

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

JEAN CARLOS LEMES

**PROPOSTAS COM MATERIAIS MANIPULATIVOS E JOGOS PARA O
ENSINO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: UM ESTUDO
COM FOCO NOS CONHECIMENTOS DE FUTUROS PROFESSORES**

ITAJUBÁ
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

JEAN CARLOS LEMES

**PROPOSTAS COM MATERIAIS MANIPULATIVOS E JOGOS PARA O
ENSINO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: UM ESTUDO
COM FOCO NOS CONHECIMENTOS DE FUTUROS PROFESSORES**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da Universidade Federal de Itajubá, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências.

Área de concentração: Educação em Ciências

Linha de Pesquisa: Ensino e Aprendizagem na Educação em Ciências

Orientadora: Eliane Matesco Cristovão

ITAJUBÁ
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

JEAN CARLOS LEMES

**PROPOSTAS COM MATERIAIS MANIPULATIVOS E JOGOS PARA O
ENSINO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: UM ESTUDO
COM FOCO NOS CONHECIMENTOS DE FUTUROS PROFESSORES**

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 15 DE FEVEREIRO DE 2022

Banca Examinadora:

Profª Drª. Eliane Matesco Cristovão (orientadora)
Universidade Federal de Itajubá

Profª Drª. Regina Célia Grandó
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof Dr. João Ricardo Neves da Silva
Universidade Federal de Itajubá

ITAJUBÁ
2022

Dedico esse trabalho aos meus pais, meus maiores incentivadores, pela educação que me deram, pelos valores que me ensinaram, e por serem em minha vida verdadeiros exemplos de esperança, sabedoria, respeito e amor.

AGRADECIMENTOS

Toda conquista é fruto do esforço de muitas pessoas que contribuem para a sua realização. Nestes parágrafos tentarei expressar meus agradecimentos a todos aqueles que foram importantes para o desenvolvimento deste trabalho, e que são parte da minha jornada até aqui.

Agradeço...

A Deus, por iluminar minhas escolhas e me abençoar durante o caminho trilhado.

Aos meus pais, Vanete e Antonio Carlos, por me educarem e me fazerem uma pessoa melhor. Agradeço pelo incentivo incondicional e pela compreensão por minhas ausências. Vocês foram, e são, as pessoas mais importantes nesta realização.

Aos meus familiares pelas palavras de incentivo, pelas atitudes de apoio e pela compreensão em minhas ausências.

A minha orientadora, professora Eliane Matesco Cristovão, pelas contribuições que enriqueceram a elaboração dessa pesquisa, pelo apoio no amadurecimento dos meus conhecimentos, pela sabedoria compartilhada e pelo companheirismo.

Aos professores pesquisadores da banca de avaliação, Regina Célia Grando e João Ricardo Neves da Silva, pela atenção e pelas imprescindíveis contribuições para esta pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, pelos conhecimentos compartilhados que tanto contribuíram para a minha formação.

Aos integrantes do Grupo de Pesquisas em Educação Matemática e Práticas formativas, pelas oportunidades de diálogo e pelas sugestões destinadas a este trabalho. Em especial, agradeço a professora e pesquisadora Gabriela, pela amizade e pelos conhecimentos compartilhados.

Aos licenciandos que participaram desta pesquisa, por terem acreditado neste estudo. Agradeço pela seriedade, comprometimento e, sobretudo, pelas experiências que tanto contribuíram para a minha formação.

Aos meus amigos e amigas, em especial Bruno, Juliani, Patrícia e Sadhu, pelo incentivo e companheirismo durante a realização deste trabalho. Agradeço pelas palavras de apoio e consideração que foram fundamentais para a conclusão desta pesquisa. Obrigado pela amizade, respeito e parceria. Vocês são professores e pesquisadores nos quais me espelho.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

Educai as crianças e não será preciso punir os homens.

Pitágoras

RESUMO

LEMES, J. C. **Propostas com Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva: um estudo com foco nos conhecimentos de futuros professores**. 2022. 234f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências), Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2022.

