemática na Educação 1	A Educação Matemática hoje: a construção do conhecimento matemático nas séries iniciais e na educação infantil. As linguagens no tratamento do fato matemático. A construção do conceito de número e suas aplicações na vida cotidiana. As operações matemáticas e a possibilidade de desenvolver competências indispensáveis à vida moderna. Caminhos para fazer matemática: a resolução de problemas, a história da matemática, as novas tecnologias, a exploração do lúdico	60 horas
Matemática na Educação 2	A evolução histórica da matemática e as sucessivas ampliações do conceito de número: dos números naturais aos números racionais. A construção dos conceitos geométricos e o desenvolvimento do raciocínio lógico para descrição e representação do mundo. Grandezas e medidas como tema integrador dos conhecimentos matemáticos. Discussão e avaliação dos processos de ensino e aprendizagem em matemática, de materiais didáticos, inclusive, dos livros didáticos e paradidáticos e demais materiais, inclusive os softwares e os sites educativos.	60 horas
Tendências da Pesquisa em Educação Matemática	Etnomatemática e Etnomatemática na sala de aula; Psicologia aplicada ao ensino de Matemática, Contribuições de Piaget e Vygotsky, A Teoria dos Campos Conceituais; História da Matemática, História da Educação Matemática, História dos conceitos matemáticos; Tecnologias aplicadas ao ensino de Matemática; Filosofia aplicada ao ensino de Matemática, Sociologia aplicada ao ensino de Matemática. Avaliação do processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos.	60 horas

Fonte: UNIRIO – Ementa das disciplinas (2008, p. 32)

4.3.4 O papel da tutoria no âmbito do consórcio CEDERJ

A tutoria, no âmbito do Consórcio CEDERJ, é o elo entre a coordenação da disciplina, o material didático e o estudante”. É uma ação fundamental para que os estudantes possam receber a formação dada pela Instituição de Ensino Superior responsável pelo curso, independentemente do polo regional ao qual esteja vinculado.

Existem os professores-tutores a distância, que atuam fisicamente na estrutura da universidade ou de qualquer outro local onde consigam se conectar e, cuja atuação junto aos estudantes se dá de forma virtual por meio da Plataforma Moodle CEDERJ, e os professores-tutores presenciais, que se localizam nos polos de apoio regionais e atuam de forma presencial oferecendo suporte junto aos estudantes.

Figura 2 – Modelo de atuação da tutoria no CEDERJ



Fonte: Tutoria CEDERJ (2022).

Observando as condições atuais, no nosso contexto de pesquisa, identificamos que diversos polos não possuem tutor presencial na disciplina investigada, constituindo-se num quadro de ausência de tempo presencial. Defendemos que momentos presenciais, mesmo em cursos EaD, podem ser muito significativos, especialmente em disciplina de conteúdos matemáticos em cursos de Pedagogia na modalidade EaD.

De acordo com Bittencourt (2008), os estudantes investigados apresentaram uma demanda pela produção de práticas coletivas. No caso da disciplina que investigamos, para os estudantes dos polos que não possuem tutor presencial, o meio virtual é a única oportunidade de se estabelecer práticas coletivas, sendo a ferramenta mais comumente mobilizada o fórum de discussão virtual.

Na próxima seção, vamos apresentar o desenho metodológico da nossa pesquisa.

4.4 Desenho da Pesquisa

A pesquisa desenvolvida planejou a realização de um estudo diagnóstico junto aos estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia, na modalidade EaD da UNIRIO, com o objetivo de identificar e analisar as concepções que os estudantes dessa formação inicial de professores polivalentes possuem sobre Geometria e seu ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nosso experimento foi desenvolvido em três etapas.

Na primeira etapa da pesquisa foram coletadas informações a partir da participação em dois fóruns, durante a execução da disciplina Matemática na Educação 2, disciplina em que este autor atuamos como professor-tutor a distância. Dentro do contexto em que se apresenta a disciplina, buscamos coletar informações sobre as concepções dos alunos sobre matemática e ensino de matemática (Fórum nº 1) e geometria e ensino de geometria (Fórum nº 2). Em ambos os fóruns foram colhidas sugestões dos próprios alunos enquanto contribuições para aperfeiçoamento do curso através de propostas de alterações curriculares e disponibilização de material didático específico voltado para o ensino de geometria.

Ambos os fóruns ocorreram no âmbito do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) CEDERJ, no espaço dedicado à disciplina e através da ação deste professor-tutor a distância em polos sem professores-tutores presenciais. A pesquisa, aliás, faz uma breve distinção entre polos atendidos por professores-tutores presenciais e polos sem assistência desse profissional.

Na segunda etapa da nossa pesquisa foram geradas tabelas contendo as informações através de classificação relativas às constatações dos diferentes níveis de concepções, conforme relato dos alunos e, a partir deste enquadramento, gerados gráficos para facilitar a visualização das informações.

Numa terceira etapa, fizemos uma relação com modestas propostas de inclusão/alteração da grade curricular da disciplina onde se desenvolveu a pesquisa. Nosso trabalho não tem a pretensão de formular uma nova ementa ou mesmo propor a inclusão ou eliminação de conteúdos ao currículo do curso, mas apenas contribuir com pequenas sugestões, fruto desse trabalho investigativo com os próprios estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia em EaD.

4.5 Caracterização do Universo de Pesquisa

Este estudo foi realizado junto aos estudantes do Curso de Licenciatura em Pedagogia na modalidade EaD da UNIRIO, tendo como recorte temporal o segundo semestre de 2022. Na tabela 7, retratamos a quantidade de estudantes com inscrição ativa na disciplina investigada, nos 12 polos de apoio regionais onde é oferecido esse Curso:

Quadro 6 – Tabela com polos CEDERJ atendidos com curso LIPEAD no período 2022.2

Polos	Alunos Inscritos	Com ou sem professor-tutor presencial
Barra do Pirai	8	SEM
Cantagalo	13	COM
Itaocara	7	SEM
Macaé	17	COM
Miguel Pereira	8	SEM
Natividade	9	SEM
Niterói	22	COM
Pirai	9	COM
Rio Bonito	7	SEM
Rio das Flores	7	SEM
Squarema	17	COM
São Fidélis*	1	SEM
Santa Maria Madalena*	1	SEM
Três Rios*	1	SEM
Volta Redonda	40	COM
Total	167	-

Fonte: O autor (2022)

* Polos que não são mais atendidos pela UNIRIO, mas que ainda possuem alunos remanescentes que não concluíram o curso.

Nosso universo de pesquisa foi composto por 49 estudantes de 9 polos dentre os 15 elencados na tabela anterior, ou seja, 29,34% dos alunos das disciplinas inscritos em 60% dos polos onde se encontram os alunos do LIPEAD. Os critérios adotados para balizar a escolha desses polos, foram: (i) ausência de professor-tutor na modalidade presencial; (ii) quantidade de estudantes inscritos na disciplina investigada. A seguir, elucidamos como chegamos à escolha dos espaços educacionais, orientados pela articulação desses dois critérios.

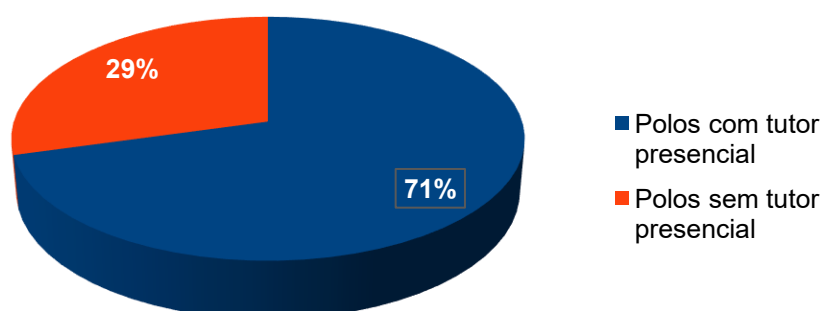
Quadro 7: Tabela resumo com totais de alunos em polos com ou sem tutor presencial no período 2022.2

Polos	Alunos Inscritos
Polos com tutor presencial	118
Polos sem tutor presencial	49
Total	167

Fonte: O autor (2022)

Para melhor visualização das informações constantes à tabela, apresentamos os dados na forma de gráfico.

Gráfico 1: Gráfico de distribuição dos alunos em polos com ou sem tutor presencial no período 2022.2



Fonte: O autor (2022)

Optamos por escolher alunos de polos que tivessem menos apoio na disciplina, uma vez que entendemos ser o professor-tutor um profissional que exerce importante contribuição no desempenho dos estudantes da modalidade EaD, sendo a ausência deste um determinante de maior dificuldade para os alunos. Ocorreu que, no período da vigência da pesquisa, alguns polos de apoio regionais encontravam-se sem professor-tutor presencial em Matemática na Educação 2, motivo de terem sido escolhidos estes polos.

Outra razão para a nossa escolha foi o desenvolvimento da investigação em polos que estivessem mais distantes geograficamente da sede da instituição, na capital do Estado do Rio de Janeiro. A opção se fez por reconhecermos que alunos

de cidades do interior, de menor população, têm historicamente menores oportunidades de formação superior. Assim, os polos escolhidos para nossa pesquisa foram: Barra do Piraí, Itaocara, Miguel Pereira, Natividade, Rio Bonito, Rio das Flores, São Fidélis, Santa Maria Madalena e Três Rios.

Os indivíduos, participantes da pesquisa, são alunos de pedagogia do LIPEAD inscritos na disciplina Matemática na Educação 2 no segundo semestre de 2022 (período 2022.2). Para obtenção das informações qualitativas, optamos pela utilização dos fóruns de discussão. O fórum de discussão na EAD é um espaço disponibilizado no Ambiente Virtual de Aprendizagem para a realização de debates e compartilhamento de opiniões e conhecimento. Desta forma, o professor-tutor disponibiliza alguns textos de sensibilização que ajudam o aluno a pensar o debate, propõe um tema para ser discutido e estimula que a questão ou tema seja debatido pelos estudantes.

O tema (ou questão) pode ser apresentado através de um vídeo, texto, tirinhas de histórias em quadrinho ou mesmo através de uma situação-problema sobre a qual os estudantes precisam refletir e colocar a sua opinião, resposta ou interpretação.

Portanto, o fórum de discussão EAD é um espaço bastante dinâmico, que possibilita debater diversos temas ou assuntos, recolher informações e opiniões, como foi o caso da nossa investigação. No fórum os graduandos mantêm contato com professor-tutor, bem como com os seus colegas. Trocam experiências, informações, compartilham e complementam conhecimentos.

Em graduações cuja modalidade é totalmente a distância ou mesmo semipresencial, como é o caso do LIPEAD, há um distanciamento físico natural entre alunos e professores e entre os próprios alunos, e por não existir esse contato direto pode ocorrer do estudante se sentir isolado ou abandonado. Logo, é preciso buscar recursos para promover a interação dos atores, estimular o diálogo, ainda que virtual, proceder o acolhimento, o sentimento de pertencimento ao grupo e efetivar a cooperação entre todos.

Mais uma vez entendemos ser o fórum de discussão um canal que aproxima os atores – alunos e professores, pois é através dele que é feita a acolhida, são abertos diálogos e debates acerca de temas relacionados com o curso além do esclarecimento das dúvidas. Também são feitos os convites para analisar, refletir e opinar sobre variados temas, expor as opiniões sobre determinado assunto e é

fundamental para despertar o senso crítico, colocar opiniões, fazer críticas e emitir sugestões sobre o próprio funcionamento do curso. Isso traz mais informações, que complementam o aprendizado, e ainda incentivam o compartilhamento de ideias, mantendo um debate saudável e construtivo.

Na nossa investigação optamos pela utilização do fórum de discussões pelos motivos aqui expostos, entendendo ser a melhor ferramenta para a realização da pesquisa.

A pesquisa foi subdividida em dois fóruns, acompanhando a cronologia de aplicação dos conteúdos da própria disciplina, de tal forma que o primeiro fórum (Fórum 1) ocorreu quando tratamos da evolução histórica da matemática e das sucessivas ampliações do conceito de número: dos números naturais aos números racionais. Esse fórum é parte integrante da primeira avaliação a distância (AD1) realizada pelos alunos e também funciona como revisão de conteúdos e preparativo para esta. O foco do Fórum 1 foi compreender as concepções de matemática e de ensino de matemática dos alunos de pedagogia.

Por opção da coordenação da disciplina, a participação nos fóruns desse período constituiu parte da nota da Avaliação a Distância 1 (AD1), na razão de 20% da nota total, ou seja, até 2 pontos do total de 10 pontos na disciplina Matemática na Educação 2.

Optamos por perguntas mais simples, que estimulassem os alunos a participar de forma objetiva e que, na medida do possível, ajudassem na reflexão sobre o ensino de matemática e geometria que receberam. Que, ao mesmo tempo, promovessem a discussão sobre quais seriam, a partir dos seus pontos de vista, as modificações a serem efetuadas sob o prisma da formação de professores.

O tema do fórum 1 foi “**Vamos conversar sobre matemática e seu ensino?**”

Para a contextualização da questão utilizamos o texto com mesmo título, reproduzido no ANEXO A:

A partir desse texto, propusemos três questões:

1. *Descreva a forma como foi sua experiência com a matemática até chegar a esta graduação. Fale da relação com os professores, das atividades e avaliações e a relação com os conteúdos.*
2. *Como você vê, atualmente, o ensino de matemática para os alunos dos anos iniciais?*

3. *Quais sugestões você tem para se melhorar o ensino de matemática para alunos dos primeiros anos? O que pode melhorar na relação professor-aluno e como a abordagem dos conteúdos poderia ser conduzida para melhorar o aprendizado?*

Os alunos foram subdivididos por polos em quatro grupos que consideraram as características regionais, a quantidade de alunos inscritos e a presença ou não de tutores presenciais no polo.

- *Grupo 1 – Barra do Piraí (BPI), Itaocara (ITO), Rio Bonito (RBO), Rio das flores (RFL), São Fidélis (SFI), Santa Maria Madalena (SMA) e Três Rios (TRI).*
- *Grupo 2 – Cantagalo (CAN), Miguel Pereira (MPE) e Niterói (NIT)*
- *Grupo 3 – Piraí (PIR) e Volta Redonda (VRE)*
- *Grupo 4 – Macaé (MAC), Natividade (NAT) e Saquarema (SAQ)*

Para cada um dos tópicos foi solicitado que o aluno escrevesse, de forma livre, ao menos três linhas. Foi orientado que não se prendessem a quantidade de linhas, apesar do mínimo recomendado, mas que falassem sobre eles próprios e suas experiências. Também foi sugerido que complementassem ou comentassem as respostas dos colegas.

O fórum foi disponibilizado à 0 h do dia 16/08/2022 e encerrado às 23:59 h do dia 21/8/2022. Ao todo, 37 alunos participaram do fórum com 61 postagens. Ocorreram ainda 23 participações deste tutor cujo objetivo foi estimular a participação e o debate de ideia pelos discentes.

Das 61 postagens feitas pelos alunos, consideramos que 37 foram úteis a nossa pesquisa porque responderam qualitativamente aos questionamentos propostos, o que representa 60,66% do total de postagens.

O segundo fórum (Fórum 2) ocorreu no momento em que se inseriam os conceitos básicos de geometria, a construção dos conceitos geométricos e debate sobre o desenvolvimento do raciocínio lógico para descrição e representação do mundo. Mais uma vez optamos pela leveza na aplicação da atividade, contrastando

com algumas respostas duras de frustração e receio pela disciplina, que observamos no primeiro fórum.

O tema foi **“A geometria e seu ensino. Concepções e uso de materiais manipulativos para compreensão de conceitos matemáticos – exemplos e práticas”**

Para sensibilização às atividades deste fórum, disponibilizamos três textos sobre o tema geometria e sua relação com as formas do mundo real. Os textos estão disponíveis nos anexos B, C e D.

De forma similar ao primeiro Fórum, após os textos de sensibilização, colocamos um questionamento e três questões a serem observadas pelo grupo de alunos.

Então... geometria é fácil ou é difícil? Está na sala de aula ou fora dela? A geometria que é ensinada na escola é a mesma que encontramos no dia-a-dia?

Chegou nossa hora de debatermos o ensino de geometria na escola.

1. *Você lembra das aulas de geometria na escola? Qual a sua percepção sobre esse conteúdo?*
2. *Quais os principais elementos que devem nortear a formação e a atuação dos docentes no ensino de geometria nos anos iniciais?*
3. *Que relação podemos fazer entre natureza e espaço e o ensino de geometria? Qual a importância da utilização de recursos didáticos como objetos, jogos, tecnologias e atividades nas aulas de geometria?*

Novamente os alunos foram subdivididos por polos em quatro grupos, considerando as características regionais, a quantidade de alunos inscritos e a presença ou não de tutores presenciais no polo.

- *Grupo 1 – Barra do Piraí (BPI), Itaocara (ITO), Rio Bonito (RBO), Rio das Flores (RFL), São Fidélis (SFI), Santa Maria Madalena (SMA) e Três Rios (TRI).*
- *Grupo 2 – Cantagalo (CAN), Miguel Pereira (MPE) e Niterói (NIT)*
- *Grupo 3 – Piraí (PIR) e Volta Redonda (VRE)*
- *Grupo 4 – Macaé (MAC), Natividade (NAT) e Saquarema (SAQ)*

O fórum foi disponibilizado à 0 h do dia 1/10/2022 e encerrado às 23:59 h do dia 10/10/2022. Ao todo, 20 alunos participaram do fórum com 31 postagens. Ocorreram ainda 15 participações deste tutor com o intuito de provocar a participação dos alunos.

A participação no Fórum 2 incidiu até 2,5 pontos na Avaliação a Distância 2 (AD2), cuja nota máxima foi de 10 pontos na disciplina Matemática na Educação 2 (25% do total da nota).

Nosso trabalho apresenta o resultado de muita pesquisa, participação nas aulas e atenção com as atividades propostas. Também é fruto das observações colhidas ao longo dos anos de trabalho no LIPEAD e da carreira docente aplicada na rede pública de ensino.

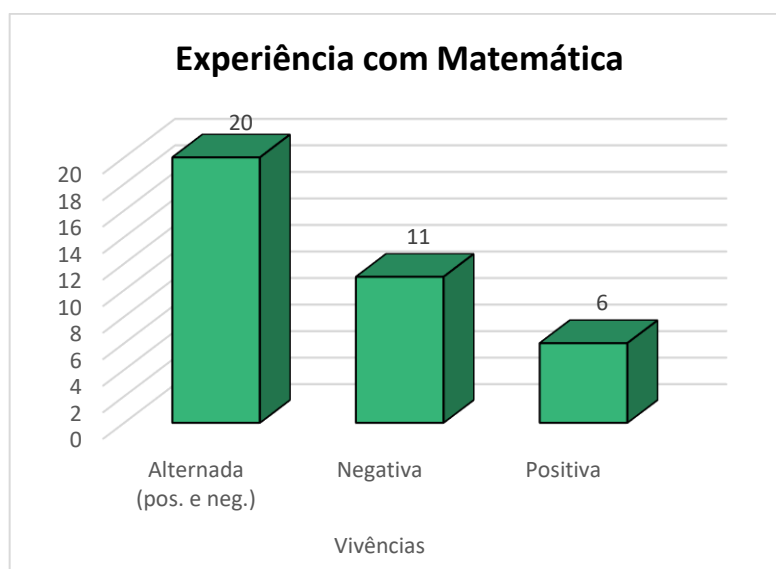
5 RESULTADOS OBTIDOS

A pesquisa aqui apresentada decorre do nosso esforço na busca da compreensão das concepções de matemática, ensino de matemática e geometria que carregam consigo alunos de um curso de pedagogia, na modalidade a distância. Esperamos que o documento gerado como resultado dessa empreitada venha se somar à literatura existente, ajudando com a análise das concepções dos alunos de pedagogia, procurando entender as dificuldades e buscando estratégias para correções na formação dos nossos futuros pedagogos.

5.1 Descrição e análise dos dados do Fórum 1

Ficou evidente para nós que a relação professor-aluno nos anos iniciais causou frustração em muitos dos participantes. Nada menos que 31 das 37 respostas à primeira pergunta do Fórum 1 relataram que a experiência com matemática foi ruim na sua totalidade ou em parte do curso, conforme destacado no gráfico abaixo.

Gráfico 2: Opinião dos alunos sobre experiência com matemática



Fonte: O autor (2022)

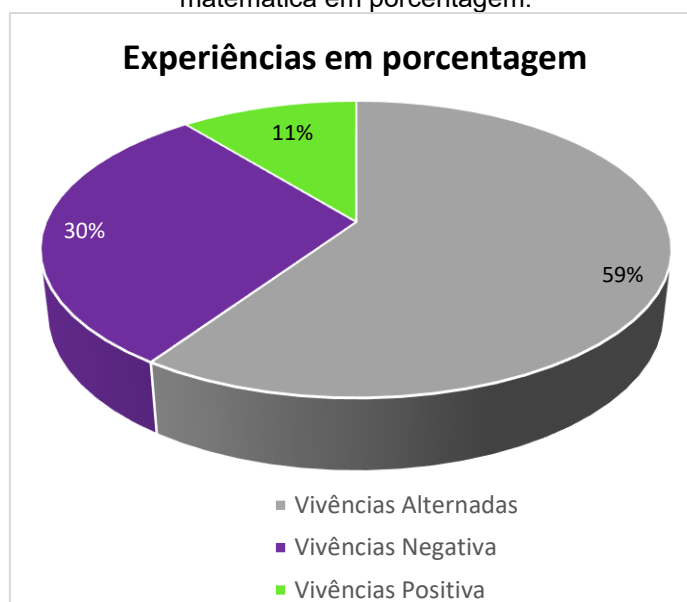
A opção alternada representa as opiniões de alunos que informaram uma alternância de situações boas e ruins durante o circuito pelos ensinamentos fundamentais e

médio, quando a atuação docente foi fundamental para determinar se a experiência foi agradável ou não.

Assim, somadas as opiniões de experiências alternadas e experiências negativas, obtemos um total de 31 das 37 indicações, o que representa pouco mais de 81% do total, caracterizando uma evidente insatisfação ou frustração com a educação matemática recebida durante a formação básica.

As informações acima podem ser melhor visualizadas quando representadas em porcentagem, conforme o gráfico abaixo.

Gráfico 3: Opinião dos alunos sobre experiência com matemática em porcentagem.