Entende-se que propiciar ao futuro professor de Matemática oportunidades para refletir sobre as ações pedagógicas com Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino inclusivo, é uma prática formativa significativa. Assim, norteada pelo estudo da Base de Conhecimentos para o Ensino, proposta por Shulman (1987), e do modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK), desenvolvido por Carrillo *et al.* (2013) e Montes *et al.* (2014), esta pesquisa buscou investigar e compreender os conhecimentos mobilizados por futuros professores ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. De abordagem qualitativa, esta investigação caracteriza-se como uma pesquisa-formação ao possibilitar que o professor pesquisador produzisse significados e sentidos para sua própria formação. Com a fase de campo da pesquisa realizada em uma disciplina do curso de licenciatura em Matemática, com foco na Prática como Componente Curricular, buscou-se responder a seguinte questão: *Que conhecimentos são mobilizados por futuros professores de Matemática ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva?* A partir do desenvolvimento de seminários pelos licenciandos, no processo analítico desta investigação buscou-se identificar nas falas e produções dos futuros professores indícios de conhecimentos docentes, a partir da Base de Conhecimentos para o Ensino e do modelo do MTSK. Mesmo com as limitações do formato remoto de ensino, imposto pela pandemia de Covid-19, os resultados foram positivos, indicando a mobilização de Conhecimentos Matemáticos relativos aos Tópicos e a Estrutura da disciplina, assim como Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo (PCK) sobre o Ensino, as Características e os Parâmetros de Aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, vale ressaltar a maior recorrência de conhecimentos relativos aos subdomínios do PCK, dos quais sublinha-se o Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT) como aquele mobilizado em maior número, em todas as propostas analisadas. Em sua maioria, os indícios do KMT referiam-se as possibilidades que podem emergir da utilização de Materiais Manipulativos e Jogos, em ações de ensino da Matemática na perspectiva Inclusiva. A partir das categorias do Conhecimento dos Contextos Educacionais e do Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica, foram mobilizados conhecimentos acerca da realidade escolar e da importância dos processos formativos para o exercício da docência em contextos inclusivos. Portanto, os resultados sugerem as ações formativas desta pesquisa como alternativas significativas ao desenvolvimento profissional docente, ao propiciar a mobilização e a articulação de conhecimentos disciplinares e pedagógicos, a partir do ensino inclusivo da Matemática.

Palavras-chave: Formação de professores de Matemática; Educação Inclusiva; Jogos; Materiais Manipulativos; Base de Conhecimentos para o Ensino; Conhecimento Especializado do Professor de Matemática; Pesquisa-formação.

ABSTRACT

LEMES, J. C. **Proposals with Manipulative Materials and Games for teaching Mathematics in an inclusive perspective: a study focusing on the knowledge of future teachers.** 2022. 234f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências), Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2022.

It is understood that providing the future Mathematics teacher with opportunities to reflect on pedagogical actions with Manipulative Materials and Games for inclusive education is a significant training practice. Thus, guided by the study of the Knowledge Base for Teaching, proposed by Shulman (1987), and the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) model, developed by Carrillo *et al.* (2013) and Montes *et al.* (2014), this research sought to investigate and understand the knowledge mobilized by future teachers when developing proposals for activities based on the use of Manipulative Materials and Games for teaching Mathematics in an inclusive perspective. With a qualitative approach, this investigation is characterized as a training-research by enabling the researcher teacher to produce meanings and meanings for their own training. With the field phase of the research carried out in a subject of the Mathematics degree course, with a focus on Practice as a Curriculum Component, we sought to answer the following question: *What knowledge is mobilized by future Mathematics teachers when developing proposals for activities based on the use of manipulative materials and games for teaching the discipline in an inclusive perspective?* From the development of seminars by the undergraduates, in the analytical process of this investigation, we sought to identify in the speeches and productions of future teachers evidence of teaching knowledge, based on the Knowledge Base for Teaching and the MTSK model. Even with the limitations of the remote teaching format, imposed by the Covid-19 pandemic, the results were positive, indicating the mobilization of Mathematical Knowledge related to the Topics and Structure of the discipline, as well as Pedagogical Content Knowledge (PCK) about Teaching, the Characteristics and Parameters for learning Mathematics. In this sense, it is worth emphasizing the greater recurrence of knowledge related to the PCK subdomains, of which the Mathematics Teaching Knowledge (KMT) is highlighted as the one mobilized in greater number, in all the analyzed proposals. Mostly, the KMT evidence referred to the possibilities that can emerge from the use of Manipulative Materials and Games, in teaching actions of Mathematics in the Inclusive perspective. From the categories of Knowledge of Educational Contexts and Knowledge of the Purposes and Purposes of Education and its historical basis, knowledge was mobilized about the school reality and the importance of training processes for the exercise of teaching in inclusive contexts. Therefore, the results suggest the formative actions of this research as significant alternatives to professional teacher development, by providing the mobilization and articulation of disciplinary and pedagogical knowledge, based on the inclusive teaching of Mathematics.