Fonte: O autor (2022)

Citamos aqui a resposta de DMS⁴ a esta pergunta, sendo um parâmetro para o entendimento da situação:

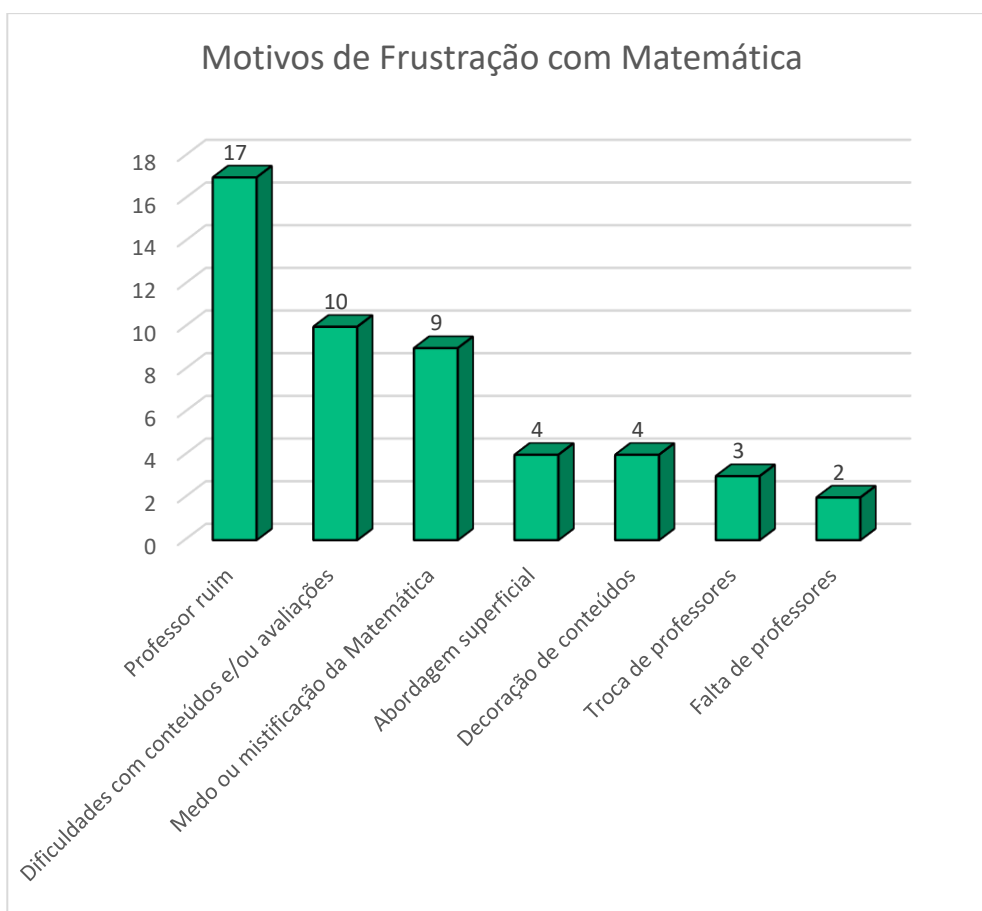
“Bom dia! Minha experiência com a Matemática nos primeiros anos foi terrível! Tive professores que não conseguiam alcançar as demandas da turma, se utilizavam de métodos obsoletos e tiranos, até a quarta série do fundamental meus conhecimentos matemáticos eram quase nulos, contudo, a partir da quinta série, depois de mudar de escola, comecei a ver uma luz no fim do túnel, entretanto por ser uma escola estadual, com um número absurdo

⁴ DMS é uma abreviatura formada pelas iniciais dos nomes do participante com o objetivo de mantê-lo na condição de confidencial. Outras siglas como esta foram utilizadas na pesquisa.

de alunos por sala, não pude ter meus défices supridos, fiquei em dependência na matéria. Já no ensino médio, finalmente conheci professores maravilhosos que conseguiram me ajudar, lembro-me que nessa época eu tinha uma auto estima muito baixa por conta disso, mas com o auxílio necessário me tornei uma das melhores alunas da turma, tirando sempre as maiores notas.”

Ainda sobre a pergunta número 1 do fórum 1, procuramos tabular as respostas dos alunos em relação aos motivos que justificassem a avaliação ruim (ou alternada). Chamou-nos a atenção o número de alunos da graduação que citaram **professor ruim** como a principal razão para a avaliação negativa da disciplina, com 17 dos 32 alunos que justificaram suas experiências, o que representa 53,13% dos alunos deste recorte. Vale ressaltar que, aqui, os alunos poderiam citar mais de uma informação para a questão.

Gráfico 4: Motivos da experiência negativa com Matemática



Fonte: O autor (2022)

As afirmações mais comuns dessa citação foram de utilização de metodologia inadequada (ou falta de metodologia de trabalho), professores despreparados emocionalmente e que amedrontavam seus alunos ou ainda docentes que não conseguiam transmitir o conteúdo a que se propunham.

De forma significativa, 10 alunos citaram genericamente a **dificuldade com conteúdos de matemática** enquanto outros 9 se referiram ao **medo da disciplina ou a mistificação** desta gerando preconceito por matemática.

Ilustramos esse quesito com a descrição de GSF que descreve sua experiência com matemática e, ao mesmo tempo, tacitamente faz elogio à experiência recente com ensino de matemática na graduação, referindo-se a disciplina Matemática na Educação 1.

“Minha experiência com a matemática não foi muito amigável, sempre tive receio quando o assunto era essa disciplina. Alguns professores eram pacientes e passavam segurança, porém, alguns passavam um sentimento de medo o que piorava mais ainda minha situação. Os conteúdos não eram tão difíceis, mas o nervosismo e o ouvir desde pequena que a disciplina era a das piores, me armei quanto ao assunto.

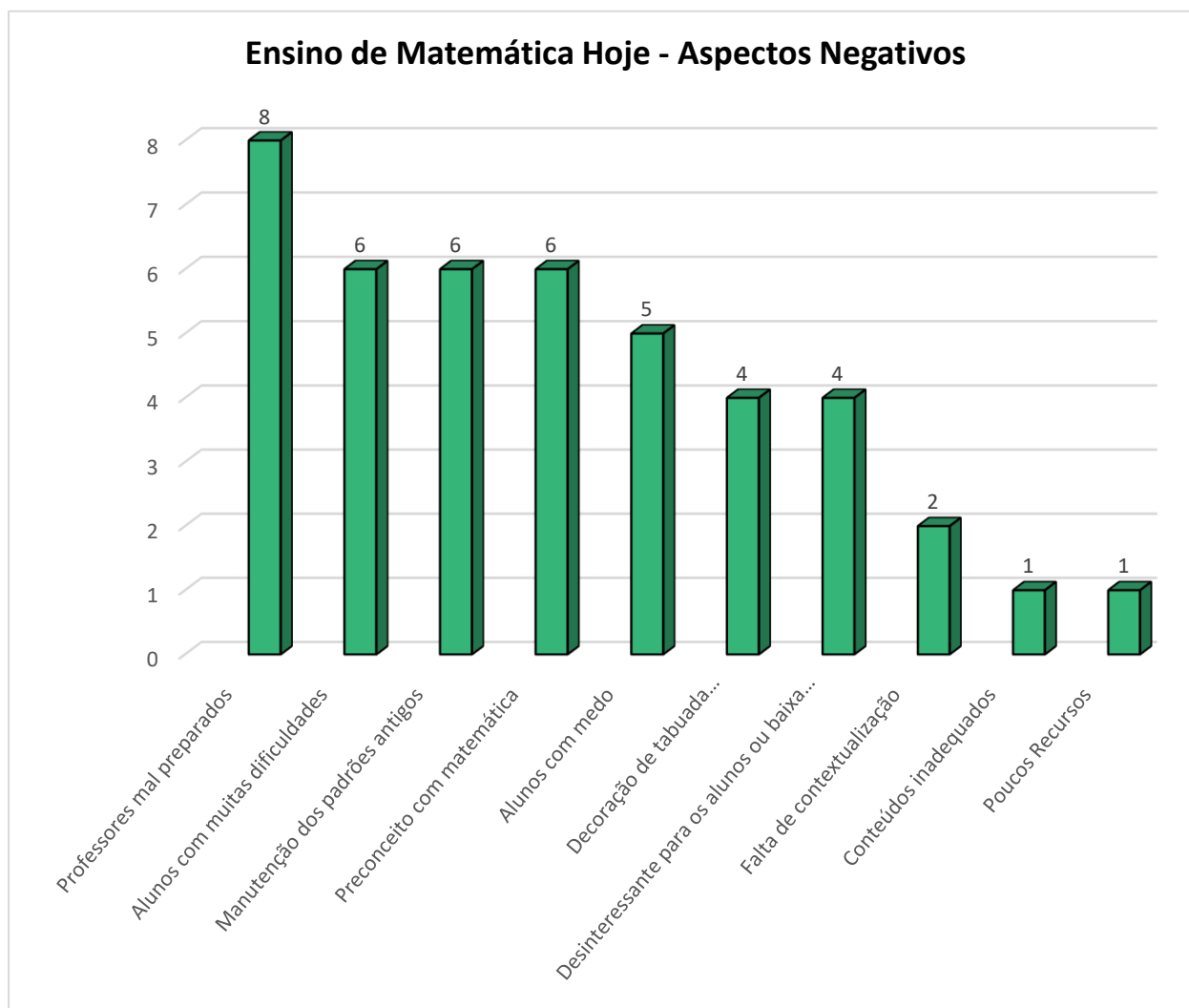
Os dias de provas eram tenção total, no entanto quando decidi cursar pedagogia, meu medo era me deparar com a disciplina novamente.

No momento me sinto mais tranquila, pois no período anterior aprendi que a matemática não é bicho de sete cabeças.”

A resposta da aluna a esta questão nos conduz a reflexão sobre os apontamentos registrados no nosso referencial teórico, quando discorreremos sobre a importância da adoção dos conceitos de etnomatemática no ensino da disciplina. Através da inclusão dos valores e exemplos da realidade da comunidade, a matemática poderá deixar de ser considerada difícil e fora da realidade do aluno, ao invés, percebida como ferramenta natural para a solução de problemas comuns.

Em relação a segunda pergunta, que tratava da percepção dos alunos sobre o ensino de matemática na atualidade, chamou a atenção a pulverização de características citadas pelos alunos que, em sua maioria, citaram aspectos ruins na aplicação da disciplina. Para evidenciar as informações, subdividimos as respostas à segunda pergunta em duas partes: aspectos positivos e aspectos negativos.

Gráfico 5: Opiniões negativas sobre ensino de matemática na atualidade



Fonte: O autor (2022)

O gráfico acima dispõe os aspectos negativos, que prevaleceram na opinião dos alunos de pedagogia, na modalidade a distância, em relação às percepções dos alunos sobre o ensino de matemática na atualidade. Tais percepções evidenciam que ainda hoje prevalece a mística da matemática como privilégio dos poucos que conseguem entendê-la, de caráter discriminatório e conservadora na metodologia de ensino utilizada por professores cuja qualidade da formação é questionável.

Com base nos textos produzidos pelos alunos do curso de Pedagogia em estudo nesse trabalho, durante o fórum da AD1, procuramos explicitar os itens em destaque no gráfico acima, apresentando as observações apontadas pelos alunos em relação ao ensino de matemática na atualidade:

Sobre o tópico **professores mal preparados**, característica apontada pelos discentes no maior número de vezes (8 citações), ele sugere que a formação dos

professores é ineficiente ou insuficiente para a prática docente, seja pela utilização de métodos ultrapassados e inadequados ou mesmo pela carência formativa sobre os conteúdos básicos da disciplina, corroborando para uma docência ineficaz. Segundo citações dos participantes da pesquisa há problemas relacionados às questões didáticas, emocionais e insatisfação profissional pela falta de reconhecimento e condições de trabalho adequadas.

Citado por 6 estudantes da graduação em pedagogia, **alunos com muitas dificuldades** referem-se àqueles discentes que não concluíram com aproveitamento adequado as séries anteriores e ao ingressarem num ano com maior grau de dificuldade, apresentam rendimento insatisfatório em razão de não possuírem o embasamento necessário para acompanharem os ensinamentos do ano letivo.

O item **preconceito com matemática**, um dos mais citados pelos alunos do curso de pedagogia, referem-se à imagem da disciplina construída na mente dos alunos pelos próprios pais, colegas e professores, como sendo uma matéria de difícil compreensão, muita cobrança e de que apenas os mais inteligentes conseguem entender e resolver os exercícios.

Na mesma linha de pensamento foi citado no fórum o **medo de matemática** como uma das características dos alunos na atualidade. Em alguns esse medo se manifesta sobre a forma de bloqueio nas aulas, causando dispersão e falta de atenção, ou nas avaliações, quando o aluno até consegue apreender os conteúdos, mas não consegue resolver questões nas avaliações. Nestas situações os alunos se justificam dizendo que “deu branco” ou que ficaram tão nervosos que não conseguiram interpretar os enunciados das questões.

Outro item representativo da nossa lista, sendo citado por 6 estudantes: **a manutenção de padrões antigos**. Referem-se a técnicas ultrapassadas e conceitos educacionais que evidenciam o despreparo da formação docente, a falta formação contínua para atualização e melhoria da utilização de recursos didático-pedagógicos e ausência das novas tecnologias, material concreto e demais materiais instrucionais atuais.

Dentro do viés das metodologias antigas, chamou a atenção a referência à **Decoração (ou “decoreba”) de tabuada e/ou de conteúdos**, citado por diversos alunos e que se refere a uma metodologia utilizada como base para o ensino de aritmética principalmente nos séculos XIX e XX, onde ter as respostas prontas, na ponta da língua, estavam aparentemente associadas à capacidade intelectual e era

motivo de admiração de pais e educadores. Por outro lado, a dificuldade de memorização de respostas indicava, para os padrões da época, baixo nível intelectual e falta de oportunidades, razão pela qual provocava baixa autoestima nos estudantes sem essa capacidade de memorizar tabuada e cálculos mentais. Na percepção de muitos alunos deste curso de pedagogia, ainda hoje existe profissionais da educação que reforçam esta prática enquanto metodologia educacional.

Figura 3: Tábua de Pitágoras.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

Fonte: Manual Encyclopedico de Monteverde (1879, p. 126).

Segundo Valente e Pinheiro (2015), sobre a utilização da tabuada de Pitágoras apontada na Figura XX, trata-se de um modelo que aparece no século XIX, como instrumento para o ensino do cálculo.

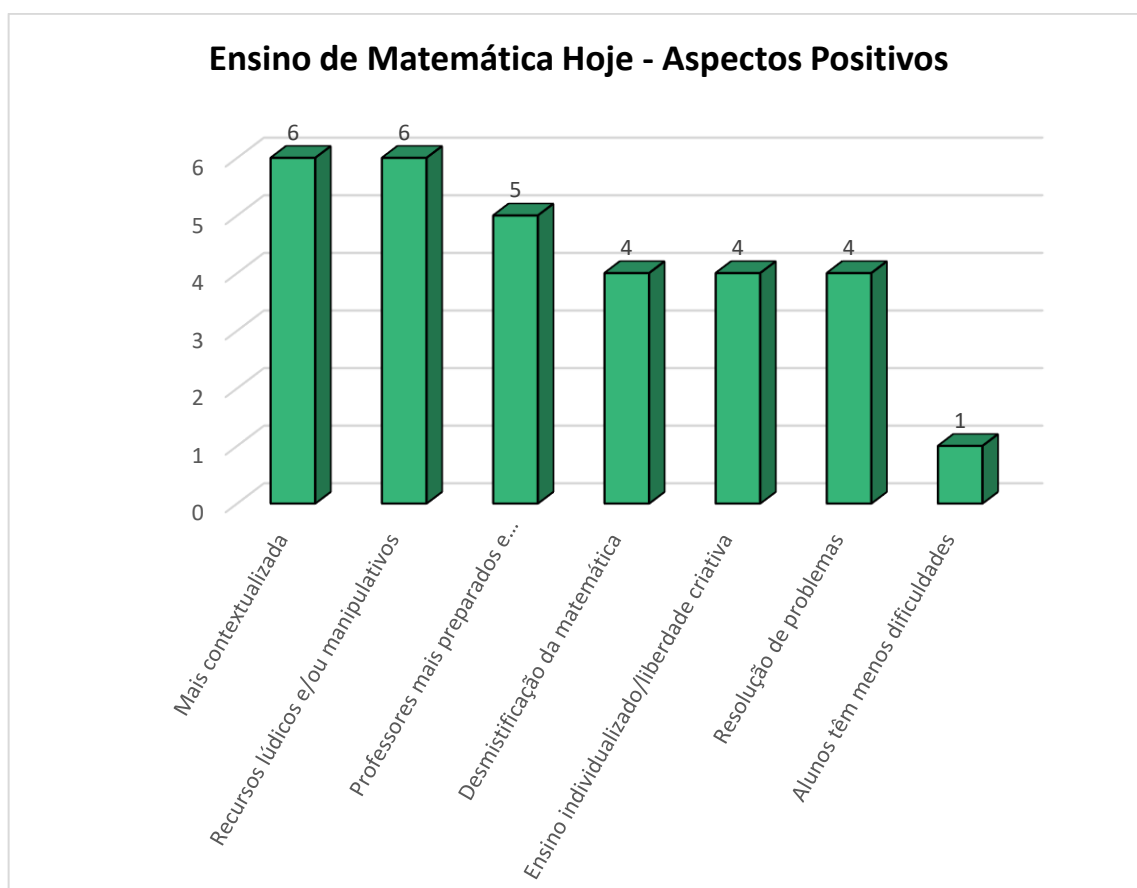
[...] sedimenta-se a memorização da Tábua de Pitágoras, pois através dela será possível obter e memorizar os resultados das multiplicações de números naturais. Trata-se de um dos raros dispositivos didáticos a ganhar lugar no ensino da Aritmética, do Cálculo, em tempos de inexistência de livros e materiais didáticos para os alunos (Valente; Pinheiro, 2015, p. 6).

Ser desinteressante ou associado a baixa autoestima é outro item que podemos destacar, e denota a falta de estímulo aos conteúdos trabalhados ou o descuido de educadores e responsáveis no acompanhamento dos jovens. É muito comum na atualidade encontrarmos alunos desmotivados, desinteressados, tristes e depressivos em decorrência da ausência de atenção e acompanhamento. Reconhecer que o conteúdo não é interessante pode estar associado aos estímulos sobre a importância da vivência escolar atual e é fundamental o acompanhamento e incentivo dos professores e responsáveis.

Há ainda citações sobre a **falta de contextualização dos conteúdos, conteúdos inadequados**, referindo-se ao nível de dificuldade de conteúdos e exercícios e **falta de recursos**, que se alinha com a falta de investimentos em materiais autoinstrucionais, computadores, acesso à internet e equipamentos para desenvolvimento de ferramentas audiovisuais.

Ainda na pergunta 2 do fórum 1, obtivemos as citações positivas descritas no gráfico 6 abaixo, conforme citações dos alunos a respeito das percepções que têm sobre o ensino de matemática nos dias atuais.

Gráfico 6: Opiniões positivas sobre ensino de matemática na atualidade



Fonte: O autor (2022)

Ao todo ocorreram 6 citações sobre ser o ensino de matemática nos dias atuais **mais contextualizado**, o que nos parece evidenciar uma melhor formação e maior sensibilidade com os aspectos comunitários e socioambientais dos alunos, sua realidade e suas experiências. A utilização de referências dos alunos, suas famílias e sua comunidade é circunstância importante no contexto da formação acadêmica, cultural e social dos indivíduos.

Também ocorreram 6 citações sobre a **utilização de recursos lúdicos e/ou manipulativos** nas aulas, reafirmando esses recursos como facilitadores no processo educacional, que ajudam a trazer leveza e naturalidade no ensino de matemática, contribuindo para desmistificar a matemática enquanto matéria desinteressante, difícil e inacessível.

Professores mais preparados e dedicados reafirmam uma melhor qualificação dos profissionais da área e ajudam a explicar as demais citações, uma vez que docentes melhor qualificados são capazes de exercer com mais efetividade a sua profissão e podem atingir seus objetivos e obter melhores resultados em sala de aula. Assim, em consequência da melhor formação, são capazes de contextualizar os conhecimentos, aprimorar técnicas com a utilização de recursos manipulativos e técnicas lúdicas que melhoram o aprendizado.

A reboque, professores melhor preparados e dedicados tornam o ambiente de sala de aula mais saudável, elaboram aulas mais agradáveis, atraem os alunos com naturalidade para a participação e ajudam a combater o preconceito com a matemática, desmistificando assim o caráter eletivo e excludente com que a disciplina é vista por boa parte dos discentes.

Quatro alunos da turma de pedagogia, participantes deste estudo, citaram justamente a **desmistificação da matemática** como algo bastante positivo, uma vez que esta condição possibilita a quebra de paradigmas e estabelece uma nova relação entre professor, aluno e a matemática.

Também tivemos destaque nas citações para o **ensino individualizado e o respeito à criatividade do aluno**, condições que favorecem ao acompanhamento de cada indivíduo considerando suas peculiaridades e estabelecendo um roteiro de ensino para cada qual, ao mesmo tempo que a liberdade criativa fomenta a abstração e novas descobertas.

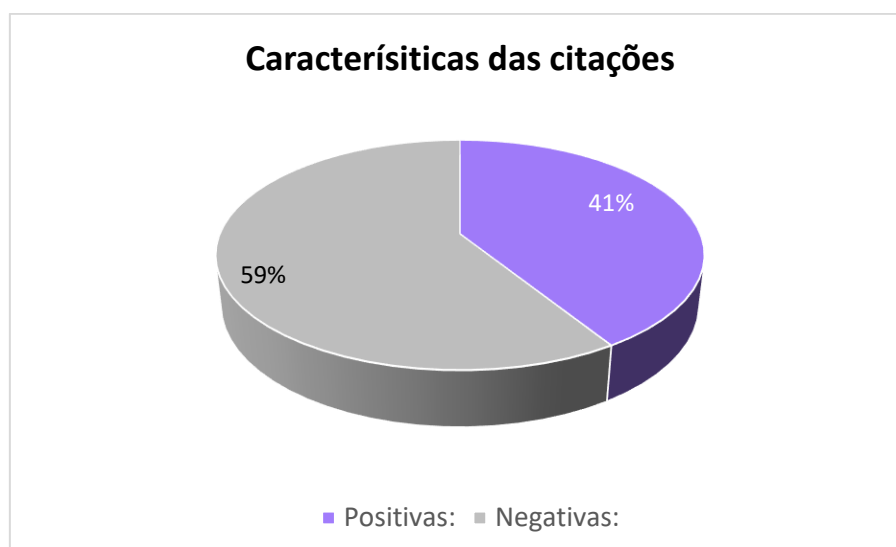
Outro aspecto citado muito importante e que corrobora com os demais na melhoria da qualidade de formação dos professores é o ensino de matemática voltado para a **resolução de problemas**, ou seja, vivenciando situações reais através de problemas que estejam associados às questões comunitárias, portanto tornando o ambiente educacional mais acolhedor e com questões mais próximas da vivência dos alunos.

Alguns alunos do curso de pedagogia citaram também, nesta questão, que os **alunos** da atualidade **têm menos dificuldades**, fato este relacionado com as

mudanças no processo educacional dos últimos anos que procuram desmistificar o ensino da matemática ao mesmo tempo que incentiva novas técnicas, se apropria da utilização de novas tecnologias e de recursos didático-pedagógicos modernos que aproximam as aulas da realidade do aluno.

Em relação equilíbrio de citações positivas e/ou negativas por parte dos graduandos em pedagogia, das 73 observações uma predominância de citações negativas sobre positivas, contabilizando 43 para as primeiras e 30 para as seguintes, conforme apresentação no gráfico 7 abaixo.

Gráfico 7: Citações positivas e negativas sobre educação matemática na atualidade



Fonte: O autor (2022)

Trazemos a resposta à pergunta 2 de MAM:

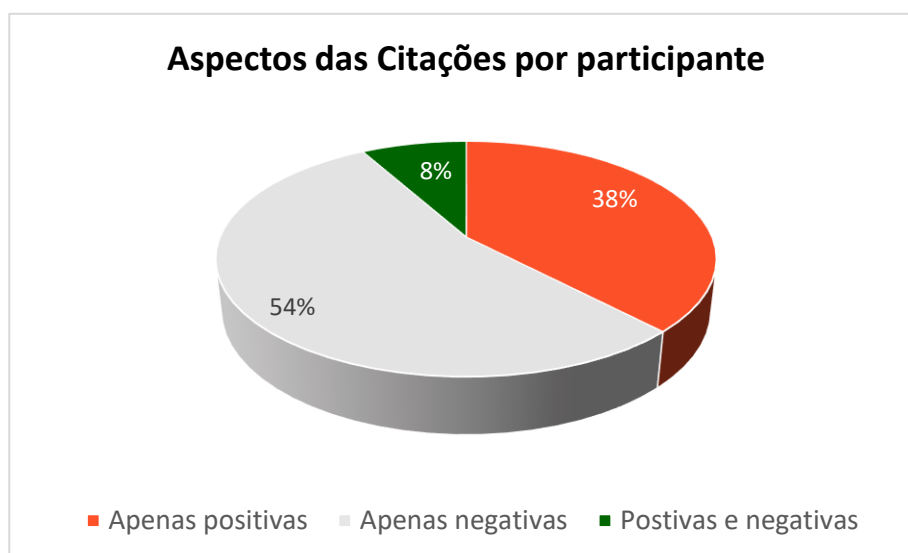
“O que tenho percebido é que houve uma melhora significativa no ensino da matemática no que se refere a utilização de recursos pedagógicos lúdicos, no respeito ao aluno na construção de seus próprios modos de sistematização, anteriormente só havia um modo correto de efetuar uma operação, ou seja, a forma ensinada pelo professor, hoje com o entendimento de que o aluno é protagonista de seu ensino-aprendizagem, esse cenário vem mudando, mas ainda encontramos professores presos ao ensino mecanicista e tradicionalista.”

Essa citação de MAM nos reporta, naturalmente, a utilização de exemplos fora do contexto sociocultural do aluno. A tentativa de uma contextualização de

conteúdos que priorizam apenas um tipo de cultura, geralmente a europeia, representados na sua religião, hábitos, linguagem e culinária, muita das vezes desprezando e ignorando as raízes dos povos primitivos e de origem africana, representam um distanciamento da realidade do aluno e conseqüente isolamento no contexto educacional.

Ainda sobre as citações positivas e/ou negativas por participante, ao fazermos o cruzamento de citações com os 37 alunos, obtivemos 14 participações apenas positivas, 20 apenas negativas e apenas 3 alunos com citações positivas e negativas.

Gráfico 8: Citações positivas e/ou negativas sobre educação matemática na atualidade por graduando



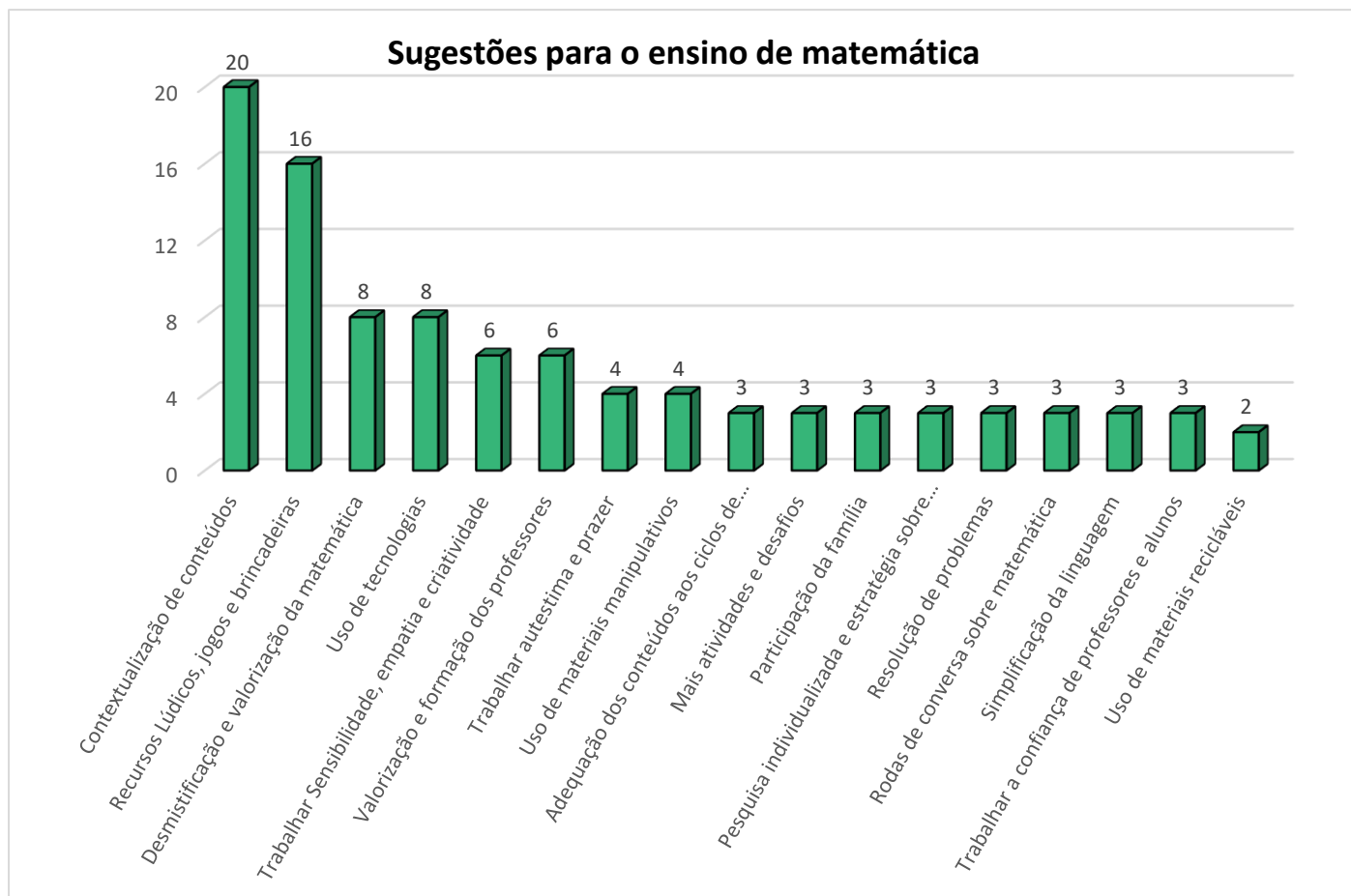
Fonte: O autor (2022)

Compilando-se as informações dos dois gráficos acima, podemos concluir que, na percepção dos alunos do curso de pedagogia, apesar de existir aspectos positivos destacados na pesquisa, ainda prevalecem as citações consideradas negativas em relação ao ensino de matemática na atualidade.

A pergunta 3 do fórum 1 solicitou aos alunos que emitissem sugestões que poderiam melhorar o ensino de matemática aos alunos dos anos iniciais. Segue abaixo o gráfico 9 que dispõe os palpites dos graduandos.

Todos os 37 participantes contribuíram com ao menos uma ideia, totalizando 98 sugestões, o que representa aproximadamente 2,6 contribuições por aluno.

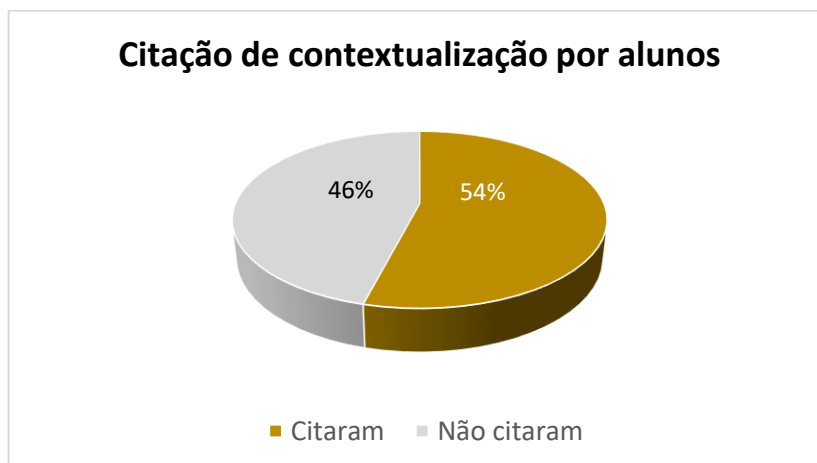
Gráfico 9: Sugestões para melhorar o ensino de matemática



Fonte: O autor (2022)

A sugestão com maior recorrência foi a contextualização de conteúdos, com 20 indicações entre os 37 participantes. Abaixo representamos o percentual do total de participantes que incluíram essa sugestão na sua resposta no gráfico abaixo.

Gráfico 10: Porcentagem de alunos que citaram contextualização de conteúdos



Fonte: O autor (2022)

Leite (2020), no seu artigo *Matemática é Realidade: Estratégias de Contextualização na Prática Pedagógica* diz que:

Para entender Matemática, não basta apenas abstração, temos que procurar situações do cotidiano, aproximando os conhecimentos adquiridos com criatividade e relacionando-os a um contexto. Assim, a contextualização na docência da Matemática é um tema presente nas discussões nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e nas diretrizes curriculares (LEITE, 2020, p. 2).

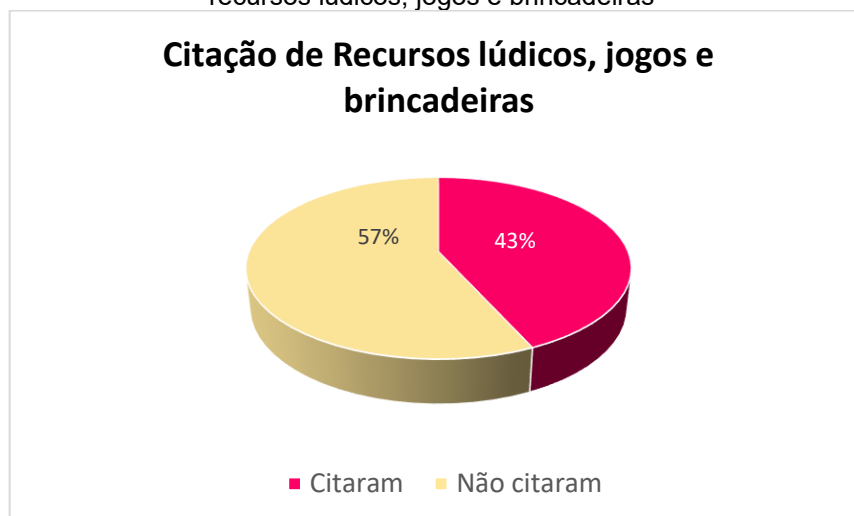
A contextualização, portanto, permite dispor das experiências e vivências do aluno, sua família, sua cultura e sua comunidade, sendo fundamental para o sucesso dos professores.

A segunda sugestão mais citada é a **utilização de recursos lúdicos, jogos e brincadeiras**, outro importante recurso de que dispõe os professores para a prática pedagógica. Cunha e Silva (2012) justificam a importância da utilização de atividades lúdica comentando que elas se mostram:

[...] como ferramentas de melhoramento do processo Ensino-Aprendizagem também no âmbito da matemática, tornando o conteúdo estudado mais atrativo, dinâmico e prazeroso para o aluno que é estimulado a entender tal conteúdo proposto pelo professor mesmo de maneira inconsciente e possibilitando ao professor um leque de alternativas nas demonstrações dos conteúdos trabalhados em sala de aula (CUNHA; SILVA, 2012, p. 1).

Este quesito foi sugerido por 16 dos 37 graduandos do curso de pedagogia, participantes no fórum 1.

Gráfico 11: Porcentagem de alunos que sugeriram recursos lúdicos, jogos e brincadeiras



Fonte: O autor (2022)

Outras sugestões destacadas são a **desmistificação e valorização da matemática**, enquanto estratégia para reverter a imagem até aqui construída sobre a disciplina, e o **uso de tecnologias**, um recurso importante nos dias atuais, dominados por aparelhos eletroeletrônicos como smartphones, tablets, computadores e plataformas digitais que concorrem pelo tempo e atenção das nossas crianças e jovens. Cada uma dessas sugestões foi citada por 8 graduandos do curso de pedagogia a distância da UNIRIO.

Com 4 citações cada estão **trabalhar a autoestima dos alunos** e a **utilização de material manipulativo**. E com 3 indicações cada temos **adequação dos conteúdos aos ciclos de aprendizagem**, **trabalhar mais atividades e desafios**, **estratégias para participação da família**, **pesquisa individualizada e estratégia sobre dificuldades do aluno**, criação de **rodas de conversa sobre matemática**, **simplificação da linguagem** utilizada, **trabalhar a confiança de professores e alunos** e utilizar metodologia voltada para **resolução de problemas**.

Aliás, sobre essa metodologia de resolução de problemas, Lupinacci e Botin, (2004) destacam que:

[...] é um método eficaz para desenvolver o raciocínio e para motivar os alunos para o estudo da Matemática. O processo ensino e aprendizagem pode ser desenvolvido através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos (Lupinacci; Botin, 2004, p. 1).

Complementando o quadro de sugestões para melhoria da qualidade do ensino de matemática para os primeiros anos, os alunos da pedagogia também sugeriram o **uso de materiais recicláveis** como forma de estimular o estudo de matemática.

Descrevemos abaixo a resposta de MCC:

Para melhorar o ensino da matemática é preciso que os professores percam o medo da disciplina, que muita das vezes vem da sua experiência. É preciso estimular a matemática do dia a dia, com atividades lúdicas, contextualizadas, proporcionando aos alunos experiências práticas e resolução de problemas desde as séries iniciais.

Com base nas informações obtidas através da estratificação dos textos produzidos pelos alunos durante a participação no fórum 1, fica constatado que muitos dos alunos da graduação do curso de pedagogia em questão, aplicado pela

UNIRIO, através do Consórcio CEDERJ, trazem das suas experiências nas passagens pelo ensino fundamental e médio, frustrações, traumas e decepções capazes de criar conceitos e preconceitos sobre a matemática e seu ensino.

A percepção sobre o ensino de matemática na atualidade passa eminentemente pela formação deficiente dos professores. Na visão dos alunos, os docentes carregam consigo problemas mal resolvidos na sua vida estudantil associados aos preconceitos em relação à matemática e a utilização de retórica e técnicas ultrapassadas e incompatíveis com as necessidades educacionais do nosso tempo.

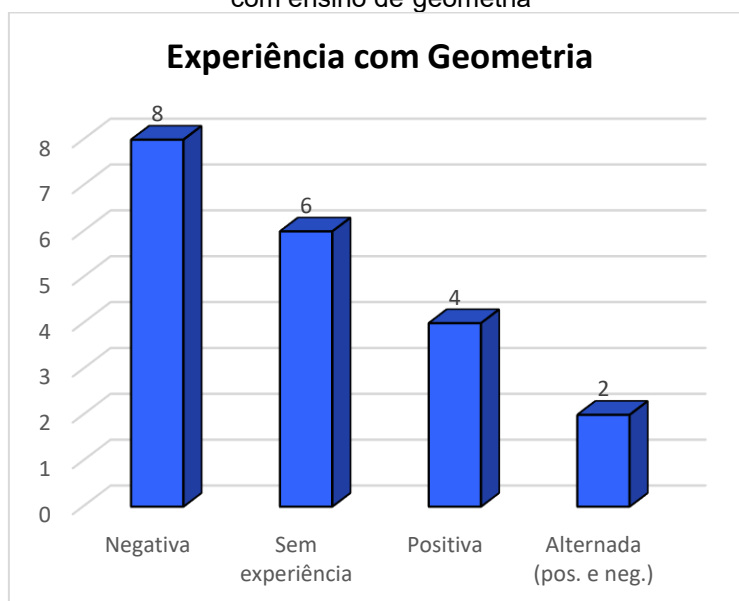
É, portanto, muito relevante que os futuros pedagogos sejam preparados para enfrentar essas e outras dificuldades e tenham como premissa não reproduzir o modelo ultrapassado de ensino por que muitos passaram na sua formação, mas, por outro lado, buscar um modelo mais atraente e eficaz na sua práxis pedagógica, que simplifique a matemática e que a humanize enquanto ferramenta para o progresso da humanidade.

Conforme sugestões dos próprios alunos, a utilização de recursos como a contextualização dos conteúdos, uso de recursos tecnológicos, recursos lúdicos, jogos e brincadeiras associados a uma linguagem mais simples e à valorização da criatividade são fundamentais para desmistificar a matemática, criar um ambiente saudável e melhorar a qualidade da educação e formação das nossas crianças e jovens.

5.2 Descrição e análise dos dados do Fórum 2

Sobre o fórum 2, na primeira pergunta, sobre as lembranças dos alunos da graduação a respeito das aulas de geometria na escola e qual a sua percepção sobre esse conteúdo, tivemos a participação de 20 discentes que responderam genericamente sobre terem sido as experiências positivas, negativas, alternadas (positivas e negativas). Porém, muitos alunos informaram que não tiveram qualquer experiência com geometria, motivo pelo qual essas citações também fazem parte do gráfico abaixo.

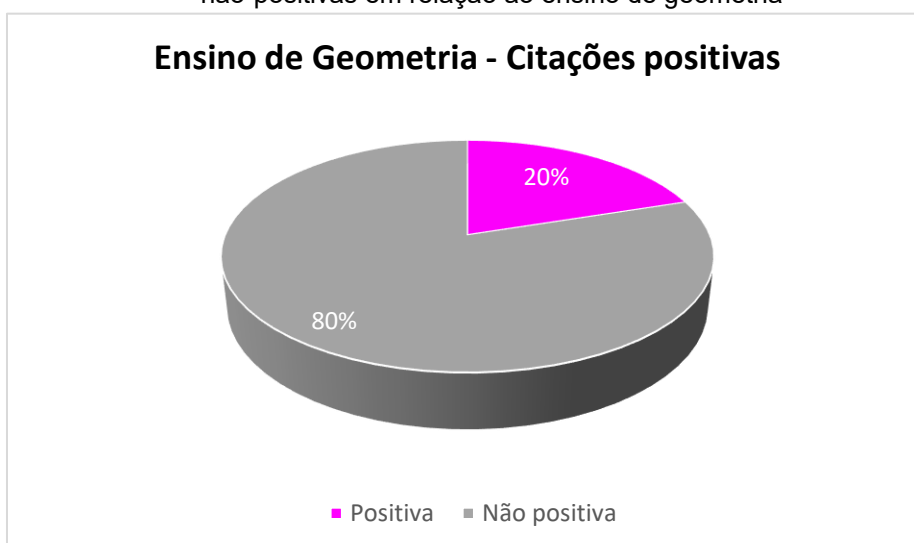
Gráfico 12: Citações dos graduandos sobre experiência com ensino de geometria



Fonte: O autor (2022)

Assim como no fórum 1, cuja pergunta 1 se referia à percepção dos graduandos de pedagogia, na modalidade a distância, da UNIRIO, prevaleceu a opinião de que as experiências foram não positivas, ou seja, experiências negativas, alternadas ou ainda sem experiências com o ensino de geometria formaram a maior parte das citações, no percentual de 80% contrastando com 20% das opiniões positivas. Essa condição fica evidenciada no gráfico 13 disponibilizado abaixo.

Gráfico 13: Citações dos graduandos sobre experiências positivas e não-positivas em relação ao ensino de geometria

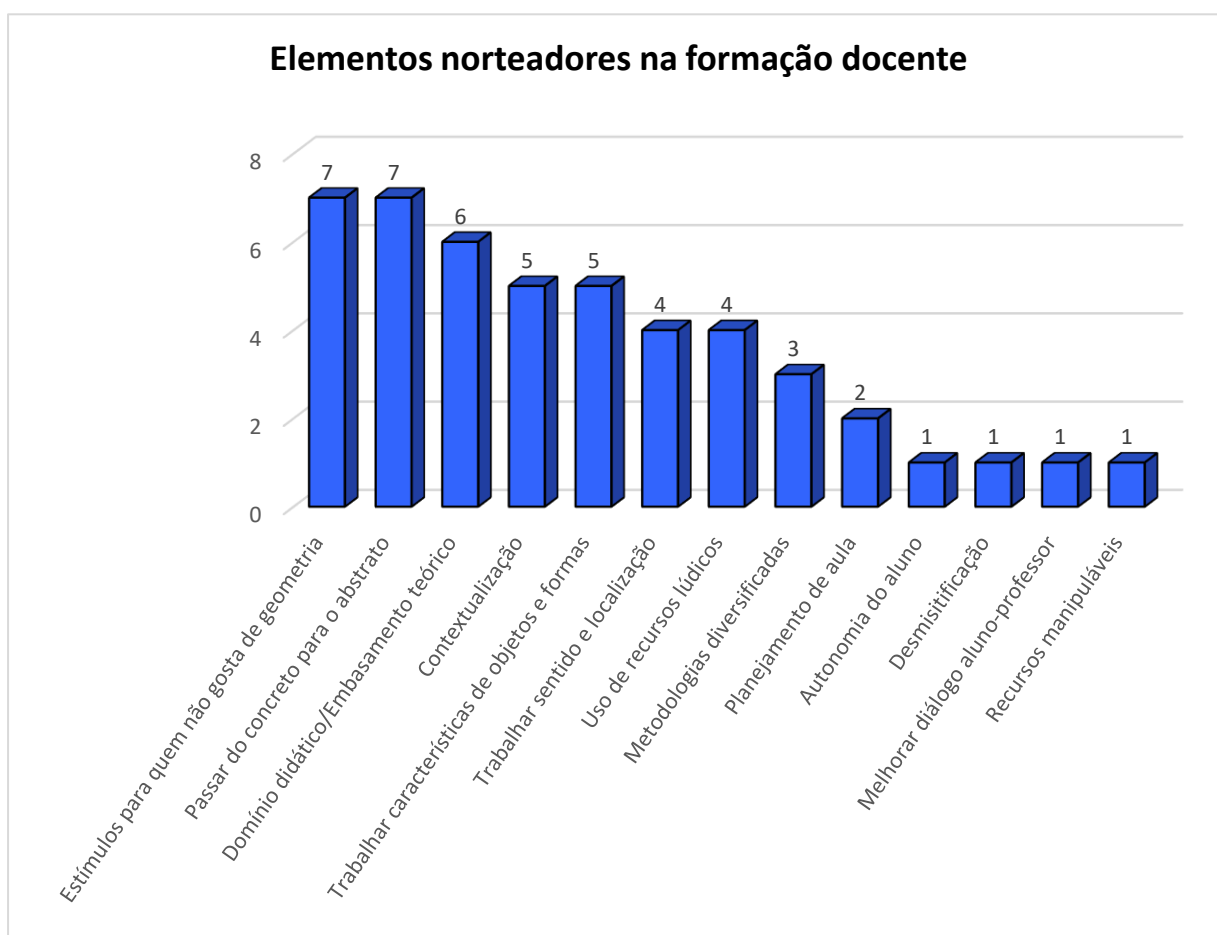


Fonte: O autor (2022)

A pergunta 2 do fórum 2 pede aos graduandos que descrevam os elementos que, segundo eles, devem nortear a formação e a atuação dos docentes no ensino de geometria nos anos iniciais. É, portanto, um questionamento que proporciona aos alunos descreverem livremente as ideias, condições e atributos necessários à formação acadêmica dos pedagogos no contexto do ensino de geometria relacionado à educação infantil e primeiro segmento do ensino fundamental.