Keywords: Mathematics teacher training; Inclusive Education; Games; Manipulative Materials; Knowledge Base for Teaching; Mathematics Teacher's Specialized Knowledge; Training-research.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CAC	Conhecimento dos Alunos e de suas características
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CC	<i>Curricular Knowledge</i> : Conhecimento Curricular
CCE	Conhecimento dos Contextos Educacionais
CCK	<i>Common Content Knowledge</i> : Conhecimento Comum do Conteúdo
CEB	Câmara de Educação Básica
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CK	<i>Content Knowledge</i> : Conhecimento de Conteúdo
CNE	Conselho Nacional de Educação
CPE	Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica.
CR/MG	Currículo Referência de Minas Gerais
DI	Deficiência Intelectual
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
GT	Grupo de Trabalho
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
KFLM	<i>Knowledge of the Features of Mathematics Learning</i> : Conhecimento das Características da Aprendizagem da Matemática
KMLS	<i>Knowledge of Learning Standards in Mathematics</i> : Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática
KoT	<i>Knowledge of Topics</i> : Conhecimento dos Tópicos
KPM	<i>Knowledge of Practices in Mathematics</i> : Conhecimento das Práticas em Matemática
KMT	<i>Knowledge of Mathematics Teaching</i> : Conhecimento do Ensino de Matemática
KSM	<i>Knowledge of the Structure of Mathematics</i> : Conhecimento da Estrutura da Matemática
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MK	<i>Mathematical Knowledge</i> : Conhecimento Matemático
MTSK	<i>Mathematics Teacher's Specialized Knowledge</i> : Conhecimento Especializado do Professor de Matemática

NEE	Necessidades Educacionais Especiais
PCK	<i>Pedagogical Content Knowledge</i> : Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
RTE	Regime de Tratamento Excepcional
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade Infantil
TEA	Transtorno do Espectro Autista
UEG	Universidade Estadual de Goiás
UENF	Universidade Estadual do Norte Fluminense
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFERSA	Universidade Federal Rural do Semi-Árido
UFF	Universidade Federal Fluminense
UFG	Universidade Federal de Goiás
UFOP	Universidade Federal de Ouro Preto
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UnB	Universidade de Brasília
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
UNIFRAN	Universidade de Franca
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organização da Base de Conhecimentos para o Ensino proposta por Grossman (1990).....	53
Figura 2 - Modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática.....	56
Figura 3 - Exemplo discutido na apresentação do seminário	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação entre a quantidade de pesquisas e o ano	36
Tabela 2 - Relação da quantidade de pesquisas e suas respectivas instituições	36
Tabela 3 - Relação entre a quantidade de pesquisas e o ano	40
Tabela 4 - Relação da quantidade de pesquisas e suas respectivas instituições	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Contribuições de ações pedagógicas de Matemática com Materiais Manipulativos	14
Quadro 2 - Contribuições de ações pedagógicas de Matemática com Jogos	21
Quadro 3 - Resultado preliminar do levantamento bibliográfico	32
Quadro 4 - Composição e descrição preliminar do <i>corpus</i> do mapeamento	33
Quadro 5 - Relação dos Materiais e Jogos com as unidades temáticas da BNCC	36
Quadro 6 - Relação dos Materiais e Jogos com os conteúdos e habilidades matemáticas....	40
Quadro 7 - Práticas formativas desenvolvidas na primeira etapa da disciplina com enfoque inclusivo	74
Quadro 8 - Processo de desenvolvimento dos seminários na disciplina investigada	75
Quadro 9 - Organização dos seminários	76
Quadro 10 - Instrumentos de produção de dados da pesquisa.....	78
Quadro 11 - Características de conhecimentos do MTSK	80
Quadro 12 - Construção e modo de jogar o "Tiguo"	90
Quadro 13 - Licenciando/participante comunicando uma jogada do "Tiguo" com a Libras ..	93
Quadro 14 - Distribuição dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Jogo "Tiguo"	95
Quadro 15 - Construção e modo de jogar o "Frações com dominó"	100
Quadro 16 - Jogada referente ao Jogo "Frações com dominó"	103
Quadro 17 - Distribuição dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Jogo "Frações com dominó"	111
Quadro 18 - Descrição, materiais e processo de construção do Material Manipulativo "Plano Cartesiano em larga escala"	118
Quadro 19 - Distribuição dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Material Manipulativo "Plano Cartesiano em larga escala"	128
Quadro 20 - Descrição e processo de construção da adaptação do Material Manipulativo "Cuisenaire"	137
Quadro 21 - Exploração das operações da adição, da subtração e da multiplicação com o "Cuisenaire"	142