As citações dos alunos para essa questão foram bastante pulverizados, conforme o gráfico 14 abaixo.

Gráfico 14: Citações dos graduandos sobre elementos norteadores na formação docente



Fonte: O autor (2022)

Os elementos mais citados, por 7 dos 20 participantes que responderam à questão, foram: criar estratégias para **estimular os alunos que não gostam de geometria**. Interessante observar que esse atributo está relacionado às experiências não-positivas que estes mesmos graduandos tiveram na sua formação básica e que, portanto, relaciona-se com a falta de estímulos que deveriam ter sido

provocados por seus educadores, no início da sua jornada acadêmica nos anos iniciais.

O outro elemento bastante citado foi **passar do concreto para o abstrato**. Aqui também 7 alunos indicaram este quesito, evidenciando que nas suas experiências faltaram a utilização de material manipulativo e a utilização de recursos de contextualização para que as atividades projetadas em sala de aula pudessem atingir seu objetivo.

Isa Minatel, no seu artigo descreve que

[...] a aprendizagem da criança vai do CONCRETO ao ABSTRATO, ou seja, primeiro a compreensão do que se pode ver, pegar, apalpar, sentir, provar, cheirar... para depois compreender noções de ideias, conceitos, valores e outras destas coisas que não se pode tocar fisicamente (Minatel, 2016, grifo próprio).

Ainda nesta questão, outros 6 graduandos citaram a necessidade do **domínio do conteúdo e embasamento teórico** na formação do professor, 5 alunos falaram sobre a importância da **contextualização no ensino de geometria** e mais 5 fizeram alusão a necessidade de se **trabalhar características de objetos e formas**.

Outros elementos norteadores citados na formação docente foram **trabalhar sentido e localização, utilização de recursos lúdicos**, usar **metodologias diversificadas**, investir no **planejamento da aula**, possibilitar a **autonomia do aluno**, **desmistificação da geometria**, **melhorar a relação aluno-professor** e recorrer ao uso de **materiais manipulativos**.

Sobre essa questão, ilustramos aqui nossa pesquisa com as palavras de NSV:

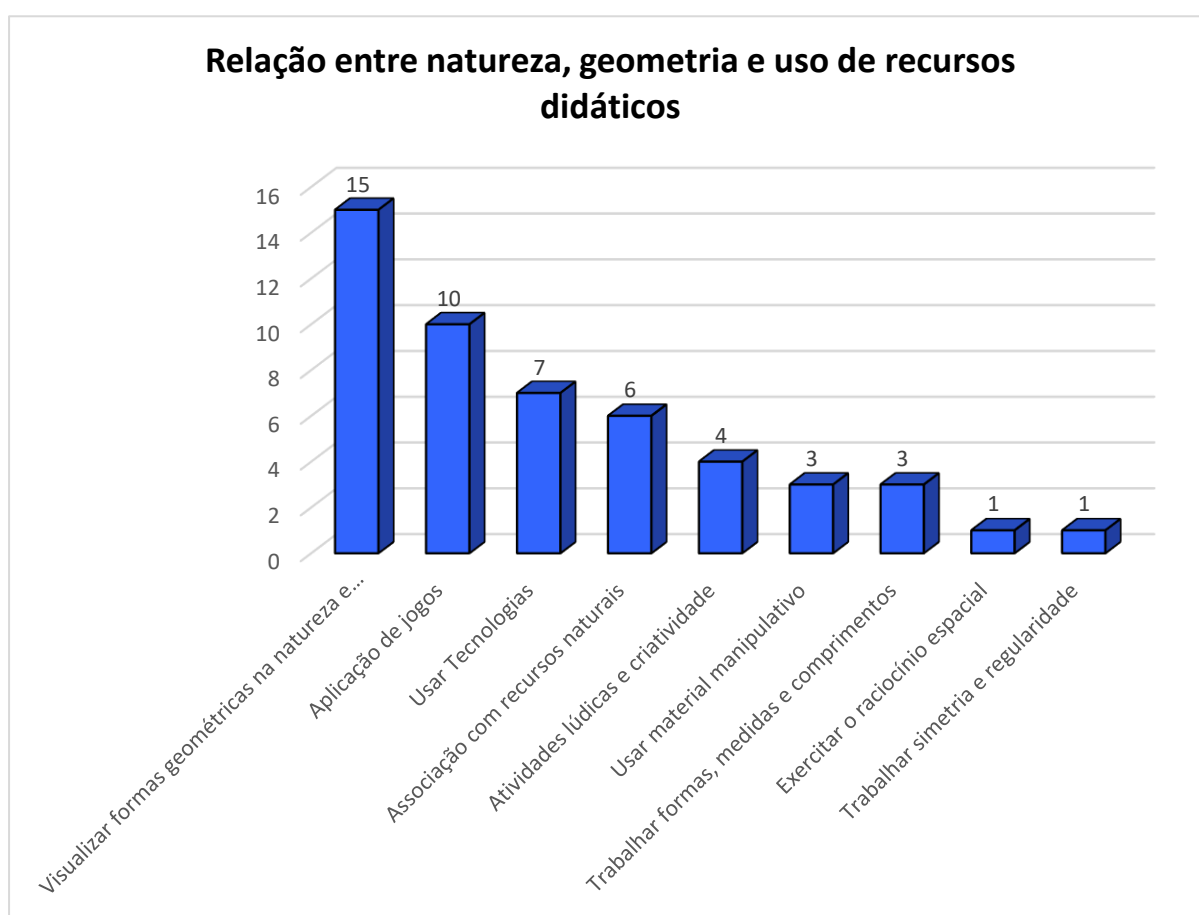
Os principais elementos norteadores para a atuação dos docentes no ensino de geometria nos anos iniciais são o concreto e a contextualização, o concreto age de forma que os alunos possam ver e tocar aquilo que estão aprendendo que é uma maneira lúdica para ensinar e a contextualização serve para que eles tenham o conhecimento que as formas geométricas estão por toda a nossa volta.

A questão 3 pede que os alunos estabeleçam uma relação entre natureza e espaço e o ensino de geometria, solicitando que descrevam a importância da utilização de recursos didáticos como objetos, jogos, tecnologias e atividades nas aulas de geometria.

Percebemos aqui alguma dificuldade dos alunos em fazer o cruzamento de informações entre os conceitos constitutivos do pensamento geométrico e os recursos e ferramentas enquanto estratégias para o ensino de geometria nos anos iniciais. Em geral as respostas apenas apontaram o uso das ferramentas sem, entretanto, descrever uma relação entre o conceito e as atividades.

O gráfico 15 abaixo aponta para as sugestões indicadas pelos alunos do curso de pedagogia aplicado pela UNIRIO.

Gráfico 15: Relação entre natureza e geometria com a utilização de recursos para as atividades



Fonte: O autor (2022)

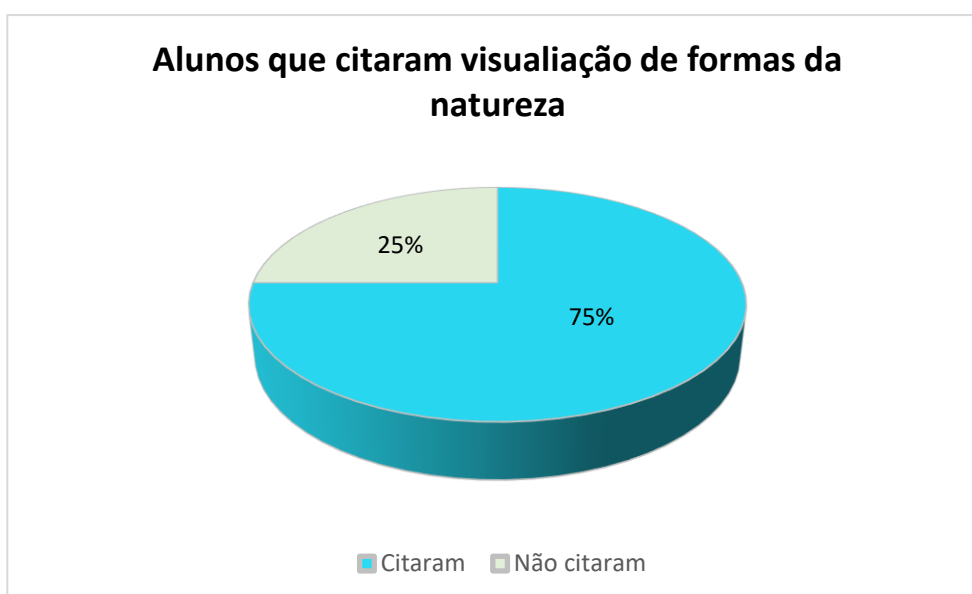
O destaque aqui é a indicação de atividades para se **visualizar formas geométricas na natureza e criadas pelo homem** enquanto construção de estratégia para dinamizar a participação dos alunos e a apreensão dos conceitos geométricos, utilizando as formas concretas presentes nos ambientes frequentados pelos alunos levando-os ao pensamento abstrato do plano e do espaço. 15 dos 20

alunos citaram essa metodologia, o que representa 75% do total discentes da graduação em pedagogia.

Destaque também para a **associação de recursos naturais** enquanto indicativo da utilização de tabelas, gráficos e cálculos geométricos que aparecem aqui despertando a necessidade de se investir no estudo concomitante das questões de educação ambiental e sustentabilidade.

O gráfico 16 abaixo permite visualizarmos a relação entre o número de alunos que citaram a visualização de formas geométricas na natureza e criadas pelo homem e os que não citaram esta relação.

Gráfico 16: Citações sobre visualização de formas geométricas na natureza



Fonte: O autor (2022)

Encontramos na natureza diversos exemplos de relações e princípios matemáticos que facilitam sua contextualização contribuindo para tornarem as aulas mais interessantes e produtivas.

Durante o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos geométricos, as idealizações se sofisticam enquanto os registros perceptivos fazem com que os objetos visualizados no ambiente se transformem em produtos geométricos, através da conceituação das propriedades que caracterizam estes objetos.

Desta forma, a modelagem matemática faz a organização das formas idealizadas, garantido a coerência das relações geométricas agora em outro patamar de conhecimento, através dos teoremas e suas demonstrações entre os

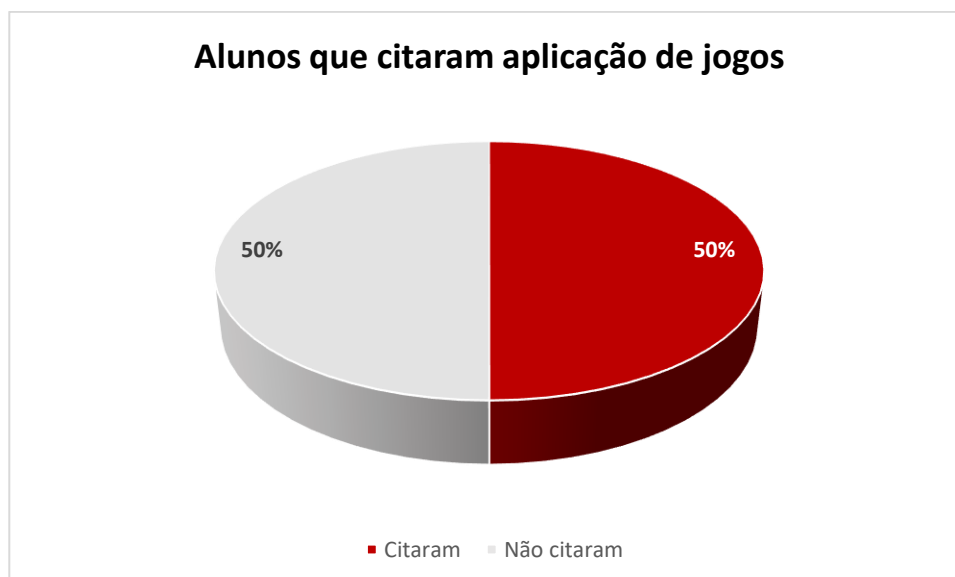
objetos idealizados, carreando o ponto de vista da percepção natural à geometria euclidiana, voltada aos objetos idealizados no mundo das ideias, frutos de processos de abstração e idealização.

O entendimento desse processo evolutivo de pensamento é descrito por Van Hiele através de diferentes níveis de pensamento relacionados com os estágios de desenvolvimento cognitivos.

O modelo de Van Hiele explicita como o aluno evolui a partir do nível da visualização de um conceito geométrico, passando em seguida ao nível da análise, depois ao da ordenação lógica, posteriormente ao nível da dedução e, para só então atingir o nível do rigor da conceituação. Nesse estágio o aluno torna-se capaz de entender e relacionar conceitos abstratos identificados com a geometria euclidiana.

Ainda no âmbito das respostas da pergunta 3 do fórum 2, 10 graduandos citaram a **aplicação de jogos** como recurso importante para o ensino de geometria. A utilização de jogos com características educacionais, enquanto atividade pedagógica, é capaz de estimular e constituir situações de aprendizagem significativa, situações que propiciem alunos e professores a aplicação de processos importantes para o desenvolvimento do conhecimento geométrico.

Gráfico 17: Citações sobre aplicação de jogos



Fonte: O autor (2022)

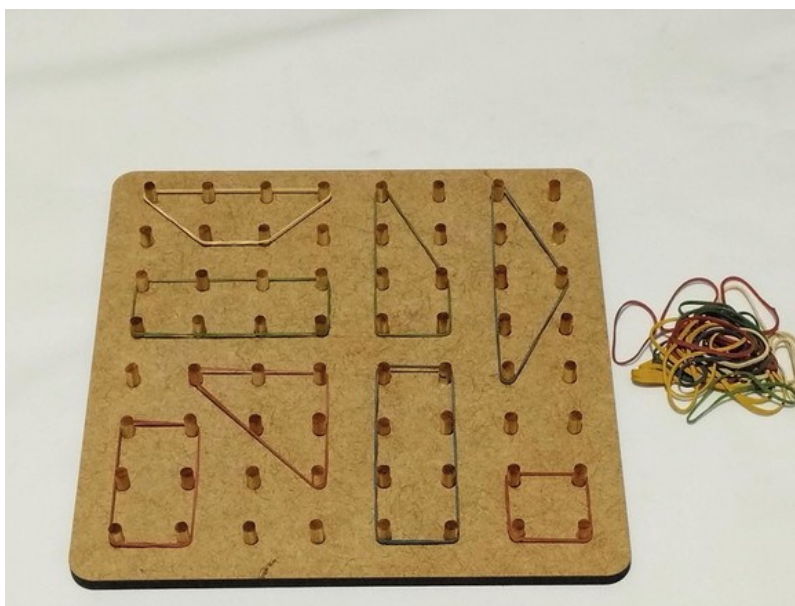
O jogo, por suas características lúdicas, estimula o desenvolvimento do raciocínio reflexivo dos alunos possibilitando-lhes uma expressiva aprendizagem. Segundo Moura (1994), ao jogar incorpora-se regras socialmente estabelecidas cria-

se possibilidades de significados e desenvolve-se conceitos. Por estas características se justifica sua adoção enquanto elemento importante nas práticas pedagógicas, além do seu papel de estímulo pela característica lúdica.

Dentre vários jogos que podem ser utilizados para ensino de geometria vale destacar o jogo de tabuleiro intitulado “Geoespaço”. Trata-se de um jogo desenvolvido pelo laboratório LEPAC - Laboratório de Estudos e Pesquisa da Aprendizagem Científica, no âmbito da UFPB – Universidade Federal da Paraíba, baseado no Geoplano. Foi desenvolvido pelo pedagogo egípcio Dr. Caleb Gattegno em 1952 (Figura 4) e consiste em um tabuleiro formado por uma malha de pinos dispostos de forma matricial onde, ao se ligar os pontos dessa malha com linha ou elástico, pode-se construir figuras geométricas planas.

Além da identificação de figuras geométricas e suas características, trata-se de uma ferramenta bastante útil para o ensino de perímetro e área.

Figura 4: Jogo Geoplano com figuras ligadas por elásticos



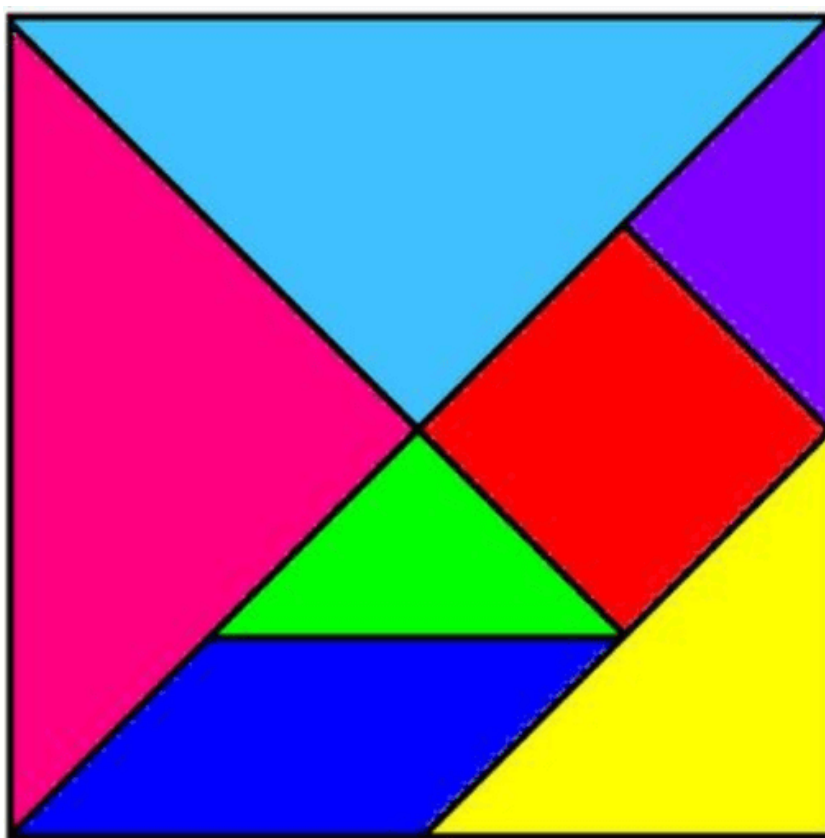
Fonte: Site Elo7 (2022)

Outro jogo interessante é o Tangram. Trata-se de um jogo milenar para o qual se necessita astúcia, atenção e reflexão. Originário da China e anterior ao século XVIII, muito pouco se sabe sobre sua origem. Composto por sete peças - um paralelogramo, um quadrado e cinco triângulos, é possível se representar diversas figuras apenas dispendo todas elas sem sobreposição. De acordo com a

Enciclopédia do Tangram é possível se fazer a montagem de mais de 1700 figuras diferentes.

O jogo vem sendo utilizado, principalmente para se ensinar figuras geométricas planas, mas sua aplicação também pode ser estendida a outros campos da matemática como Álgebra e Aritmética. Além de facilitar o estudo desses conteúdos, ele possibilita o desenvolvimento da criatividade e do raciocínio lógico, que também são fundamentais para o estudo da geometria.

Figura 5: Peças de Tangram



Fonte: Site Geogebra (2022)

Destaca-se ainda outros jogos e atividades desenvolvidos para o ensino aprendizagem de geometria. O Vertex permite formar figuras geométricas em 2 e 3 dimensões por meio de conectores que se encaixam nas esferas (vértices). Formado por arestas de tamanhos variados e esferas através de atividades de montagem e análise de sólidos geométricos, vértices, arestas, faces, estudo e medidas de propriedades internas.

Vale citar ainda o jogo da memória que utiliza figuras geométricas apresentando suas características e o dominó geométrico.

Dentre os graduandos participantes, 7 citaram **usar tecnologias** enquanto poderosas ferramentas para aguçar nos jovens o interesse pelo aprendizado da disciplina. Sobre esse tema é importante observarmos o surgimento nos últimos anos de diversos programas de computadores pra utilização no espaço educacional. A utilização dessas ferramentas educacionais associadas à didática de ensino é importante recurso para motivar ensino e aprendizagem possibilitando a diversificação das metodologias de ensino. A utilização de softwares de geometria dinâmica, tendo o professor como mediador, é capaz de auxiliar alunos melhorando a compreensão de, ajudando a fixar conceitos, teoremas e axiomas que anteriormente eram analisados unicamente de forma abstrata.

Consoante a Valente (1993), referenciando a utilização dos computadores enquanto ferramentas educacionais, destacam o uso destes novos recursos tecnológicos que facilitam o trabalho docente:

Os computadores podem ser usados para ensinar. A quantidade de programas educacionais e as diferentes modalidades de uso de computador mostram que a tecnologia pode ser bastante útil no processo de ensino/aprendizagem. E mais: para a implementação do computador na educação, são necessários quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno. O software é um ingrediente tão importante quanto os outros, pois, sem ele, o computador jamais poderia ser utilizado na educação (Valente, 1993, p. 3).

Destacamos aqui a precariedade de equipamentos para utilização nas escolas dos softwares desenvolvidos para o ensino de geometria e, mesmo nos raros ambientes de educação pública onde as ferramentas estão disponíveis, lamentavelmente, a maior parte dos professores ainda não está preparada para o uso das tecnologias computacionais como a lousa digital, um recurso importantíssimo para o ensino de geometria.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) já ressaltam a importância destes recursos tecnológicos para a melhoria da qualidade do ensino aprendizagem, afirmando que a informática na educação “permite criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e aprender” (Brasil, 1998, PCN, p. 147).

Destacamos aqui uma das ferramentas direcionadas para o estudo de geometria, chamada GeoGebra. Criado por Markus Hohenwarter, esse software gratuito de matemática dinâmica foi pensado e desenvolvido para o ensino e aprendizagem de matemática em diferentes níveis educacionais, desde o ensino

infantil até a graduação. O GeoGebra possui uma série de aplicações não apenas em geometria, mas também em álgebra, tabelas, gráficos, estatística, economia, análise combinatória, probabilidade e cálculos em geral.

Reunidos numa única plataforma, o GeoGebra possui a prerrogativa didática de apresentar, simultaneamente, diferentes representações de um mesmo objeto interagindo entre si. Pode-se também desenvolver ilustrações para serem aplicadas em diferentes plataformas como no Microsoft Word, no Open Office ou ainda no LaTeX.

Outras citações com menor frequência nessa questão foram: **a utilização de atividades lúdicas e criatividade, associação com recursos naturais, usar material manipulativo, trabalhar formas, medidas e comprimentos, exercitar o raciocínio espacial e trabalhar simetria e regularidade.**

A fim de ilustrar a última questão, trouxemos a descrição da resposta de RARS.

Os recursos didáticos e as demais ferramentas metodológicas são bastante relevantes nas aulas de geometrias, pois é através das mesmas que fomentará e aguçaré no aluno o interesse pelo aprendizado de modo que lhe traga melhor entendimento.

Sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar da Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano. Sem conhecer a Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida. (LORENZATO, 1995, p. 5).

Ressaltamos aqui a citação de Lorenzato por parte de RARS, evidenciando a pesquisa sobre a geometria enquanto instrumento formativo a ser instrumentalizado na atividade docente.

5.3 Síntese dos Fóruns 1 e 2

De uma forma geral, percebemos na participação dos alunos, tanto na quantidade de postagens no fórum, quanto no aprofundamento das questões propostas, uma preocupação com as questões relacionadas a formação docente. Observamos que, de forma análoga aos estudos de casos de Alba Thompson, além das diferenças na integração das concepções de matemática dos alunos de pedagogia, também diferiram no grau de conscientização das relações entre suas crenças e sua prática e nas dificuldades com o conteúdo. Conforme a autora:

[...] essas diferenças pareceram estar relacionadas diretamente com as diferenças entre os níveis de reflexão das professoras – em sua tendência para pensar sobre suas ações em relação às suas crenças, aos seus estudantes e ao conteúdo da matéria (Thompson, 1992, p. 38).

. Notamos que o número de participações no fórum 1 foi consideravelmente maior que no fórum 2. As composições a respeito das experiências com o ensino de matemática nos ensinos fundamental e médio nos trouxeram a percepção de frustração dos alunos a respeito da qualidade da educação recebida na disciplina.

As alegações mais frequentemente citadas a esse respeito indicam relação direta com o docente, seja pela ausência do professor por longo período letivo, formação deficiente no aspecto conceitual em matemática, despreparo emocional, falta de profissionalismo, substituição do educador ou mesmo falta ou escolhas inadequadas do material didático.

Fica evidenciado também que a matemática é vista pela família, pelos alunos e até pelos próprios professores como um mito, no sentido em que a disciplina é previamente caracterizada como difícil, quase inacessível, que apenas os alunos geniais conseguem entender e aprender os conteúdos e que a maior parte dos alunos não virão a conseguir êxito nos estudos, criando, desta forma, um preconceito em relação ao ensino de matemática, gerando medo sofrimento nos alunos.

Mesmo para aqueles que declararam não ter medo do ensino de matemática, foram apresentadas críticas sobre a abordagem dos conteúdos e as escolhas didáticas de alguns docentes que, apesar da disponibilidade de materiais instrucionais modernos, ferramentas digitais, jogos, atividades lúdicas e outros recursos da atualidade, ainda assim mantém o conservadorismo do uso excessivo

de fórmulas e decorações de tabuada como base das atividades para o ensino e aprendizado de matemática.

De acordo com nossa leitura no fórum 1, quando solicitamos que os graduandos se situassem sobre suas percepções a respeito do modelo de ensino de matemática na atualidade, alguns postaram argumentações positivas sobre a utilização de novas tecnologias, ensino contextualizado e voltado para resolução de problemas, práticas pedagógicas modernas com a utilização de atividades lúdicas, presença de jogos educativos e mesmo de uma significativa melhoria na formação docente.

Por outro lado, alguns dos alunos da pedagogia reafirmaram problemas recorrentes como professores mal preparados, mal remunerados, alunos aprovados sem embasamento e sem aulas de reposição ou recuperação do conteúdo, manutenção de práticas antigas como decorações de conteúdos e tabuada, permanência do preconceito, mistificação e medo de matemática tal como era no período em que foram alunos.

Outra citação importante feita pelos alunos versa sobre a baixa autoestima, um problema recorrente e menosprezado por educadores e responsáveis que a muito tempo afeta os jovens influenciando o aprendizado e reafirmando problemas estruturais da nossa sociedade contemporânea, descambando para situações mais graves como ansiedade e depressão.

Dentre as muitas sugestões para melhorar a formação docente estão, entre as mais frequentemente citadas, a contextualização dos conteúdos, utilização de recursos lúdicos como as artes cênicas, dança, pinturas, produção de vídeos e músicas, brincadeiras e jogos educativos. Ubiratan D'Ambrósio, no seu Projeto Etnomatemática já propunha um olhar diferenciado para o currículo de Matemática asseverando a importância do tema.

A alternativa que proponho é orientar o currículo matemático para a criatividade, para a curiosidade e para crítica e questionamento permanentes, contribuindo para a formação de um cidadão na sua plenitude e não para ser um instrumento do interesse, da vontade e das necessidades das classes dominantes. A invenção matemática é acessível a todo indivíduo e a importância dessa invenção depende do contexto social, político, econômico e ideológico. (D'Ambrosio, 2008, pág. 13).

Destaque também para campanhas que visem desmistificar a disciplina, realização de feiras, seminários, webinars, fóruns e torneios de matemática cujo

objetivo seria popularizar a matemática enquanto ferramenta de estudo disponível a todos e ainda expandir nas escolas as atividades interdisciplinares.

Algumas citações que também nos pareceram importantes sobre como melhorar a qualidade do ensino e aprendizagem de matemática, sugerem o fortalecimento da criatividade e individualidade das soluções propostas pelos discentes, trabalhar a autoestima, sensibilidade e prazer, uso de material manipulativo, acolhimento e engajamento da família no processo educacional além da valorização do educador.

No fórum 2 foi dado enfoque nas concepções dos estudantes a respeito do ensino de geometria e a percepção que tivemos, ao investigar os relatos deste fórum, é que o descontentamento sobre o ensino que os graduandos de pedagogia receberam nesse campo da matemática é muito grande e, evidentemente, muito preocupante. Apenas 20% dos alunos que apresentaram intervenções úteis se mostraram satisfeitos com a qualidade do ensino de Geometria durante o período dos ensinamentos fundamental e médio.

Na maior parte dos comentários os alunos afirmaram terem poucas lembranças de geometria ou ainda que tiveram poucas experiências com esse conteúdo. Também que tinham dificuldades com o conteúdo, possivelmente porque não tinham bases solidificadas a respeito, o que os levava a não conseguirem acompanhar as aulas que, para eles, foram inúteis e insuficientes. Citaram ainda a ausência de estratégias para recuperá-los.

Alguns graduandos descreveram ter havido uma abordagem superficial em geometria, associada à mistificação da disciplina como algo difícil e inacessível, conseqüentemente medo, desmotivação, bloqueio e resultados pífios. Para alguns os professores foram bons e atenciosos, mas como já traziam dificuldades no conteúdo não conseguiram se desenvolver em geometria.

Alguns alternaram boas e más experiências com a geometria e, nesses casos, atribuíram essa alternância à capacidade ou dificuldade dos professores. Mas houve também alguns relatos de sucesso. Nos casos de experiências positivas foram citadas atividades com material reciclável, geometria na aula de artes, aulas lúdicas e professores que buscaram desmistificar o ensino de matemática e geometria para a turma.

Quando questionados sobre quais os principais elementos que deveriam nortear a formação e a atuação dos docentes no ensino de geometria para atuação

nos anos iniciais, os alunos da graduação responderam que, acima de tudo, os profissionais da educação deveriam estimular aqueles que não gostam ou têm dificuldades com este conteúdo, sendo a atenção aos alunos o ponto principal da formação docente.

Também citaram a importância do domínio dos conteúdos e a necessidade de contextualização, trazendo para a sala de aula as experiências do aluno, da sua família e da sua comunidade, fortalecendo e valorizando a cultura local e a vivência dos moradores da comunidade, dentro do contexto do que chamamos, na revisão de literatura, de etnomatemática.

Algumas opiniões interessantes também se destacaram nesse contexto, como desenvolver nos alunos a capacidade de passar do concreto para o abstrato, uso de material manipulativo nas aulas de geometria, trabalhar as características de objetos e formas, desenvolver sentido de localização na construção de mapas e traçado de caminhos.

Na última parte da pesquisa foi solicitado aos discentes da pedagogia que estabelecessem uma relação entre natureza e espaço e o ensino de geometria, descrevendo qual a importância da utilização de recursos didáticos como objetos, jogos, tecnologias e atividades nas aulas de geometria. Nesse contexto, porém, observamos que poucos alunos conseguiram desenvolver uma relação, mas quase todos citaram pontos importantes para o desenvolvimento das aulas.

Dentre aqueles que conseguiram estabelecer essa relação, destaque para a necessidade de se perceber na natureza as formas geométricas básicas como ponto, reta e planos, as figuras geométricas bidimensionais e as formas espaciais, considerando-se nesta questão não apenas os elementos da natureza primitiva e do ambiente natural, mas também os objetos desenhados e produzidos pelo homem.

Houve indicação de três recursos didáticos importantes para ensino de geometria nos anos iniciais: utilização de brincadeiras e jogos, desenvolvimento de ferramentas digitais e contextualização de conteúdos com estímulo à criatividade dos alunos.

Destaque ainda para algumas citações sobre a necessidade de se estabelecerem argumentos didáticos que venham a combater o mito de superioridade para aqueles que têm facilidade em matemática e que, por conta desta facilidade de abstração, acreditam erroneamente que a Matemática é um instrumento de ascensão social. Para Ubiratan D'Ambrósio:

É ilusório pensar que Matemática é o instrumento de acesso social e econômico, como proclamam os teóricos que defendem conteúdos como sendo os determinantes dos programas escolares. Dificilmente um pobre sai de sua condição porque foi um bom aluno de Matemática. Os fatores de iniquidade e injustiça social são tantos que simplesmente ir bem, em Matemática, pouco tem a ver com o avanço social de cada indivíduo.

Não nego que Matemática tem muita importância, mas desde que devidamente contextualizada e não engaiolada em seus princípios de rigor e precisão. Pode, efetivamente, ser instrumental para o acesso social. Mas, por outro lado, a Matemática pode ser perversa, fazendo com que indivíduos tornem-se intelectualmente passivos e temerosos, levando-os a perderem sua capacidade de crítica, algumas vezes os tornando mesmo alienados (D'Ambrósio, 2008, pág. 13).

As observações do Prof. Ubiratan D'Ambrósio (2008) vem de encontro às falas de alguns dos docentes que relataram acreditar que, pelo simples fato de irem bem em matemática, teriam maiores facilidades para conseguir bons empregos, conseguir boa classificação no vestibular ou ascender socialmente.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizamos aqui uma síntese da trajetória de nossa pesquisa e descrevemos seus principais resultados. Com base nesses resultados, respondemos às questões motivadoras da nossa pesquisa e que nos estimularam a realização deste trabalho. Incluímos também algumas reflexões decorrentes da nossa vivência durante o processo de implementação do estudo. Concluímos com algumas sugestões para futuras pesquisas, visando aprofundamento e complementação deste trabalho e que consideramos relevantes no processo de nossa análise.

Na análise de cada participação nos fóruns, elaboramos conclusões parciais de nossa reflexão sobre as participações dos alunos considerando as questões propostas. O conjunto dessas conclusões nos ajuda na compreensão das possíveis contribuições de nosso trabalho para a formação de professores. Desta forma, entendemos razoável apresentá-las de forma sintetizada e integradas neste último capítulo.

6.1 A trajetória de nossa pesquisa

Nossa pesquisa teve por objetivo identificar e analisar as concepções de matemática, ensino de matemática e geometria de alunos de um curso de graduação em licenciatura, na modalidade a distância, aplicado pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, na disciplina Matemática na Educação 2. Os alunos participantes compõem turmas de polos distribuídos no território do Estado do Rio de Janeiro que, devido a condições específicas, não possuem o acompanhamento e suporte de professores presenciais, aqui chamados de tutores presenciais.

Para alcançarmos nosso objetivo, delineamos um planejamento científico que envolveu algumas etapas. Inicialmente buscamos justificar a relevância de realizarmos uma investigação a respeito do tema. Depois estabelecemos a problemática para, posteriormente, explicitar as questões da pesquisa - objetivos geral e específico. A definição dos temas foi favorecida pela revisão bibliográfica das pesquisas correlatas à nossa, realizadas anteriormente no Brasil, e pela ementa do

curso em questão associado ao material didático disponível para a disciplina Matemática na Educação 2.

O estudo baseou-se em estudos anteriores sobre concepções de matemática e geometria, aplicados em cursos de pedagogia e formação de professores em contextos diversos, mas que não haviam sido aplicados em alunos de graduação na modalidade a distância.

Foram realizadas inúmeras leituras para definição do suporte teórico que embasou construção e análise das informações colhidas na pesquisa. Encontramos no trabalho da pesquisadora Alba Thompson interessante discussão sobre as concepções sobre matemática de alunas-professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ela conclui seu estudo afirmando que há uma relação complexa entre as concepções dos professores e suas decisões e comportamentos instrucionais.

No estudo da formação de professores, perpassamos pelos conceitos da professora Maria Aparecida Bicudo (2013), que demonstra que a matemática não existe de modo abstrato e isento da influência do mundo humano e de Mônica Tardif que versa sobre os saberes docentes, a influência da família, da escola e da prática profissional que interferem na articulação entre teoria e prática.

Nos fundamentos apresentados por Marília Toledo e Mauro Toledo (1997) estabelecemos a importância da apresentação do campo visual ser mais intuitivo no período de escolarização, fazendo então uma breve crítica sobre o currículo escolar que deveria priorizar esses aspectos em contraposição à quantificação de exercícios.

Com Victor Giraldo e Felipe Fernandes (2019) enveredamos pelas discussões a respeito da importância da introdução de aspectos de decolonialidade no processo educacional. Com Ubiratan D'Ambrósio e sua teoria Etnomatemática avançamos nossas reflexões críticas sobre o ensino tradicional de matemática a necessidade da aplicação do ensino baseado na realidade sociocultural do aluno, respeitando suas tradições e ancestralidade e considerando povos originários, afrodescendentes e outras culturas.

Também bebemos dos questionamentos apresentados por Olé Skovsmose em sua Matemática Crítica que nos provoca a pensar na escola como espaço de formação de cidadãos participativos, críticos e socialmente competentes, fundamentos importantes para o fortalecimento da democracia pelo desenvolvimento da capacidade democrática dos indivíduos.

Após a realização dos estudos de fundamentação teórica, o passo seguinte foi proceder com a análise dos dados a partir das informações provenientes dos dois fóruns utilizados. O primeiro dedicado às concepções de matemática e seu ensino e o segundo com foco na formação docente para ensino de geometria. Com base nas participações dos discentes feitas análises e gráficos com informações qualitativas e quantitativas que geraram as conclusões da pesquisa apresentada na seção seguinte.

6.2 Respostas às questões da pesquisa

Dedicamos esta seção à apresentação de nossas respostas às questões apresentadas para a pesquisa. Quando fizemos a introdução desta dissertação apresentamos quatro objetivos, de caráter mais específico, que ao serem respondidas, nos dão os subsídios necessários para responder à questão principal (objetivo geral) de nosso estudo. Assim, dividimos essa seção em duas outras, sendo a primeira dedicada a responder às questões específicas e, a segunda, à questão geral.

De acordo com os objetivos específicos traçados para a pesquisa, elaboramos quatro questionamentos, os quais serão, um a um, retomados nesta subseção, acompanhados de nossas respostas.

- ***Construir um referencial sobre as concepções de matemática, de educação matemática e educação de geometria dos estudantes de pedagogia;***

A pesquisa realizada com os alunos da graduação em pedagogia a distância nos possibilitou a compreensão de algumas situações percebidas no âmbito da disciplina matemática na educação 2, onde é introduzido, no curso de pedagogia, os conceitos e conteúdos primários de geometria plana, como cálculo de perímetro e área, e de geometria espacial, como a construção de poliedros e Relação de Euler.

Nas avaliações, chats e fóruns realizados em períodos anteriores, havíamos percebido certa superficialidade em relação ao estudo de matemática, desprezo pelo conteúdo de geometria e uma forte tendência à evasão na disciplina. Ressaltamos,

porém, que se trata de uma percepção dessas condições que, para que fosse comprovada tecnicamente, dependeria de pesquisa e informações específicas para certificação dessa condição.

A pesquisa vem nos confirmar que a mistificação da disciplina enquanto inacessível, difícil e que só os gênios podem obter sucesso, influenciam no desenvolvimento do curso gerando medo e ansiedade nos alunos que, se não houver ação profilática do corpo docente, pode resultar em evasão e, o que seria mais preocupante, formação deficiente dos futuros pedagogos.

O fato do curso se realizar na modalidade a distância torna a situação ainda mais delicada, pois o conteúdo das aulas é disponibilizado na plataforma, mas o apoio às dificuldades e elucidação de dúvidas dos alunos se dão de forma eventual. A interferência docente se dá, então, através de atividades presenciais agendadas com o mediador presencial, também chamado de tutor, no polo escolhido pelo aluno, de acordo com a disponibilidade deste profissional.

Salientamos que os graduandos participantes desta pesquisa foram selecionados em função da ausência do tutor presencial e que, portanto, não dispõe desse apoio logístico tão importante, o que fragiliza o processo de formação profissional.

- ***Despertar nos discentes a atenção com a valorização das culturas e tradições locais, diversidade e multiculturalismo, possibilitando práticas pedagógicas articuladas com o lugar social dos estudantes, estimulando o pensamento inovador, o senso crítico e a formação de subjetividades emancipatórias;***

Entendemos aqui que os fóruns propostos possibilitaram o debate, ainda que de forma parcial, sobre questões emancipatórias ligadas à cultura, às tradições e às ancestralidades. Durante a pesquisa ocorreram diversas citações sobre a importância de o docente associar o ensino dos conteúdos de matemática e geometria às características e à realidade da comunidade, fortalecendo o sentimento de pertencimento da criança e do jovem.

Ocorreram poucas citações à educação matemática em que é sugerida a construção do conhecimento através do diálogo onde alunos e professores têm a condição de controlar o processo educacional com atitudes democráticas.

Em momento algum foram citados fundamentos que se aplicam às pesquisas de Skovsmose no que se referem aos possíveis papéis sociopolíticos da Educação Matemática, considerando as diversas possibilidades como promover a submissão a ordens, a discriminação por classificação e diferenciação, a filtragem ética e a cidadania crítica.

- ***Disponibilizar este material como fonte de informações e apoio para aperfeiçoamento dos discentes do curso, com propostas de inclusão dos temas colonialidade e aspectos de educação decolonial como política educacional;***

O desenvolvimento desse material nos possibilita recomendá-lo enquanto objeto de pesquisa e estudo para os alunos da disciplina Matemática na Educação 2, do curso da graduação em Pedagogia, na modalidade a distância, desenvolvido pela UNIRIO. Por seu caráter reflexivo no que concerne a sua base de informações, rica em citações no contexto da decolonialidade na educação e, ainda, em função dos apontamentos feitos pelos graduandos durante o estudo, nos parece de interesse social e coletivo a inclusão efetiva do tema na formação docente.

Por diversas vezes foi citada a importância da contextualização no ensino de matemática, como um todo, e mais especificamente em geometria. Ao considerarmos a necessidade de contextualizar nos reportamos à inclusão de elementos do universo da comunidade onde a escola está inserida, considerando-se aí a cultura, a condição social, os aspectos naturais e a ancestralidade.

Precisamos considerar, contudo, que a aplicação de uma pedagogia decolonial e de interculturalidade crítica requer a superação tanto de padrões epistemológicos hegemônicos no seio da intelectualidade brasileira quanto a afirmação de novos espaços de enunciação epistêmica nos movimentos sociais. A escola precisa transcender os muros escolares e ganhar corpo nos locais de efetivação da cultura popular como ruas e vielas das comunidades, quadras

esportivas, teatros, museus, praças, terreiros, parques e todo local por onde flui a vida e de onde se pode abstrair o conhecimento matemático.

Precisamos levar em consideração no planejamento das atividades os debates públicos da questão racial negra no Brasil, dos povos originários, do debate sobre ancestralidade, das reparações, das ações afirmativas e, conseqüentemente, promover um debate sadio sobre a hegemonia do padrão europeu de identidade, tanto quanto a necessidade de se ter referenciais não-eurocêntricos para o reconhecimento social e o exercício da pluralidade cultural.

A inclusão no debate escolar sobre questões afrodiaspóricas e decolonialidade precisa estar presente no projeto político-pedagógico e cada rede e de cada unidade escolar, corroborando a atuação docente. Evidentemente esse processo se inicia no contexto do curso de pedagogia com a inclusão no debate dos elementos ideológicos que trabalhem no contexto de uma educação com características decoloniais.

- ***Elaborar um roteiro de expansão nos horizontes formativos de matemática para os alunos de pedagogia com inserção de Matemática Crítica, o Projeto Etnomatemática e Matemática Ambiental.***

Esse item foi contemplado parcialmente, visto que houve poucas citações dos alunos sobre questões que considerávamos importantes como sustentabilidade e meio ambiente, perpassando temas como proteção das florestas, produção, distribuição, desperdício e qualidade da água, coleta seletiva e reciclagem, fauna e flora em riscos de extinção e saneamento básico. São temas atuais e necessários, porém insípidos no trabalho realizado.