Quadro 22 - Subtração de números fracionários com o Material Manipulativo "Cuisenaire"	143
Quadro 23 - Episódio sobre a adição de números fracionários com o "Cuisenaire"	144
Quadro 24 - Subtração de números fracionários com o Material Manipulativo "Cuisenaire"	145
Quadro 25 - Distribuição dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Material Manipulativo "Cuisenaire"	147
Quadro 26 - Indícios do Conhecimentos Especializado do Professor de Matemática mobilizados no desenvolvimento das propostas de atividades com Jogos ou Materiais Manipulativos.....	151
Quadro 27 - Categorias analíticas da Base de Conhecimentos para o Ensino	157
Quadro 28 - Indícios do Conhecimentos para o Ensino mobilizados no desenvolvimento das propostas de atividades com Jogos ou Materiais Manipulativos	165
Quadro 29 - Cronograma e conteúdo programático da disciplina.....	196

SUMÁRIO

PREFÁCIO	1
1 INTRODUÇÃO	3
2 RECONHECENDO O CONTEXTO INVESTIGATIVO	11
2.1 PRÁTICAS DE ENSINO DA MATEMÁTICA COM MATERIAIS MANIPULATIVOS E JOGOS	11
2.1.1 Possibilidades das práticas pedagógicas com Materiais Manipulativos para o ensino da Matemática	12
2.1.2 Possibilidades das práticas pedagógicas com Jogos para o ensino da Matemática	16
2.2 EDUCAÇÃO (MATEMÁTICA) INCLUSIVA	23
2.2.1 Possibilidades de práticas pedagógicas com Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva	25
3 PESQUISAS QUE RELACIONAM (OU NÃO) JOGOS, MATERIAIS, INCLUSÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	32
3.1 INVESTIGAÇÕES COM MATERIAIS E JOGOS NA FORMAÇÃO INICIAL	35
3.2 INVESTIGAÇÕES COM MATERIAIS E JOGOS NO CONTEXTO INCLUSIVO ...	39
3.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO E AS CONTRIBUIÇÕES PARA ESTA PESQUISA	43
4 CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE	45
4.1 CONHECIMENTO DOCENTE	45
4.2 BASE DE CONHECIMENTOS PARA O ENSINO PROPOSTA POR SHULMAN ...	47
4.2.1 Um enfoque sobre o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo	50
4.3 CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA	54
4.4.1 MK: Conhecimento Matemático	57
4.4.2 PCK: Conhecimento Pedagógico de Conteúdo	61
4.4.3 Crenças docentes	66
5 PERCURSO METODOLÓGICO	69
5.1 PERSPECTIVA METODOLÓGICA DA PESQUISA	69
5.2 CONTEXTO INVESTIGATIVO	73
5.3 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS	77
5.4 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS	79
6 PROPOSTAS COM MATERIAIS MANIPULATIVOS E JOGOS: ANALISANDO OS CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR FUTUROS PROFESSORES	83
6.1 JOGO “TIGUO” COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA TURMAS COM ALUNOS COM SURDEZ OU COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA	83

6.1.1	Síntese dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Jogo “Tiguo”..	95
6.2	JOGO “FRAÇÕES COM DOMINÓ” COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA TURMAS COM ALUNOS COM SURDEZ OU COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA ..	97
6.2.1	Síntese dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Jogo “Frações com dominó”	111
6.3	MATERIAL MANIPULATIVO “PLANO CARTESIANO EM LARGA ESCALA” COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA TURMAS COM ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA	113
6.3.1	Síntese dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”	128
6.4	MATERIAL MANIPULATIVO “CUISENAIRE” COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA TURMAS COM ALUNOS COM CEGUEIRA OU COM DEFICIÊNCIA VISUAL	130
6.4.1	Síntese dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Cuisenaire”	147
6.5	DISCUSSÃO GERAL SOBRE OS CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS MOBILIZADOS NAS PROPOSTAS DE ENSINO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA.....	151
6.6	INDÍCIOS DO CONHECIMENTO (NÃO ESPECIALIZADO) PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA	156
6.6.1	Indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados na proposta com o Jogo “Tiguo”	157
6.6.2	Indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados na proposta com o Jogo “Frações com dominó”	160
6.6.3	Indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”	162
6.6.4	Indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Cuisenaire”	163
6.6.5	Síntese dos indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados nas propostas de atividades para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva	164
6.7	UM OLHAR PARA A PESQUISA-FORMAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES FORMATIVAS	166
7	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	170
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	178
	APÊNDICE A – EMENTA E CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DA DISCIPLINA	194
	APÊNDICE B – CATÁLOGO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS E JOGOS PARA PRÁTICAS INCLUSIVAS DE MATEMÁTICA	198

PREFÁCIO

Durante a minha graduação em Licenciatura em Matemática na Universidade Federal de Itajubá (Unifei), além das disciplinas e componentes obrigatórios do curso, tive a oportunidade de participar de grupos de pesquisa e extensão, bem como de projetos de iniciação à docência e à pesquisa, os quais me proporcionaram inúmeras vivências e práticas formativas relacionadas ao ensino e a aprendizagem da Matemática.

No Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid), comecei a reconhecer as ações pedagógicas com Materiais Manipulativos e Jogos, como espaços potenciais para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Além disso, as disciplinas com foco na prática de ensino, que reconheciam a Prática como Componente Curricular, constituíram-se como os principais ambientes curriculares para a minha formação didática enquanto professor de Matemática, propiciando vivências que evidenciaram à mim algumas contribuições das ações respaldadas por estes recursos.

Estas experiências formativas despertaram meu interesse pelas propostas pedagógicas com Materiais Manipulativos e Jogos, as quais culminaram em um aprofundamento investigativo sobre esta temática, tanto no âmbito teórico quanto teórico-prático.

Sob a perspectiva teórica, me dediquei a uma pesquisa de Iniciação de Científica que buscou investigar indicativos práticos e conceituais sobre a utilização de Jogos nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, tendo como objeto de estudo os anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (Enem). Essa pesquisa (LEMES; MARCATTO, 2020) evidenciou um crescente interesse pela temática, sugerindo importantes reflexões quanto às potencialidades das intervenções com estes recursos, quando direcionadas ao contexto de ensino da disciplina.

Na perspectiva da prática, a utilização destes recursos se inicia por meio de ações no Pibid, de regências durante os componentes obrigatórios de Estágio Supervisionado e em aulas de reforço das quais eu era o professor responsável. Entretanto estas práticas assumem um caráter investigativo durante a elaboração do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) (LEMES, 2019). Por meio de estudos teóricos e intervenções práticas pude alcançar um maior domínio conceitual acerca da utilização de Materiais Manipulativos e Jogos no processo ensino da Matemática, em especial no ensino de álgebra. Em meu TCC me propus a investigar o desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental, a partir de uma proposta pedagógica respaldada pelo uso de Materiais Manipulativos e Jogos.

Com esta pesquisa pude verificar na prática, com reflexões também teóricas, algumas das potencialidades destes recursos para o ensino da Matemática (LEMES, 2019).

Em todas estas experiências de pesquisa foi possível identificar a necessidade de novos trabalhos relacionados à temática, na medida que algumas lacunas acerca do uso destes recursos, enquanto suportes metodológicos para o professor em sala de aula, ainda pareciam pouco exploradas. Assim, uma proposta investigativa inicial foi modelada com base nos benefícios de ações com Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino e aprendizagem da Matemática, tendo como foco o contexto da educação básica.

Ao ser aprovado no processo seletivo do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências (PPGEC), da Unifei, outros delineamentos foram moldando o projeto. A princípio, considerando minhas vivências na graduação, comecei a refletir sobre o impacto que essa etapa da formação representa na constituição e na prática docente. Em diálogo com a minha orientadora nesta pesquisa, fui me aproximando de referenciais sobre a formação de professores de Matemática e, no âmbito do grupo de pesquisa, importantes delineamentos teóricos se apresentaram a temática de investigação quando comecei a me apropriar dos referenciais sobre conhecimento profissional docente e sobre inclusão. Assim, minha pesquisa passou a fazer parte de um projeto maior, denominado “Conhecimento Especializado mobilizado por futuros professores na elaboração e implementação de propostas de ensino para a educação básica”.

Orientada ao contexto da formação inicial de professores de Matemática, a nova proposta que foi se delineando buscava oportunizar aos licenciandos ações formativas pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos, a fim de subsidiar uma futura prática de sala de aula na educação básica na perspectiva inclusiva.

Dessa forma, a pesquisa que foi se constituindo, com foco no conhecimento mobilizado por futuros professores em um contexto investigativo no qual as ações com Materiais Manipulativos e Jogos pudessem se articular ao ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, apresentou-se como uma possibilidade formativa para mim, enquanto professor pesquisador, tendo em vista a oportunidade de suprir uma carência vivenciada na minha trajetória como licenciando de Matemática.