As poucas referências aos temas propostos nesse objetivo não nos possibilitaram o desenvolvimento de um roteiro complementar a ser oferecido ao curso. Acreditamos que, em um próximo estudo, esses temas precisem ser evidenciados através de formulário ou fórum temático com sensibilização direcionada para esta finalidade.

Sobre o objetivo aqui destacado, surgiram algumas citações sobre a importância da valorização e utilização da cultura local e suas tradições enquanto ferramenta didático-pedagógica para o ensino de matemática, se alinhando assim,

neste pressuposto, com os conceitos do Projeto Etnomatemática proposto pelo Prof. Ubiratan D'Ambrósio.

Naturalmente que, ao realizarmos as proposições iniciais para a pesquisa, naquilo que se refere ao estudo de matemática com foco em geometria, ocorreu de vislumbrarmos uma correlação entre as figuras geométricas e os incontáveis elementos presentes na natureza e um conseqüente debate sobre as questões que envolvem sustentabilidade e educação ambiental.

Ocorre ainda que, por se tratar de alunos de graduação em pedagogia, no âmbito de uma universidade pública, pareceu decerto que os alunos se utilizariam dos recursos educacionais do ensino de matemática para fomentar a discussão a respeito da função desta disciplina na educação e na formação do cidadão.

Ainda nessa linha, admitíamos a possibilidade de se propor um debate a respeito da suposta neutralidade da matemática, seus modelos de formação e preparação docente para a disciplina. Politicamente observamos que os alunos ainda consideram a matemática como uma ciência exata e pura, sustentando afirmações de que decisões tomadas em nível político e social, quando baseadas na matemática, são neutras e corretas.

Outrossim, não se desenvolveu no grupo um debate sobre a condição de inclusão ou exclusão proporcionada pela matemática. Sabemos que o sucesso ou fiasco na disciplina influenciam a autoestima dos alunos conduzindo-os à autoafirmação ou ao fracasso escolar e podem interferir positiva ou deletariamente nas perspectivas futuras de estudo e formação profissional. Observando ainda que os maus resultados são fatores significativos de evasão escolar.

Em virtude do debate superficial, incluímos pontualmente alguns comentários sobre o objetivo citado, de acordo com os apontamentos do tema nas postagens dos alunos.

Em relação à questão geral da pesquisa e, portanto, enquanto justificativa para desenvolvermos este estudo, colocamos algumas observações baseadas nos relatos e na nossa percepção a respeito do desconforto que alguns alunos do curso de pedagogia demonstravam com a matemática e seu ensino, principalmente no estudo do campo geométrico. Associado a isso, as atividades didáticas propostas durante o curso resultavam, em grande parte, em atividades mal elaboradas, incompletas, contendo erros grosseiros que evidenciavam deficiências na formação básica.

Os alunos da graduação pareciam reproduziam as experiências insatisfatórias vivenciadas na escola e transferiam para a própria formação superior suas dúvidas, deficiências, frustrações e preconceitos relacionados com o ensino de matemática.

Entendemos ser importante o investigar as razões geradoras, responsáveis pela produção destas anomalias pedagógicas, que contribuem para perpetuar o desprezo e construir mitos sobre o ensino da disciplina, principalmente quando o assunto é geometria.

Além disso, gostaríamos de ouvir a opinião dos formandos em pedagogia sobre o ensino de matemática e geometria, saber suas perspectivas sobre o curso e sua correspondência com a sociedade, além de receber sugestões para melhoria da qualidade da formação.

E com base nessa argumentação, estabelecemos a pergunta norteadora da nossa pesquisa em conformidade com o objetivo geral do trabalho:

- ***Quais as concepções que estudantes do curso de Pedagogia, na modalidade EaD, possuem sobre Geometria e seu ensino?***

A pesquisa teve como objetivo, portanto, identificar e analisar as concepções de geometria de alunos do curso de licenciatura em pedagogia, na modalidade a distância aplicado pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), no contexto do CEDERJ.

Buscando respostas para esse questionamento, buscamos compreender o processo de formação matemática dos futuros professores polivalentes em cursos realizados na modalidade EaD e de que forma a disciplina Matemática na Educação 2 aborda o conteúdo de geometria.

Para entendimento sobre o processo de formação matemática convém retomarmos à nossa fundamentação teórica, em que nos debruçamos sobre questões relacionadas à educação a distância. Na visão de Campos, Roque e Amaral (2007), o estudante dessa modalidade de ensino, além de precisar desenvolver habilidades no uso da tecnologia, necessita desenvolver algumas competências para um estudo efetivo, como a capacidade de aprendizagem ativa, de convivência, de organização e de responsabilidade. Corroborando com esse pensamento, Borba, Malheiros e Amaral (2014) consideram a interação como

condição necessária, nessa perspectiva de ensino, para a aprendizagem matemática.

Nesse sentido, os cursos de formação desenvolvidos para a modalidade precisam mobilizar pedagogicamente os recursos tecnológicos disponíveis de modo a favorecer a aprendizagem, levando em consideração, evidentemente, as questões específicas inerentes ao perfil do estudante da EaD, de modo que a construção de conhecimento possa ocorrer de forma colaborativa.

Sobre o curso investigado, colocando foco na disciplina que aborda os conteúdos de matemática, observamos que o material didático concede um peso considerável no processo de ensino-aprendizagem, o que denota uma característica da educação presencial. Na pesquisa de Bittencourt (2008), presente em nossa revisão de literatura e que investiga outro curso de Pedagogia, também realizado na modalidade a distância, está evidenciada essa mesma tendência pedagógica.

Entendemos ser necessário o desenvolvimento de material didático instrucional próprio para a modalidade, que seja capaz de considerar especificidades da EaD, considerando as diferentes situações decorrentes das condições tecnológicas e pedagógicas próprias da modalidade, além das funções bastante específicas desempenhadas pelos profissionais da área, como os tutores presenciais e à distância que lidam diretamente com os estudantes.

É preciso considerar ainda que, apesar da modalidade de ensino adotada ser semipresencial, isso não inviabiliza a realização de encontros presenciais para o desenvolvimento de atividades, principalmente para aqueles conteúdos que historicamente apresentam dificuldade, como a introdução de geometria.

Assim, recomendamos a intensificação de encontros presenciais nos polos para a realização de atividades, oficinas e seminários, além de atividades externas como visitas à institutos de educação, laboratórios de matemática aplicada e eventos culturais que venham contribuir para a formação docente. Também cursos e formações visando qualificação dos discentes para utilização das ferramentas tecnológicas digitais disponíveis na plataforma Moodle, promovendo o aprimoramento das relações de interface com essas ferramentas.

Antes de respondermos à questão norteadora da nossa pesquisa, convém destacar que não pretendemos generalizar nossos resultados para além do universo pesquisado, uma vez que temos consciência que a amostra de que nos apropriamos para o presente estudo é pequena, tanto em relação aos polos de apoio utilizados

tanto quanto ao número total de estudantes que efetivamente participaram do estudo.

Diante das informações coletadas e analisadas, dentro dos limites da nossa amostra, afirmamos que os graduandos em pedagogia investigados nesse trabalho possuem um repertório de concepções sobre o conceito de ensino de matemática e geometria caracterizados nas linhas que se seguem.

No estudo que promovemos, com a participação dos alunos nos fóruns da disciplina Matemática na Educação 2, envolvendo questões sobre o ensino de matemática e ensino de geometria, foi possível observar que suas concepções sobre o tema são marcadas pelas experiências positivas e negativas vivenciadas na formação básica.

Sobre o ensino de matemática há uma profunda decepção com a participação na disciplina, associada em grande parte pela conduta inadequada do educador e associada a conceitos prévios sobre ser a matemática uma matéria difícil, seletiva, pouco atrativa e acessível apenas aos mais inteligentes. É, portanto, na visão dos alunos, desinteressante, o que contribui para o baixo rendimento escolar e é fator relevante de evasão. Os relatos apontam para a má formação e conseqüente despreparo dos professores, além da utilização de métodos e técnicas ultrapassados ou não eficazes para o ensino da disciplina.

As concepções referentes ao ensino de geometria não são muito diferentes, com acréscimo de preocupação, pois muitos alunos relataram que sequer tiveram esse conteúdo e, dentre aqueles que tiveram aulas de geometria, a maior parte informou que quase nada ficou registrado. Nem mesmo os conceitos mais básicos foram apreendidos e citados pelos alunos da graduação.

A formação básica deficiente por que passaram nos anos iniciais até o ensino médio, associado aos mitos relacionados ao ensino de matemática e geometria, sustentam a ideia de que é preciso investir nesse sentido na formação docente, buscando reverter o vazio de informações e conteúdos básicos e buscando transformar o ensino em algo didaticamente prazeroso. É imprescindível a revisão dos processos formativos e do currículo de matemática no curso de pedagogia como forma de reparar a distorção causada pela formação indevida do passado e proporcionar uma melhor formação para os futuros professores e professoras da educação infantil.

Por outro lado, pudemos observar nas sugestões dos alunos uma consciência de suas próprias deficiências. Ao serem sugeridas modificações na formação docente e maior comprometimento dos graduandos com os conteúdos de matemática, especialmente de geometria, ficou evidenciada, por eles próprios, a necessidade de se investir na própria formação.

Dentre algumas ideias relevantes, destacou-se aquela que associa o ensino de matemática às tradições e costumes da comunidade onde vive o estudante, fortalecendo a cultura local, valorizando a ancestralidade, as condições sociais e ambientais presentes no cotidiano das crianças e jovens.

Não percebemos, de acordo com os relatos dos alunos, propostas de trabalho de matemática associados a outras disciplinas, ao que chamados de interdisciplinaridade.

Observamos ainda esparsadas citações relacionando o ensino de geometria com educação ambiental. Essa proximidade, inclusive, foi destrinchada nos nossos pressupostos teóricos, conforme estabelecido na Lei 9.795/99 da Política Nacional do Meio Ambiente, no Capítulo I que determina a obrigatoriedade da educação ambiental em todo processo educativo, conforme destacado no seu artigo 2º que

A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (Brasil, PNEA, 1999).

Entendemos que através da educação ambiental podemos encontrar diversos gatilhos que podem estimular os alunos no processo de ensino e aprendizagem de geometria, naturalizando e contextualizando os múltiplos conteúdos da ementa. Essa condição se torna ainda mais importante quando tratamos de um curso de pedagogia, quando os formandos estarão nas salas de aula e serão responsáveis pelas primeiras experiências de muitas crianças que estarão sob sua responsabilidade.

Outro detalhe nos chamou a atenção, ainda concernente às concepções dos indivíduos pesquisados sobre o ensino de geometria, foi que, apesar de terem sugerido a utilização de materiais e de atividades lúdicas, observamos que houve muito poucos exemplos sobre a forma como essas atividades poderiam ser desenvolvidas na prática. Essa constatação nos faz concluir que não há como

assegurar, de fato, que haverá na prática o uso, por parte desses futuros professores, das atividades sugeridas.

Entendemos que esse resultado denota a necessidade dos graduandos, futuros professores, adquirirem mais conhecimentos sobre práticas significativas como condição para aplicação da didática adequada visando o ensino dos conteúdos de matemática e geometria às crianças e jovens.

Para finalizar, convém enfatizar que essa pesquisa não tem como objetivo encontrar soluções para os problemas inerentes aos cursos de pedagogia, em geral, nem mesmo para o curso de Licenciatura em Pedagogia, na modalidade a distância, da UNIRIO, base do nosso trabalho, mas evidenciar a importância da qualidade da formação docente na construção de uma educação transformadora, acessível, pública e de qualidade para todos.

Que a matemática, pelos seus diversos caminhos, dentre eles a geometria, possa fomentar as transformações didático-pedagógica na aplicação dos conteúdos pelos docentes dos anos iniciais, ensejando uma educação contestadora, emancipatória, progressista, antirracista, decolonial, crítica e em harmonia com os valores dos indivíduos, de suas famílias, da comunidade e do meio ambiente.

Que a nossa pesquisa possa, portanto, servir de inspiração com propostas para melhorar a formação continuada dos futuros professores, ajudando no aperfeiçoamento das técnicas de ensino, especialmente de matemática, de forma lúdica e alegre, respeitando a individualidade e estimulando a criatividade dos educandos. Que na sua prática contribua para a percepção espacial nos diversos ambientes, incorporando os conceitos de sustentabilidade e proteção ambiental, absolutamente necessários para a vida do planeta e de todos que aqui convivem. E que possa, enfim, contribuir para a formação de cidadãos conscientes e participativos na busca de uma sociedade melhor, mais justa e mais feliz.

6.3 Novas questões que surgiram

Durante o desenvolvimento da pesquisa, outras demandas para pesquisa surgiram, em função das respostas obtidas nos fóruns apresentados, de acordo com as perspectivas dos alunos. Dentre as principais estão aquelas que tratam das questões comportamentais dos docentes. Conforme relatado por vários alunos,

alguns professores tinham conhecimento técnico suficientes para ministrar as aulas, mas estavam despreparados emocionalmente para exercer a função. Uma infinidade de situações podem ser causadoras desse despreparo e, por conta dele, muitos graduandos desenvolveram uma relação de afastamento com a disciplina.

Especialmente no ramo da matemática, que já traz no seu bojo um histórico de rejeição por parte dos alunos, é importante que os coordenadores pedagógicos e orientadores educacionais tenham essa percepção, busquem tratar os profissionais da educação e, principalmente, procurem entender as razões que levam os professores ao desequilíbrio emocional como forma de resolver esse problema.

Outra questão importante refere-se à contextualização das atividades, em especial dos exercícios que constam no material didático. Segundo os alunos, o material se torna enfadonho e pouco interessante em virtude do afastamento da realidade do aluno, desconsiderando sua realidade sociocultural e econômica e propondo exercícios e atividades meramente técnicos. Dessa forma, o aluno argumenta não existir razão para aquele estudo, não realiza as atividades propostas e, como consequência, tem um rendimento abaixo do esperado.

6.4 Perspectivas e sugestões para futuras pesquisas

Acreditamos que os resultados deste estudo poderão contribuir de forma significativa para a discussão científica sobre formação docente, no campo da matemática, através da formação de professores mais bem preparados, especialmente no que diz respeito à construção e formalização dos conceitos de geometria, para o processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Assim, pensando numa forma de concluir nosso trabalho, apresentamos a algumas sugestões para futuras pesquisas de acordo com as demandas que foram evidenciadas em nossa análise:

- Ampliação no âmbito do público pesquisado para os demais polos de apoio regionais do curso que não foram contemplados nesse estudo. Assim, um número maior de graduandos da pedagogia poderá participar melhorando a precisão das informações, ajudando no entendimento dos

problemas inerentes a formação docente e contribuindo na construção de projetos visando a melhoria da qualificação;

- Inserir no contexto da pesquisa elementos que provoquem a discussão sobre colonialidade e estimule o debate sobre educação com características de decolonialidade. Esse pleito é especialmente importante para o debate político-pedagógico, considerando-se que a matemática não é uma disciplina neutra e que os educadores precisam trazer provocações para uma educação pública, de qualidade, periférica e transformadora;
- Trazer para o contexto do debate sobre as concepções de geometria o tema educação ambiental, buscando entender, através de fóruns ou formulários específicos, o entendimento dos graduandos sobre assuntos importantes como a preservação da natureza, sustentabilidade, coleta seletiva, reciclagem, poluição, qualidade da água, produção de alimentos em larga escala e saneamento básico. O debate sobre esses temas poderá despertar nos futuros educadores a naturalização da matemática e, em especial, da geometria, enquanto diálogo com temas atuais e necessários na formação básica.
- O modelo de pesquisa pode ser estendido para outros ramos da matemática como o estudo da álgebra ou aritmética, possibilitando uma visão mais generalizada das concepções dos alunos em relação a esses outros campos do ensino de matemática. Também levado a outras disciplinas que, da mesma forma, apresentam dificuldades na sua aplicabilidade, como química ou física;
- Desenvolvimento de estudos semelhantes ao nosso, realizados em outros cursos de Pedagogia na modalidade EaD, sobre a forma como os alunos concebem o ensino de matemática e geometria e como esses conteúdos são abordados nesses cursos, possibilitando uma comparação entre os resultados de cada qual e a formação de uma conclusão comum que nos permita uma visão ampla das dificuldades em formação de professores no âmbito das disciplinas de matemática dos cursos de pedagogia.

Fazemos ainda uma autocrítica relativamente ao material introdutório aos fóruns e à própria atividade. Entendemos ser necessária uma adequação dos fóruns, tanto na escolha dos textos explicativos e motivadores da pesquisa, tanto

quanto nas perguntas propostas. Observamos que algumas respostas dadas pelos graduandos podem ter sido induzidas pelas próprias perguntas, o que não invalida a qualidade da pesquisa, mas dificulta um panorama mais preciso da realidade dos alunos.

6.5 Sugestão de disciplina eletiva

De acordo com as observações obtidas com a pesquisa, entendemos que o currículo de formação em pedagogia aqui estudado negligencia o preparo em matemática. Das 3.435 horas totais do curso, apenas 180 são destinadas ao ensino de matemática, subdivididos em Matemática na Educação I, Matemática na Educação II e Tendências da Pesquisa em Educação Matemática. Apenas em Matemática na Educação II são trabalhados superficialmente conceitos básicos de geometria. As discussões sobre o tema, constante nesse trabalho busca contribuir para resolver essa distorção.

Como última contribuição do nosso trabalho, sugerimos a elaboração e disponibilização aos alunos de disciplina eletiva no campo da matemática, relacionada ao estudo de geometria e associada à educação ambiental crítica, modelo pesquisado e discutido no nosso referencial teórico.

A sugestão descrita nos próximos parágrafos vem de encontro, numa primeira perspectiva, aos estudos realizados para fundamentação teórica dessa pesquisa e, num segundo instante, relacionada às citações feitas por alguns alunos. Nessas citações, os graduandos sugeriram, como possibilidade para a melhoria da formação docente, a adoção de atividades voltadas para a valorização do ensino de matemática e geometria através da contextualização de atividades com formas geométricas presentes na natureza. Também a elaboração de quadros e tabelas para análise de questões relacionadas ao meio ambiente e às condições ambientais e sociais vivenciadas na realidade comunitária dos alunos.

Nessa disciplina seriam trabalhados conceitos matemáticos com foco no desenvolvimento sustentável e práticas ambientais relativas à proteção e recuperação do meio ambiente, além de propor questionamentos sobre hábitos sustentáveis, exploração dos recursos naturais, modelo econômico baseado na concentração de riqueza e outros de interesse social.

Alguns dos autores citados abaixo fazem parte de uma pesquisa preliminar visando apenas a sugestão da nova disciplina, motivo pelo qual não incluímos essa discussão na fundamentação teórica deste trabalho, constando apenas nas referências bibliográficas.

Para (Mazzotti, 1998, p. 3) a noção de “sociedade sustentável ancora-se na redução máxima do desperdício ou poupança de recursos”. A racionalidade do sistema, em seu conjunto, implica considerar o desperdício no quadro da produção socioeconômica. Esta abordagem tem como noção reguladora o princípio da otimização de recursos ou poupança, ou da relação ótima custo-benefício, isto é, a eficiência. Esta concepção de desenvolvimento sustentável tem, portanto, como mecanismo, o crescimento econômico e a eficiência na lógica do mercado. Seus pressupostos estão ancorados na economia política clássica, no liberalismo econômico de Adam Smith, e na sua atualização contemporânea.

A autora, na sua tese de doutorado intitulada “Integração entre Educação Matemática e Educação Ambiental: uma proposição no contexto da gestão do conhecimento” complementa afirmando que desta forma se evidencia a necessidade de um agir diferente e que esse agir diferente origina-se em um pensar diferente. É preciso que a educação mova seus pressupostos filosóficos em direção a uma cultura sustentável, e isso pressupõe questionar os conceitos que se encontram mais solidamente sedimentados em nossas mentes, incluindo a forma como construímos o conhecimento. Nesse processo é fundamental, também, que percebamos o mundo de forma mais sistêmica ou ecológica.

O que chamamos meio ambiente denota um espaço privilegiado para o processo educativo, sendo que a matemática um instrumento eficaz para compreender e modificar a realidade, proporcionando sítio fértil para a descoberta e exploração, uma vez que a temática ambiental se constitui como um vasto campo de aplicações da matemática, especialmente no que se refere tange à modelagem.

De acordo com Caldeira (1998, p. 23),

“há uma interação entre a matemática e a educação ambiental, de tal maneira que junto ao trabalho didático, que se dá por meio da percepção da realidade valendo-se da matemática, há também um ensaio de visão política que consiste em fazer com que os alunos percebam que a realidade social não é só deles, mas também de todos (Caldeira, 1998, p. 23).

A Matemática pode oferecer métodos, sistemas, procedimentos e ferramentas para melhor compreensão das questões relativas ao meio ambiente e suas correlações com as individualidades, coletividades, a cidadania e a sociedade.

Búrigo (2009) acredita que, em situação de ensino-aprendizagem, somente uma metodologia apoiada na sutileza do raciocínio próprio possa conduzir a proposições mais abstratas e à utilização do raciocínio formal, lógico e dedutivo, habilidades essenciais para o domínio da Matemática. Porém, a realidade educacional brasileira revela em geral, quando da análise de indicadores sobre a situação do processo ensino-aprendizagem da Matemática, um quadro que está bem aquém do esperado, o que se reflete em educadores desmotivados e em alunos despreparados. Estes, apesar de manterem uma boa relação com alguns dos conteúdos matemáticos antes da escolarização, mostram na escola certa resistência à disciplina, fruto de crenças e convenções sociais e culturais, que lhes impedem de reconhecer a Matemática como parte integrante de suas vidas. Como diz Damazio (2000, p. 154):

Os temores que as pessoas manifestam pela matemática, são adquiridos culturalmente, tendo na escola sua principal fonte de disseminação. O temor não é pela matemática cotidiana. Esta é instigante por fazer parte das atividades das pessoas. O temor é pela matemática que é ensinada na escola (Damazio, 2000, p. 154).

Então, com a ciência de que o ensino tradicional enraizou uma concepção da Matemática, alheia à dinâmica da historicidade de sua produção e sistematização, poder-se-ia afirmar que o ensino da Matemática, tanto em nível Fundamental como no Médio, necessita de aprofundamento teórico-prático rumo a novas proposições entre elas a interrelação entre Educação Matemática e Educação Ambiental para inserir-se em novo paradigma sociocientífico, com vista ao desenvolvimento do interesse dos alunos e a consequente contribuição na formação mais holística, ética, responsável e crítica

A perspectiva crítica se apresenta como um referencial que dá sustentação para a relação entre a Educação Ambiental e Educação Matemática marcada pela consciência de que os grupos étnicos têm suas peculiaridades de conhecimento que são parte fundamental da aprendizagem de conceitos matemáticos, em suas formas abstratas ou práticas, teóricas ou concretas, úteis de imediato ou em longo prazo.