1 INTRODUÇÃO

A educação é o ponto em que decidimos se amamos o mundo o bastante para assumirmos a responsabilidade por ele.

Hannah Arendt

O processo de ensino da Matemática sempre enfrentou e enfrenta cada vez mais desafios na busca do sucesso da aprendizagem em sala de aula. A mitificação negativa da disciplina, a falta de valorização do magistério e de ações de formação contínua dos professores, a abstração excessiva de muitos conteúdos, e mais dezenas de dificuldades aliam-se a uma geração atual com interesses e demandas cada vez mais diversificados.

D' Ambrosio (1989) já argumentava que a forma como a maioria dos professores enxerga a Matemática e o seu ensino, valorizando a repetição sistemática de exercícios de forma desprovida de sentido, acaba estabelecendo alguns obstáculos entre a disciplina e os alunos. A Matemática passa a ser entendida como uma série de conceitos prontos, manipulados por regras e fórmulas já estabelecidas, fazendo com que o aluno, erroneamente, se reconheça como um agente passivo e desinteressante nas aulas de Matemática (D' AMBROSIO, 1989).

Neste contexto, a discussão sobre os processos de ensino e aprendizagem com compreensão propõe uma mudança de concepção em relação à Matemática e ao papel do aluno, mas também desperta o questionamento sobre a nova função do professor neste cenário, pois entende-se que a atuação destes profissionais é determinante para o sucesso ou fracasso escolar dos alunos (LORENZATO, 2012).

Dessa forma, reconhecer a formação inicial dos professores como um momento que impacta e orienta diretamente a prática docente desperta relevantes preocupações, uma vez que tal contexto ainda tem se caracterizado pela fragmentação entre os aspectos formativos específicos do conteúdo e os aspectos formativos didáticos para o ensino, de modo que a perspectiva disciplinar tem sido priorizada em detrimento da perspectiva pedagógica (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2007).

Nesse sentido, a busca pelo reconhecimento e pela valorização da profissionalização dos educadores, instiga um entendimento da docência como uma profissão que contempla uma atribuição específica, um trabalho respaldado por conhecimentos teóricos e práticos que capacitam o professor em suas ações de ensino. O papel central do educador neste processo evidencia-se por um domínio capaz de aliar os conhecimentos disciplinares do conteúdo à didática e às possibilidades de aprendizagem dos alunos (GATTI, 2017).

Gatti (2019, p. 191) considera o ensino como a singularidade da profissão docente, sendo essa especificidade caracterizada por “saber transformar o conhecimento do conteúdo em ensino, ou seja, de saber fazer com que o conhecimento seja aprendido e apreendido por meio da ação docente”. A busca pela melhoria deste cenário formativo perpassa a compreensão do trabalho educacional escolar docente orientado pelo domínio de conhecimentos específicos em interface com conhecimentos didáticos (GATTI, 2017).

Ressalta-se, contudo, que a formação inicial de professores mostra-se carente de ações que valorizem e articulem os conhecimentos específicos e os conhecimentos pedagógicos, necessários aos futuros professores para/no ensino na educação básica (GATTI, 2017, 2019).

No contexto formativo de professores de Matemática, a construção de conhecimentos próprios da docência instiga um olhar dos espaços de formação inicial como possibilidades para o desenvolvimento profissional de professores de Matemática, nos quais os futuros educadores podem vivenciar experiências formativas que envolvam os conhecimentos específicos da docência da disciplina (PATRONO; FERREIRA, 2021).

Dessa forma, na formação inicial do professor de Matemática, é fundamental que sejam oferecidas possibilidades, aos futuros docentes, para o desenvolvimento de saberes e conhecimentos¹ específicos da disciplina e, também, daqueles específicos para o ensino da Matemática. Para tanto, destaca-se a importância da articulação entre o discurso teórico e as práticas formativas, a fim de promover uma aproximação, na formação inicial, entre a Matemática acadêmica e a Matemática escolar (MOREIRA; DAVID, 2005).

Fiorentini e Oliveira (2013) ressaltam que para o educador matemático, diferentemente do bacharel, evidenciam-se novas demandas formativas que vão além do domínio do conhecimento acadêmico. Para os autores, “não se trata de desvalorizar o conhecimento acadêmico nem de reduzi-lo, mas, sim, de reconhecer a necessidade de o professor desenvolver um repertório de estratégias e recursos vinculados ao processo de construção escolar do saber matemático” (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p. 931).

Entende-se que a formação inicial do professor é um momento imprescindível para a consolidação de conhecimentos necessários à sua ação docente, tanto aqueles específicos da disciplina, quanto aqueles próprios da prática de ensino. No contexto da Matemática, estes conhecimentos se apresentam como importantes possibilidades para o desenvolvimento profissional dos professores e para a aproximação entre o discurso teórico da Matemática acadêmica e a atuação docente em sala de aula, com a Matemática escolar.

¹ Ressalta-se que as diferenciações teóricas e conceituais acerca dos termos *saberes* e *conhecimentos*, considerados nesta pesquisa, serão elucidadas posteriormente no capítulo do Referencial Teórico.

Além de todos estes fatores, é fundamental uma proposta formativa capaz de orientar e subsidiar o futuro docente quanto a pluralidade de contextos em que estará inserido na realidade escolar, bem como promover ambientes favoráveis a esta formação. Essa preocupação deve se refletir nos cursos de licenciatura, a fim de preparar os futuros professores para o exercício da docência, de modo a contemplar a diversidade dos alunos e suas necessidades educacionais, a fim de promover uma Educação Inclusiva (GATTI, 2019).

Assegurada em leis (BRASIL, 1990, 1994, 2008), a Educação Inclusiva é vista como um paradigma educacional, que reconhece os princípios da igualdade e da diferença como valores indissociáveis, orientando-se a partir da ideia da equidade ao contextualizar os fenômenos históricos que caracterizaram e caracterizam cenários que perpetuam a exclusão dentro e fora da escola (BRASIL, 2008).

Nesta pesquisa sobre a formação inicial de professores de Matemática, considera-se a Educação Inclusiva na perspectiva da busca pela reestruturação das escolas, a fim de considerar as necessidades de todas as crianças que dela necessitam, requerendo apoio educacional complementar ou suplementar para aprender e participar (CARVALHO, 2019). É importante pontuar, que o foco desta investigação volta-se as propostas de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, direcionada a alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) (BRASIL, 2001), em específico com deficiências, síndromes, transtornos e/ou superdotação.

Nesse sentido, cabe considerar que a busca pela inclusão escolar considera o docente como agente central na melhoria da qualidade do ensino e no acesso integral dos alunos as possibilidades de aprendizagem dos componentes curriculares (TORRES; MENDES, 2018). Contudo, a Educação Inclusiva ainda se apresenta como uma temática pouco discutida e vivenciada na formação inicial do professor, se impondo como um desafio as instituições formadoras que devem ser capazes de prover subsídios teóricos e práticos, para a garantia, aos docentes, dos conhecimentos necessários ao ensino Matemática na perspectiva inclusiva.

Tal realidade formativa propõe uma formação de professores que contemple a diversidade dos alunos, por meio de políticas e práticas pedagógicas que considerem as diferenças de aprendizagem e se estabeleçam como elementos potenciais para o acesso e permanência destes alunos no contexto regular de ensino (COSTA, 2012; RODRIGUES, 2014).

Nesse âmbito, ressalta-se a diversidade com a qual o contexto de ensino vem se caracterizando, destacando a urgência de se repensar o processo formativo docente e atribuindo as instituições formadoras a responsabilidade de orientar o desenvolvimento dos conhecimentos necessários à consolidação de um cenário de inclusão escolar. Faz-se necessário repensar a formação inicial dos professores, a fim de garantir o respeito a diversidade e os princípios

educacionais da não discriminação, de modo que as diferenças sociais, culturais e pessoais não se imponham como agentes de evasão e de exclusão escolar e social (MELLO *et al.*, 2019).

Pensar em uma formação docente mais abrangente, que oriente os processos de ensino e aprendizagem da Matemática na perspectiva inclusiva, desperta um olhar para a necessidade de reavaliar o planejamento, os recursos e as abordagens didáticas, pedagógicas e metodológicas assumidas nas práticas escolares, de modo a considerar as particularidades educacionais dos estudantes nas suas diferentes dimensões (VIANA; MANRIQUE, 2018). Tais mudanças mostram-se fundamentais para a compreensão e o enfrentamento dos desafios impostos por este cenário e, mais do que isso, se colocam como fundamentais para a melhoria na qualidade de ensino e para a promoção de cenários favoráveis ao desenvolvimento de todos.