Ressalta-se que o ambiente escolar também é meio ambiente, logo quantificar essas situações permite avaliar (dar valor) aos variados aspectos do

ambiente escolar, sejam eles físicos (altura dos degraus, espaço de ventilação, iluminação, carteiras em bom estado versus carteiras danificadas, computadores por aluno, alunos por sala, alunos por professor) ou sociais, históricos e políticos.

A matemática crítica, associada à educação ambiental crítica, seria instrumento interessante para refletir sobre as causas e consequências da quantidade de alunos por metros quadrados de espaço de recreação, verificando quantos cabem a cada estudante ou ainda um estudo sobre acessibilidade à internet considerando-se sua velocidade e tempo de acesso, culminando com gráficos relacionando o acesso à internet e à biblioteca entre alunos com e sem esses recursos ou ainda com o acesso à água potável e esgotamento sanitário versus doenças infectocontagiosas causadas pela ausência desses bens.

Aprender e usar a Matemática no seu cotidiano faz com que o estudante perceba, entre outras coisas, seu verdadeiro papel como cidadão e transformador social.

Educação Matemática Crítica associada à Educação Ambiental Crítica ao dialogarem com problemas sociais incluirá o impacto ambiental e propiciará que os estudantes constatem, ao pisar fora da escola, que os verdadeiros problemas na sociedade vêm muitas vezes sem perguntas, e mais ainda, sem respostas prontas. Nessa nova concepção, o tempo da Matemática imaculada, perfeita e verdadeira, universal e exata é obsoleto.

Skovsmose (1994) mostra dois exemplos que ilustram o poder da Matemática na avaliação quantitativa de impactos, no cálculo de custos, de volumes, de desperdício, entre outros aspectos da realidade. Analogamente, a Matemática se presta a avaliações qualitativas, ainda que objetivamente expressas, da irresponsabilidade de certos setores públicos ou da sua ação consciente. Com essa leitura, os problemas ambientais globais também são apresentados per se, como exemplos, o caso de Chernobyl ou o aumento do buraco na camada de Ozônio. Os professores podem trazer os efeitos desses fenômenos globais para o dia-a-dia da escola, da comunidade, tendo a Matemática como ferramenta básica para medir e fazer contas: para avaliar.

Aprender Matemática sem incluir a política, o debate ambiental, o contexto social e histórico, faz deixar de lado o próprio entendimento da vida. Logo, é fundamental a inclusão dos fenômenos de qualidade de vida em atividades que levam à aprendizagem matemática, bem como os sentidos, a memória, as

concepções, os saberes dos alunos e suas comunidades. As tensões geradas por anseios e angústias aumentam o interesse e a motivação do grupo de aprendizes, levando-os à consciência da relevância de se usar os saberes para a melhoria da vida

A educação nos prepara para o dia de amanhã. Logo, trabalhar com Educação Matemática e Educação Ambiental confere à aprendizagem e ao ensino a urgência do dia de hoje, da educação para o presente. Nesse sentido, é possível integrar diversas áreas do saber ainda que uma das formas é estudada por meio de modelos matemáticos, de tal modo que possibilite uma ação mais contundente.

Trabalhar a Ciência sob a perspectiva da Economia Ecológica (matemática) na escola ajuda o aluno a compreender o mundo e suas transformações, valorizando e intervindo na natureza, utilizando os recursos naturais de forma apropriada formando um cidadão crítico, responsável e consciente, capaz de compreender os custos sociais e ambientais de suas ações. Este trabalho estimula, também, as mudanças comportamentais de consumo como o sistema de reutilização da água, de captação da água das chuvas, o sistema de compostagem de resíduos orgânicos que pode estimular, ainda, a diminuição de lixo inorgânico, inclusive do reciclável, pois o custo privado e social para reciclar materiais é elevado - já que exige subsídio, utiliza mais energia e materiais no processo de limpeza, descontaminação, separação e reprocessamento industrial, o qual, por sua vez, dissipa energia e gera resíduos.

Mas trabalhar a ciência dessa forma, implica numa grande mudança na realidade escolar, pois como explica Leff (2004, p. 243), em muitos casos:

A pedagogia ambiental se expressa no contato dos educandos com o seu entorno natural e social. A educação interdisciplinar, entendida como a formação de mentalidades e habilidades para apreender a realidade complexa, reduziu-se à incorporação de uma “consciência ecológica” no currículo tradicional. É neste sentido que a educação ambiental formal do nível básico transmite às capacidades perceptivas e valorativas dos alunos uma visão geral do ambiente (Leff, 2004, p. 243).

É necessário, então, que se elaborem atividades interdisciplinares, nas quais os alunos possam vivenciar e construir seu conhecimento, uma vez que, conforme prossegue o autor:

A educação ambiental traz consigo uma nova pedagogia que surge da necessidade de orientar a educação dentro do contexto social e na realidade ecológica e cultural onde se situam os sujeitos e atores do processo educativo. Por um lado, isto implica a formação de consciências, saberes e responsabilidades que vão sendo moldados a partir da

experiência concreta com o meio físico e social, e buscar a partir dali soluções aos problemas ambientais locais (Leff, 2004, p .257).

Desse modo a escola deve proporcionar ao aluno situações em que se efetuem análises e interpretações da questão ambiental e de seu impacto social. Nesse contexto, situa-se como uma possibilidade pedagógica, adequada à formação para a cidadania. Vale dizer que, com o emprego de modelos desenvolvidos nas questões ambientais, obtêm-se padrões matemáticos interpretativos do real, que sempre serão de ordem interdisciplinar, pois dada à complexidade destas questões, não há área do conhecimento que teria, por si só, condição, tanto teórica como metodológica, de solucionar ou, ao menos, entender a contento, problemas dessa magnitude.

A disciplina eletiva que aqui sugerimos poderia, inicialmente, ser desenvolvida pela UNIRIO no contexto do curso de Pedagogia, na modalidade EaD. Num segundo momento, oferecida para o mesmo curso na modalidade presencial e, posteriormente, nos cursos de graduação em matemática. Sugerimos o nome de “Matemática, educação ambiental e sustentabilidade”.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri. Sentidos da sustentabilidade urbana. **A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas**. Rio de Janeiro: DP&A, p. 27-55, 2001.

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e aprendizagem em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. In. NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. *A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender*. 2. ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2015, p. 74.

ALVES, Alda Judith. O planejamento de pesquisas qualitativas em educação. **Cadernos de pesquisa**, n. 77, p. 53-62, 1991. Disponível em: [file:///C:/Users/Eduardo/Downloads/Dialnet-OPlanejamentoDePesquisasQualitativasEmEducacao-6208725%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Eduardo/Downloads/Dialnet-OPlanejamentoDePesquisasQualitativasEmEducacao-6208725%20(2).pdf). Acesso em 12 mar. 2022.

ALVES, George de Souza; SAMPAIO, Fábio Ferrentini. O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele e possíveis contribuições da geometria dinâmica. **Revista de Sistemas de Informação da FSMA**, n.5 (2010), pp. 69 e 76. Disponível em: http://fsma.edu.br/si/edicao5/FSMA_SI_2010_1_Principal_2.pdf. Acesso em 20 nov. 2022.

AMARIS-RUIDIAZ, Paola; SILVA, Marcio Antonio da. Resistindo ao Rosto que Seduz e Captura: um diagnóstico sobre a formação de professores que ensinam matemática, a partir do pensamento de Deleuze e Foucault. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 12, n. 30, p. 583-597, 2019.

BALL, Deborah Loewenberg; THAMES, Mark Hoover; PHELPS, Geoffrey. Content knowledge for teaching: What makes it special?. 2008. **Journal of Teacher Education**, New York, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dez. 2008. Disponível em: <https://www.math.ksu.edu/~bennett/onlinehw/qcenter/ballmkt.pdf>. Acesso em: 01 out. 2022.

BARGUIL, Paulo Meireles. Fiplan: recurso didático para o ensino e a aprendizagem de Geometria na educação infantil e no ensino fundamental. **Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo**, 2016. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6707_4204_ID.pdf. Acesso em 18 nov. 2022.

BARRANTES, Manuel; BLANCO, Lorenzo. Estudo das recordações, expectativas e concepções dos professores em formação sobre ensino-aprendizagem da Geometria. **Educação matemática em revista**, v. 17, p. 29-39, 2004. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/27006/>. Acesso em 3 jan. 2023.

BELLONI, Maria Luiza. Educação a distância e inovação tecnológica. **Trabalho, Educação e Saúde**. Rio de Janeiro: v. 3 n. 1, p. 187-198, mar. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tes/v3n1/10.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2022.

BENNEMANN, Marcio; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Educação matemática crítica. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 103-112, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/pdemat/article/view/9226/6845>. Acesso em: 28 out. 2022.

BERNARDINO-COSTA, Joaze; MALDONADO-TORRES, Nelson; GROSFUGUEL, Ramón. **Decolonialidade e Pensamento Afrodiaspórico**. Belo Horizonte: Autêntica, 2020.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Um ensaio sobre concepções a sustentarem sua prática pedagógica e produção de conhecimento. **Tendências Contemporâneas nas Pesquisas em Educação Matemática e Científica: sobre linguagens e práticas culturais**. Campinas: Mercado das Letras, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/298601843_EDUCACAO_MATEMATICA_Um_ensaio_sobre_concepcoes_a_sustentarem_sua_pratica_pedagogica_e_producao_de_conhecimento. Acesso em 12 ago. 2022.

BITTENCOURT, Ricardo Luiz de. **Formação de professores em nível de graduação na modalidade EAD: o caso da pedagogia da UDESC-Pólo de Criciúma-SC**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2008, 254 p. Disponível em: <https://acervoapi.paulofreire.org/server/api/core/bitstreams/3a49994f-1a6a-49c2-b762-ed6d5886526b/content>. Acesso em 18 set. 2022.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução M. J. Alvarez, S. B. Santos e T. M. Baptista. Porto: Porto Editora, 1994 apud BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. Pesquisa qualitativa em Educação Matemática: notas introdutórias. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (orgs.). Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2013, p. 23-30.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SKOVSMOSE, Ole. A ideologia da certeza em educação matemática. **SKOVSMOSE, O. Educação matemática crítica: a questão da democracia**, v. 3, Campinas: Papirus, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos; AMARAL, Rúbia Barcelos Zulatto. **Educação a distância online**. Belo Horizonte: Autêntica, 2014.

BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática: notas introdutórias**. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2013, p. 23-30.

BRASIL, Ministério da Educação, (1997). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em 13 jul. 2022.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica, Brasília: MEC/SEMT, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em 13 jul.2022.

BRASIL, Ministério da Educação, (2006). CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO- CONSELHO PLENO. **Diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação em Pedagogia, Licenciatura**. Resolução CNE/CP nº 1, de 15 de Maio de 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf>. Acesso em 25 nov. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Brasília: MEC/SEF, v. 3, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/volume3.pdf>>. Acesso em 16 mai. 2022.

BRASIL, Decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998, que **regulamenta o Art. 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf>>. Acesso em: 30 nov. 2022.

BRASIL, Resolução n.º 01, de 11 mar. 2016. **Estabelece as Diretrizes e Normas Nacionais para a Oferta de Programas e Cursos de Educação Superior na Modalidade a Distância**. Brasília: MEC/CNE/CES, 2016. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2016-pdf/35541-res-cne-ces-001-14032016-pdf/file>>. Acesso em: 27 nov. 2022.

BRASIL, Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996. **Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, DF: 1996. 6ª Edição atualizada em 2022. Disponível em <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/600653/LDB_6ed.pdf?sequencia=1&isAllowed=y>. Acesso em 03 jan. 2023.

BRASIL, Decreto Nº 9.057, de 25 de maio de 2017. **Regulamento o art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9057.htm>. Acesso em 28 nov. 2022.

BRASIL, Lei nº 10.639 de 9 de janeiro de 2003. Altera a lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que **estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-brasileira”, e dá outras providências**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm>. Acesso em: 05 nov. 2022.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Parecer 20, de 11 de novembro de 2009. Revisão das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil**. Brasília: CNE/CEB, 2009b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=2097-pceb020-09&category_slug=dezembro-2009-pdf&Itemid=30192>. Acesso em 16 set. 2022.

BRASIL, **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988

BRASIL, Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, **Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)**, Legislação Federal. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm#:~:text=e%20sua%20sustentabilidade.-,Art.,car%C3%A1ter%20formal%20e%20n%C3%A3o%2Dformal.>>. Acesso em: 29 dez. 2021.

BRASIL, **Base Nacional Curricular Comum (BNCC)**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_s ite.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2023.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP Nº: 22/2019, de 7 de novembro de 2019. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)**. Brasília, 2019.

BRÜGGER, Paula. **Educação ou adestramento ambiental?**. 3ª Ed. Florianópolis/Chapecó: Letras Contemporâneas. Argos Editora Universitária, v. 1500, p. 200, 2004.

BÚRIGO, Roseli. **A Educação Matemática para o Século XXI: A Visão dos Professores do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Sul de Santa Catarina. 2000.

BÚRIGO, Roseli. **Integração entre Educação Matemática e Educação Ambiental: uma proposição no contexto da gestão do conhecimento**. 201f. Tese (Doutorado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2009.

CALDEIRA, Ademir Donizeti et al. **Educação Matemática e Ambiental: um contexto de mudança**. 553 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

CAMPOS, Gilda Helena Bernardino de; ROQUE, Gianna Oliveira Bogossian; AMARAL, Sérgio Botelho do. **Dialética da educação a distância**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2007.

CANDAU, Vera Maria Ferrão; RUSSO, Kelly. Interculturalidade e educação na América Latina: uma construção plural, original e complexa. **Revista Diálogo Educacional**, v. 10, n. 29, p. 151-169, 2010. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/edur/a/TXxbbM6FwLJyh9G9tqvQp4v/abstract/?lang=pt>.
Acessado em 14 out. 2022.

CHACÓN, Inés María Gómez. **Matemática emocional: los afectos en el aprendizaje matemático**. Narcea Ediciones, 2000.

CIMADON, Ediana. **Geometria espacial e educação infantil: possibilidades para o ensino a partir de uma proposta etnomatemática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade do Vale Taquari. 2018. Disponível em:
<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2157/1/2018EdianaCimadon.pdf>
Acesso em 25 nov. 2022.

CORDEIRO, Kelly Cristine. **Da cor do Ébano: arte e valorização da beleza afro-brasileira na escola**. Dissertação (Mestrado em Artes) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2020. Disponível em:
https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/32162/1/CorEbanoarte_Cordeiro_2020.pdf. Acesso em 23 nov. 2022.

CUNHA, Jussileno Souza da; SILVA, José Adgerson Victor da. **A importância das atividades lúdicas no ensino da Matemática**. 2012. Disponível em:
https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/534/2020/03/RE_Cunha_Jussileno.pdf.
Acesso em 8 abr. 2023.

DAMAZIO, Ademir. **O Desenvolvimento de Conceitos Matemáticos no Processo Extrativo do Carvão**. Tese (Doutorado em Ciências da Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina. 2000.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Formação dos Professores de Matemática para o Século XXI: O Grande Desafio. In: **Pro-Posições**. Campinas: UNICAMP, v.4, 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da Realidade a Ação: Reflexões sobre Educação e Matemática**. Grupo Editorial Summus. Campinas: UNICAMP, 1986

D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática: uma síntese/The Ethnomathematics Program: A summary. **Acta Scientiae**, v. 10, n. 1, p. 07-16, 2008.

DIENES, Zoltan Paul; GOLDING, Edward William. Exploração do espaço e prática da medição. São. Paulo: EPU, 1977 IN: VALENTE, Wagner Rodrigues. Que geometria ensinar? Uma breve história da redefinição do conhecimento elementar matemático para crianças. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 24, n. 1, p. 159-178, 2016. Disponível em:
<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8642667>. Acesso em 22 dez. 2022.

DUSSEL, Enrique. 1492: **El encubrimiento del Otro. Hacia el origen del mito de la Modernidad**. Madrid: Nueva Utopía, 1992.

FANON, Frantz. **Peles negras, máscaras brancas**. Rio de Janeiro: Fator, 1983.

FERREIRA, Denise Helena Lombardo. **O tratamento de questões ambientais através da modelagem matemática: um trabalho com alunos do ensino fundamental e médio**. 496 f. 2003. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

FIORENTINI, Dario. **Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino da Matemática no Brasil**. In: Zetetiké, ano 3, nº. 4, 1995, p.1-37. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646877>>. Acesso em 05 jan. 2022.

FIORENTINI, Dario. **Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em Cursos de Pós-Graduação**. 1994. 425f. Tese. (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.

FLORENTINO, Adilson; HORA, Dayse Martins; COELHO, Ligia Martha Coimbra da Costa; GOUVEIA, Guaracira. **Projeto Pedagógico**. 2008. Disponível em: https://www.unirio.br/reitoria-2/prograd/ppc-dos-cursos-de-graduacao/PPP_EADLicenciaturaemPedagogiaaDistnciaUNIRIO_maio2012.pdf. Acesso em 11 jan. 2022.

FLORES, Cláudia Regina Descaminhos: potencialidades da Arte com a Educação Matemática. **Bolema: Boletim de Educação Matemática** [online]. 2016, v. 30, n. 55, pp. 502-514. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-4415v30n55a10>. ISSN 1980-4415. Acesso em 22 nov. 2022.

FRAGALE FILHO, Roberto. O contexto legislativo da Educação a Distância. **Educação a distância: análise dos parâmetros legais e normativos**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003 p. 13-26.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996

FREITAS, Alexandre Herculano Ferreira. **Frações e seu ensino: um estudo diagnóstico das concepções dos estudantes de um Curso de Pedagogia na modalidade EaD**. 2017. 205 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação em Periferias Urbanas) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, 2017. Disponível em: <https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/10245>. Acesso em 16 mar. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017. 192 p.

GIRALDO, Victor; FERNANDES, Filipe Santos. **Caravelas à vista: giros decoloniais e caminhos de resistência na formação de professoras e professores que ensinam matemática**. *Perspectivas da Educação Matemática*, v. 12, n. 30, p. 467-501, 2019. Disponível em:

<https://desafioonline.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9620/7175>. Acesso em 30 dez. 2021.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Editora Record, 2011.

GOMES, Nilma Lino. **O movimento negro educador: saberes construídos nas lutas por emancipação**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2018.

GOUVÊA, Guaracira; OLIVEIRA, Carmen Irene. **Educação a distância na formação de professores: viabilidades, potencialidades e limites**. Vieira & Lent, 2006.

GROSGOUEL, Ramon. **Dilemas dos estudos étnicos norte-americanos: multiculturalismo identitário, colonização disciplinar e epistemologias decoloniais**. In: Ciência e cultura São Paulo: v. 59, n. 2, p. 32-35, 2007.

GUIMARÃES, Rosângela de Resende. **Um estudo do pensamento geométrico de professores das séries iniciais do ensino fundamental segundo o modelo de Van Hiele**. In: Monografia. Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG: 2006.

HERCULANO, Selene Carvalho. **Do desenvolvimento (in) suportável à sociedade feliz. Ecologia, ciência e política**. Rio de Janeiro: Revan, p. 9-48, 1992.

HUSSERL, Edmund. **The crisis of European sciences and transcendental phenomenology: An introduction to phenomenological philosophy**. Northwestern University Press, 1970.

IMENES, Luiz Márcio. **Um estudo sobre o fracasso do ensino e da aprendizagem da Matemática**. Bolema-Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 3, n. 6, p. 21-27, 1990.

KAMII, Constance. **Crianças Pequenas Continuam Reinventando a Aritmética (séries iniciais): implicações da Teoria de Piaget**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

KAZAY, Daniel Firmo; BREDARIOL, Tomás de Oliveira. **A prática da educação ambiental no ensino de matemática**. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, Rio Grande, RS, v. 26, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3359/2014>. Acesso em 27 dez. 2022.

LANDER, Edgardo. **Pensamiento crítico latinoamericano: la impugnación del eurocentrismo**. Revista de Sociología, n. 15, p. 13-25, 2001. Disponível em: <file:///C:/Users/Eduardo/Downloads/oavendanop,+Journal+manager,+27766-93448-1-RV.pdf>. Acesso em 21 jan. 2022.

LAMONATO, Maiza; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni. **Investigando Geometria: aprendizagens de professoras da Educação Infantil**. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 12, São Paulo, 2008. Disponível em: <https://www.anped.org.br/sites/default/files/gt19-4047-int.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2022.

LEFF, Enrique. **Sociología y ambiente: formación socioeconómica, racionalidad ambiental y transformaciones del conocimiento**. Ciencias sociales y formación ambiental, p. 17-84, Barcelona: Gedisa, 1994

LEFF, Enrique. **Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

LEITE, Michael Douglas Sousa. Et al. **Matemática é realidade: Estratégias de contextualização na Prática Pedagógica**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 09, Vol. 08, pp. 99-115. Setembro de 2020. ISSN: 2448-0959, Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/matematica-e-realidade>. Acesso em 8 abr. 2023.

LORENZATO, Sérgio. **Educação Infantil e percepção matemática**. Ed.rev. Campinas, SP. Autores Associados, 2011.

LORENZATO, Sérgio. **Por que não ensinar Geometria?** Educação Matemática em Revista. SBEM, ano III, 1995

LÜDKE, Menga.; ANDRÉ, Marli. **Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso**. In: LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora EPU, 2014.

LUPINACCI, Vera Lúcia Martins; BOTIN, Maria Lúcia Muller. **Resolução de problemas no ensino de matemática**. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, p. 1-5, 2004. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/02/MC18361331034.pdf>. Acesso em 8 abr. 2023.

MACHADO, Nilson José. **Epistemologia e Didática: as concepções do conhecimento e inteligência e a prática docente**. São Paulo: Cortez, 1996.

MARCON, Rosana Aparecida; BURGO, Ozilia Geraldini. **A construção de conceitos matemáticos na educação infantil: uma contribuição da geometria**. Anais eletrônicos. VI Mostra interna de trabalhos de iniciação científica, 2012. Disponível em: https://www.unicesumar.edu.br/mostra-2012/wpcontent/uploads/sites/93/2016/07/rosana_aparecida_marcon.pdf. Acesso em: 13 nov. 2022.

MAZZOTTI, Tarso Bonilha. **Uma crítica da “ética” ambientalista**. In: CHASSOT, Ático; OLIVEIRA, José Renato (Org). Ciência, ética e cultura na educação. São Leopoldo, RS: Ed. UNISINOS, 1998. p. 231-249. p. 3

MIGNOLO, Walter. A colonialidade de cabo a rabo: o hemisfério ocidental no horizonte conceitual da modernidade. In: LANDER, Edgardo (Org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais**. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: Clacso, 2005. p. 71-103.

MINATEL, Isa. **Do concreto ao abstrato**. Blog Educação e Empreendedorismo. 16 abr. 2016. Facebook: folhavoria.br. Disponível em: https://www.facebook.com/story.php?story_fbid=596585347171670&id=172528046244071&mibextid=vBXhHI. Acesso em 13 abr 2023.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, Adair Mendes.; PAIVA, Maria Auxiliadora Vilela. **A formação do professor que ensina matemática**: perspectivas e pesquisas. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013, p. 213-230.

MONTIBELLER-FILHO, Gilberto et al. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. Tese (Doutorado em Ciências Humanas/Sociedade e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1999.

MORAN, José Manuel. **O que é educação a distância. 2002**. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/dist.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2022.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5. ed. Campinas, SP. Papirus Editora, 2007.

MORAN, José Manuel. **Autonomia e colaboração em um mundo digital**. Revista Educatix. São Paulo, SP: Moderna, Ano 4, n.7, 2014, p. 52-37. Disponível em: <https://www.calameo.com/read/0028993271fb4d724b1cb>. Acesso em: 29 nov. 2022.

MOURA, Manoel Orisovaldo de. **A séria busca no jogo: do lúdico na Matemática**. A Educação Matemática em Revista. Revista da SBEM, ano, v. 2, p. 17-24. 1994. Disponível em: <<http://funes.uniandes.edu.co/27530/1/Moura2018A.pdf>>. Acesso em 05 jan. 2023.

MOURA, Manoel Orisovaldo de. **O jogo na educação matemática**. In: O jogo e a construção do conhecimento. São Paulo: FDE, n.10, p. 45-53, 1991

MUNIZ, Aline da Silva Ribeiro. **A Geometria na Educação Infantil**. In: Educere - Congresso Nacional de Educação, Atas do XI Congresso, 2013, Curitiba. Anais eletrônicos. PUC, 25551-25565. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/7220_5552.pdf. Acesso em: 12 ago. 2022.

NACARATO, Adair Mendes; MENGALI, Brenda Leme da Silva; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglione. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Tendências em Educação Matemática. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

NASSER, Lilian. SANT'ANNA, Neide da Fonseca Parracho. **Geometria segundo a teoria de Van Hiele**. 2ª ed. Rio de Janeiro. Instituto de Matemática – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2010.

NICKSON, Marilyn. **A cultura da sala de aula de matemática: um desconhecido?**. In: Perspectivas culturais na sala de aula de matemática. Springer, Dordrecht, Kluwer Academic, 1994. p. 7-35.

OLIVEIRA, Livia de. **A construção do espaço, segundo Jean Piaget**. Sociedade & natureza, v. 17, n. 33, p. 105-117, 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3213/321327187008.pdf>. Acesso em 30 mar. 2022.

OLIVEIRA, Luiz Fernandes de; CANDAU, Vera Maria Ferrão. **Pedagogia decolonial e educação antirracista e intercultural no Brasil**. Educação em revista, v. 26, p. 15-40, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/TXxbbM6FwLJyh9G9tqvQp4v/abstract/?lang=pt>. Acesso em 22 nov. 2022.

PAULA, Ênio Freire de Paula; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. Identidade Profissional de (futuros) professores que ensinam matemática: uma insubordinação criativa em tempos de resistência. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 12, n. 30, p. 636-653, 2019. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9603/7154>. Acesso em 13 jan. 2022.

PIAGET, Jean; INHELDER, Barbel. **A representação do espaço na criança**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993. Apud: VALENTE, W. R. Que Geometria ensinar? Uma breve história da redefinição do conhecimento elementar matemático para crianças. Pro-Posições, Campinas, SP, v. 24, n. 1, p. 159-178, 2016. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8642667>. Acesso em: 27 nov. 2022.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter; QUENTAL, Pedro de Araújo. **América Latina e a colonialidade do poder**. In: HAESBAERT, Rogério (org.). Globalização e fragmentação no mundo contemporâneo. 2. ed. Niterói: Editora da UFF, 2013. p. 167-192.

PRETI, Oreste et al. **Educação a distância: fundamentos e políticas**. Cuiabá, MT. Editora da Universidade Federal de Mato Grosso. 2009.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do Poder, Eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Eduardo (Org.). **A Colonialidade do Saber: eurocentrismo e ciências sociais**. Perspectivas latino-americanas. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 117-142.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidad del poder y clasificación social. In: CASTROGÓMEZ, Santiago.; GROSGOUEL, Ramon. (Orgs.). **El giro decolonial**. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Universidad Javeriana-Instituto Pensar, Universidad Central-IESCO, Siglo del Hombre Editores, 2007. p. 93-126.

RIBEIRO, Wagner Costa et al. **Desenvolvimento sustentável: mito ou realidade?** Terra Livre. São Paulo. n.11/12. p.91-101. 1996.

RIPPLINGER, Tiéle. **Educação ambiental: possibilidades a partir do ensino da matemática**. 2009. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS. 2009. Disponível em: <http://jararaca.ufsm.br/websites/unidadedeapoio/download/TIELERIPPLINGER.pdf>. Acesso em 28 dez. 2022

SENA, Andréia Cristina de.; CIRÍACO, Klinger Teodoro. **Ausência da Geometria na Educação Infantil: algumas marcas e consequências**. In: Encontro de Educação Matemática nos Anos Iniciais, III Colóquio de Práticas Letradas, 4, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2016. Disponível em: <http://www.pnaic.ufscar.br/files/events/annals/0a4325120136b7dc54bfa865fbb0079c.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2022.

SILVA, Ariene Vitalino da. **Pensamento geométrico e autonomia intelectual: Práxis pedagógica e arte na educação infantil**. 2021. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Cultura e Comunicação) - Faculdade de Educação da Baixada Fluminense, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias, RJ. 2021. Disponível em: <https://www.btd.uerj.br:8443/handle/1/17891>. Acesso em 10 out. 2022.

SILVA, Carmen Kaiber da; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. **Integrando a matemática ao tema educação ambiental**. *Paradigma*, v. 22, n. 2, dez. 2001. Disponível em: <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/267/265>. Acesso em 27 dez. 2022.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Currículo e identidade social: territórios contestados**. *Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos estudos culturais em educação*, v. 5, p. 190-207, Petrópolis. Vozes. 1995

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Crítica: Incerteza, Matemática, Responsabilidade**. São Paulo. Cortez Editora. 2007.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas. Papirus. 2008.

SKOVSMOSE, Ole. **Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education**. State University of New York Press, N. York. Dordrecht, Kluwer. 1994.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas: Papirus. 2001.

SOUZA, Simone de. **Geometria na Educação Infantil: da manipulação empirista ao concreto piagetiano**. 2007. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá. 2007. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/4453/1/000168973.pdf>. Acesso em 14 nov. 2022.

SOUZA, Simone de; FRANCO, Valdeni Soliani. **Geometria na educação infantil: da manipulação empirista ao concreto piagetiano**. Ciência & Educação (Bauru), v. 18, p. 951-964, 2012. [online]. 2012, v.18, n.4, 100 p.951-964. ISSN 1516-7313. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000400013>. Acesso em 11 nov. 2022.

SOUZA, Doralice Lange de.; JACQUES, Siméia Tussi. **Ensino de matemática e educação infantil: refletindo as práticas docentes**. IX Encontro Nacional sobre Atendimento Escola Hospitalar – ENAEH. Educere. PUC 26 a 29 de outubro de 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19695_9192.pdf. Acesso em 22 nov. 2022

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis. Rio de Janeiro. Vozes. 2014.

TOLEDO, Marília; TOLEDO, Mauro. **Didática de matemática: como dois e dois: a construção da matemática**. FTD, 1997.

TOMAZ, Vanessa Sena. A Formação Intercultural para Educadores Indígenas: possibilidades e formas de resistência. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 12, n. 30, p. 654-678, 2019. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/9604/7155>. Acesso em 14 jan. 2022.

TORRES, Nelson Maldonado. **Sobre la colonialidad del ser: contribuciones al desarrollo de un concepto**. In: CASTRO-GÓMEZ, Santiago; GROSFUGUEL, Ramon. (orgs.). El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global. Bogotá: Universidad Javeriana - Instituto Pensar. Universidad Central-IESCO. Siglo del Hombre Editores. 2007.

THOMPSON, Alba Gonzales. **Crenças e concepções dos professores: uma síntese da pesquisa**. GROWNS, Douglas A. Guia de pesquisa em ensino e aprendizagem matemática: um projeto do conselho nacional de professores de matemática. 1992.

VALENTE, José Armando. **Diferentes Usos do Computador na Educação**. Em Aberto, Brasília, v. 12, n. 57. 1993.

VALENTE, Wagner Rodrigues ; PINHEIRO, Nara Vilma Lima. **Chega de decorar a tabuada! As cartas de Parker e a árvore do cálculo na ruptura de uma tradição**. Educação Matemática em Revista-RS, v. 1, p. 22-37, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/160388/157-549-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 07/04/2023.gol

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Que geometria ensinar? Uma breve história da redefinição do conhecimento elementar matemático para crianças**. Pro-Posições, v. 24, p. 159-178, 2013. Disponível em <https://www.scielo.br/j/pp/a/qtZNJQTC56YDsfbxkMbvXvK/abstract/?lang=pt>. Acesso em 24 nov. 2022.

VIANNEY, João; TORRES, Patrícia; SILVA, Elizabeth **A universidade virtual no Brasil: o ensino superior a distância no país**. Editora Unisul. 2003.

WALSH, Catherine. Interculturalidad crítica/pedagogía de-colonial. **Memorias del Seminario Internacional Diversidad, interculturalidad y construcción de ciudad**. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. 2007.

WALSH, Catherine. **Pensamiento crítico y matriz (de)colonial; reflexiones latinoamericanas**. Quito. Universidad Andina Simon Bolivar/Abya-Yala. 2005.

WALSH, Catherine. **¿Interculturalidad y (de)colonialidad? Gritos, grietas y siembras desde Abya Yala**. In: DINIZ, A. G.; PEREIRA, D. A. (Coords.). *Poéticas y políticas da linguagem em vias de descolonização*. Foz Iguacu. Universidad de Integración Latinoamericana. 2017. p. 19-53.

ANEXOS

Anexo A

VAMOS CONVERSAR SOBRE MATEMÁTICA E SEU ENSINO?

Nosso exercício aqui será o de contarmos um pouco da nossa experiência com matemática, saber como os estudantes de pedagogia concebem a disciplina e se suas concepções interferem na prática profissional.

Thompson (1992) compreende concepção como uma estrutura mental mais geral, que abrange concepções, conceitos, significados, proposições, regras, imagens mentais, preferências e gostos.

Para Ponte (1992) as concepções não se reduzem a aspectos do comportamento que podem ser observados, mas que não se revelam com facilidade. Assim, elas podem não ser facilmente apreendidas e, nos processos de ensino-aprendizagem, a influência do que os professores compreendem como matemática, muitas vezes, pode criar obstáculos para seu desempenho docente. Para ele, nessa perspectiva, nossas concepções sobre matemática são influenciadas por nossas experiências e também pelas representações sociais dominantes.

Assim, nossas concepções se formam pelos contatos que tivemos com os professores durante nossa passagem pela escola, considerando-se a forma com que ensinavam tanto quanto a forma como nos relacionamos com os conteúdos da disciplina, com o ambiente escolar, outros estudantes, etc. Para o autor, as concepções influenciam a prática, na medida em que apontam os caminhos e as decisões a serem tomadas.

⁵Referências:

⁵ Referências:
PONTE, João P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. In: PONTE, João P. (Org.). Educação Matemática: temas de investigação. Lisboa: IIE, 1992. P. 185-239;

Anexo B

O QUE É GEOMETRIA?

O que é geometria? É o estudo das formas presentes na natureza e das propriedades que essas formas possuem.

A Geometria é uma das três grandes áreas da Matemática, ao lado de cálculo e álgebra. A palavra “geometria” tem origem grega e sua tradução literal é: “medir a terra”. Essa informação nos dá pistas de como nasceu e o motivo pelo qual ela se desenvolveu durante os séculos.

A Geometria é o estudo das formas dos objetos presentes na natureza, das posições ocupadas por esses objetos, das relações e das propriedades relativas a essas formas.

Como a geometria é construída?

A Geometria é construída sobre objetos primitivos: ponto, reta, plano, espaço, entre outros. Esses objetos não possuem definição, mas possuem características que possibilitam sua identificação.

Fazendo uso desses objetos primitivos é que são definidas as primeiras formas geométricas do plano: segmentos de reta, polígonos e ângulos. A partir delas, é feita a definição de distância entre dois pontos, da qual depende a definição de círculo. Tudo isso serve como base para a construção da geometria espacial.

A Geometria também é responsável por propriedades das figuras geométricas. Essas propriedades nada mais são do que resultados de relações analisadas nos objetos e figuras geométricas. Uma propriedade das circunferências, por exemplo, é a seguinte: o resultado da divisão entre o perímetro de um círculo e seu diâmetro sempre será igual a π (aproximadamente 3,14).

Desse modo, a Geometria é construída relacionando objetos básicos a fim de obter objetos mais elaborados. Estes são relacionados entre si para chegar a objetos ainda mais elaborados e assim sucessivamente.

Divisões da geometria

Atualmente a geometria é dividida em dois conjuntos: Geometria Euclidiana e Geometrias não Euclidianas.

Geometrias não Euclidianas

Euclides, grande matemático e escritor, viveu provavelmente no século III a.C. e é chamado de pai da geometria. Ele foi o primeiro a reunir toda a geometria em uma única obra, chamada “Os Elementos”. Esse matemático baseou a geometria plana em cinco postulados.

O quinto desses postulados é muito mais sofisticado que os outros quatro. Isso levantou dúvidas entre os matemáticos, desde sua época até meados do século XIX, quando Lobachevsky, um matemático russo, resolveu reconstruir a geometria, mas utilizando a negação do quinto postulado de Euclides.

Esse postulado afirmava: Por um ponto fora de uma reta passa uma única reta paralela à reta dada. Lobachevsky considerou o contrário: Por um ponto fora de uma reta passa mais de uma reta paralela à reta dada.

Os objetos e figuras geométricas são definidos da mesma forma que na geometria plana, a única diferença é realmente o quinto postulado.

Os resultados obtidos por Lobachevsky são divididos da seguinte forma: aqueles que não dependem do quinto axioma de Euclides são idênticos à geometria tradicional. Já os que dependem são diferentes. Por exemplo, a soma dos ângulos internos de um triângulo, nas geometrias construídas a partir de Lobachevsky, não é igual a 180° .

Os estudos de Lobachevsky deram origem à geometria Riemanniana e abriram uma porta para a construção de outras geometrias completamente distintas da geometria plana e espacial que conhecemos. O fato mais interessante é que os seus resultados possuem muitas aplicações no dia a dia.

Geometria Euclidiana

É a geometria discutida nos ensinamentos fundamental e médio e a única geometria conhecida pelo homem até meados do século XIX. A geometria Euclidiana é dividida nas seguintes subáreas:

Geometria Plana: Todas as figuras, formas e definições são feitas para objetos pertencentes ao plano, isto é, que possuem apenas largura e comprimento, mas não possuem profundidade.

Os conceitos discutidos pela geometria plana são de ponto, reta, plano, posições relativas, distância entre dois pontos, ângulos, polígonos, áreas e trigonometria, entre outros.

Geometria Espacial: Os objetos pertencem ao espaço tridimensional, ou seja, agora existe a possibilidade de considerar a sua profundidade.

Os conceitos discutidos na geometria espacial são: todos os da geometria plana, além de planos, poliedros e corpos redondos.

Geometria Analítica: Subárea que relaciona a geometria com a álgebra e utiliza uma para resolver problemas provenientes da outra.

Os conceitos discutidos na geometria analítica são: todos os conceitos e definições da geometria plana e espacial do ponto de vista algébrico, coordenadas, vetores, matrizes, quádricas e sólidos de revolução, entre outros.

Por Luiz Paulo Moreira, Graduado em Matemática

Equipe Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-geometria.htm>. Acesso em 29/09/2022

Anexo C

A GEOMETRIA AO NOSSO REDOR

Olhe ao seu redor. As formas geométricas são parte integrante do nosso cotidiano e definem algumas relações com os espaços em que vivemos. A geometria deve ir além do cálculo de perímetros, áreas e volumes. Identificar de figuras planas ou espaciais.

Ao caminhar por uma praça – circular, quadrada ou retangular – e escolher o melhor (menor) caminho para percorrê-la, usamos desde habilidades elementares, como o conhecimento de uma diagonal, usando o teorema de Pitágoras, ou do comprimento de um arco de circunferência, a conceitos elaborados, envolvendo redes ou grafos pela análise de grandezas como tempo, distância ou perdas, muito utilizados em pesquisas em Engenharia ou Ciência da Computação.

Outro exemplo do cotidiano pode ser observado ao irmos ao supermercado e nos depararmos com produtos que possuem embalagens formadas por figuras semelhantes com tamanhos e preços diferentes. Qual delas vale mais a pena levar? A capacidade de relacionar elementos abstratos com estruturas algébricas pode ser útil nessa situação. Ao observarmos uma flor, um fractal ou o corpo humano, facilmente identificamos elementos geométricos por meio de simetrias ou razões entre seus elementos. A proporcionalidade, seja por meio de conceitos presentes em medições lineares, seja em cálculos de áreas, é uma ferramenta que merece um olhar cuidadoso e que pode responder a questões do tipo: quanto vale? Quanto cabe?

Podemos também identificar elementos de geometria durante uma diversão. Num jogo de bilhar, o formato da mesa, a angulação de posicionamento do taco em relação à bola e os ângulos de incidência e reflexão em cada tacada são fatores que podem contribuir para o êxito de um jogador numa partida. Ele precisa realmente saber matemática para ganhar? Não! Mas, se souber, a probabilidade de ganhar pode aumentar.

Assim, os conteúdos de geometria, elaborados ou não, estão presentes no dia a dia e podem exigir habilidades, aparentemente complexas, que terão maior êxito à medida que estruturas simples forem assimiladas de forma consistente, com

significados claros e representativos. Identificar, relacionar, inferir, argumentar, extrapolar e concluir são atributos que desenvolvem de maneira muito eficaz o raciocínio lógico matemático, útil em qualquer atividade humana, quem nunca se deparou com uma obra em sua casa e enfrentou situações que necessitavam de uma solução geométrica? Ou, ao arrumar objetos, necessitou decidir qual a melhor forma de recipiente que deveria usar?

Exercite e qualifique o seu olhar. Observe por meio de perspectivas. Olhe de novo ao seu redor. A geometria está por aí.

Por Rodney Brasil Luzio, graduado em Matemática e Física

Professor da Anglo Vestibulares. Disponível em:

<https://dicasdevestibular.blogosfera.uol.com.br/2019/05/28/a-geometria-ao-nosso-redor/>. Acesso em 27/09/2022.

Anexo D

A IMPORTÂNCIA DA GEOMETRIA NAS SÉRIES INICIAIS

Os estudos iniciais sobre geometria abordam situações relacionadas à forma, dimensão e direção. O objetivo de ensinar geometria aos alunos do 1º ao 5º ano está ligado ao sentido de localização, reconhecimento de figuras, manipulação de formas geométricas, representação espacial e estabelecimento de propriedades. Uma base consolidada objetiva uma maior facilidade nos conteúdos do 6º ao 9º ano. Por isso, os profissionais das séries iniciais devem trabalhar de forma estruturada. O grande problema desse ramo da matemática se divide em dois: a sensação de que o conhecimento seja intuitivo e que as informações fazem parte do cotidiano do aluno. Não devemos encarar dessa forma, pois alguns alunos precisam ser monitorados, pois não conseguem criar uma relação entre a geometria e o mundo ao seu redor.

Analisando pelo lado construtivista, o aluno estabelece seu espaço na medida em que o pensamento cognitivo seja colocado em ação. Dessa forma, os alunos que possuem um maior grau de habilidade se destacam, relacionando a geometria a outros contextos. É com base nesse caso que a escola deve acionar mecanismos, a fim de fornecer o conhecimento de forma gradual, atendendo a todos os alunos de forma igualitária.

O professor deve aproveitar os diferentes pontos de vista e opinião dos alunos, criando um ambiente de discussão de ideias, debates e formulação de novas definições. Trabalhos assim valorizam o aluno, pois ao utilizar conceitos particulares nas aulas, sua autoestima é valorizada. Alguns conteúdos possuem afinidade com a geometria, como os mapas, as figuras, os sólidos, as planificações entre outros.

Com o auxílio dos mapas, o aluno utiliza de formas bidimensionais no estudo de situações tridimensionais. O sentido de localização é colocado em prática e termos como latitude, longitude e altitude são relacionados às coordenadas geográficas de países, estados e cidades. Essa seria uma boa oportunidade para a formação de uma parceria com o professor de Geografia, colocando em prática a interdisciplinaridade entre as ciências exatas e humanas.

As figuras e os sólidos são primordiais para o sucesso do aluno nas séries seguintes. Podemos relacionar novamente as formas bidimensionais e

tridimensionais através da planificação dos objetos. Todo sólido pode ser apresentado na forma de figura plana, denominada planificação, que possui como característica principal demonstrar o número de vértices, arestas e faces do sólido. Com isso o aluno está apto a classificar e nomear as figuras espaciais existentes e discutir os procedimentos a serem adotados na resolução de problemas. A esse conjunto de conteúdos, que devem ser abordados desde as séries iniciais, estão associados os conceitos geométricos pertencentes ao Ensino Médio.

A junção de toda a estrutura do Ensino Fundamental I e II, envolvendo os conceitos geométricos, será utilizada na Geometria Analítica, onde o aluno tomará conhecimento de que todas as formas possuem fundamentos e estruturação matemática. Por isso devemos incluir em nossos planos os temas relacionados ao ensino da geometria, com o objetivo de conscientizar o aluno de sua extrema importância curricular.

A proposta deve ir além da manipulação de sólidos e da observação de figuras, a fim de acabar de vez com a ruptura que existe entre a aprendizagem de representações planas e de sólidos tridimensionais, como se ambos não estivessem presentes simultaneamente na vida da criança.

Por Marcos Noé, Graduado em Matemática

Equipe Brasil Escola. Disponível em:
<https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/a-importancia-geometria-nas-series-iniciais.htm>. Acesso em 27/09/2022.