No contexto de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, as pesquisas de Pereira (2012), Abreu (2014), Splett (2015) e Silva (2016) sugerem a utilização de Materiais Manipulativos como possibilidades que contribuem à aprendizagem de todos os alunos. Estas investigações apontam que as propostas com estes recursos, na educação básica, devem ser desenvolvidas a partir do estudo teórico e de vivências práticas de ensino pautadas no uso deles, ainda durante o processo formativo docente.

Os Materiais didáticos mostram-se como excelentes catalizadores para o aluno construir a aprendizagem matemática, uma vez que auxiliam na compreensão dos conceitos (LORENZATO, 2012). Considera-se que os Materiais Manipulativos, se colocam como importantes possibilidades para o processo de ensino da Matemática, seja pelos aspectos lúdicos² atrelados a motivação, ao envolvimento, a participação e a socialização dos alunos nas atividades, seja como agentes favoráveis à aprendizagem por meio da investigação, da compreensão e da estruturação de conceitos (SARMENTO, 2010; CAMACHO, 2012; RODRIGUES; GAZIRE, 2012; LORENZATO, 2012).

Outro recurso considerado como favorável ao ensino da Matemática na perspectiva inclusiva são os Jogos. Nas pesquisas de Mota (2010), Santos (2016), Cunha (2017), Corrêa (2017) e Eiras (2019) estes recursos são sugeridos como uma eficaz alternativa para a prática docente que procura conduzir os alunos à situações práticas de exploração e confirmação dos conhecimentos matemáticos. Nestas investigações, as ações pedagógicas respaldadas pela utilização dos Jogos são reconhecidas, também, como opções que contribuem para a formação

² Entende-se o *lúdico* como uma forma de expressividade que surge de experiências significativas, vivenciadas e sentidas por cada sujeito. Assim, “o lúdico é desafiador a ponto de nos arrebatar, de nos tocar/mobilizar causando nosso envolvimento subjetivo” (GRILLO; GRANDO, p. 37, 2021). Nesta pesquisa, considera-se que as práticas pedagógicas com Materiais Manipulativo e Jogos podem ser potencialmente lúdicas para os alunos.

de relações sociais, uma vez que despertam a motivação, a autonomia, a participação e o interesse dos alunos nas atividades propostas, promovendo situações favoráveis à exploração e a significação de conteúdos matemáticos.

Para Grandó (1995, 2000), as atividades de ensino da Matemática com Jogos são vistas como momentos dinâmicos e prazerosos, favoráveis a socialização, a reflexão e a problematização de estratégias. Segundo a autora, o desejo e o interesse propiciados pela ação do Jogo mostram-se como possibilidades que motivam os alunos na busca por estratégias vencedoras, promovendo espaços de imaginação favoráveis ao desenvolvimento cognitivo.

Assim, entende-se que a proposta pedagógica com Jogos é uma eficaz alternativa para a exploração e a confirmação dos conhecimentos matemáticos. Sua utilização é vista, também, como um momento potencialmente lúdico, favorável ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais, despertando a motivação, a autonomia, a participação e o interesse dos alunos nas atividades propostas. Além disso, as ações respaldadas pelo uso de Jogos são reconhecidos como possibilidades para explorar e significar os conteúdos matemáticos, podendo desenvolver o pensamento crítico e favorecer a construção de conhecimento (GRANDO, 1995, 2000; MUNIZ, 2010; RAUPP; GRANDÓ, 2016; VITAL; MENDONÇA, 2018; RAMOS, MOHN, CAMPOS, 2019).

Diante do exposto, propiciar ao futuro professor oportunidades para conhecer, produzir e refletir sobre a importância de propostas pedagógicas com Materiais Manipulativos e Jogos, se coloca como uma potencial alternativa para a abordagem da Matemática, em especial para o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva. No âmbito da formação inicial de professores, acredita-se que o processo de desenvolvimento de propostas de atividades pautadas no uso destes recursos pode mobilizar importantes conhecimentos dos futuros professores de Matemática, necessários para o ensino no contexto inclusivo.

Assim, considerando a importância dos conhecimentos da Matemática e da prática docente para o desenvolvimento profissional dos futuros professores, buscou-se nesta pesquisa, investigar e compreender os conhecimentos mobilizados por futuros professores ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Diante dessa perspectiva investigativa, observou-se a necessidade de um referencial teórico capaz de orientar e subsidiar as reflexões acerca dos conhecimentos docentes. Para tanto, foi possível reconhecer em Shulman (1986, 1987) as primeiras reflexões acerca dos conhecimentos próprios dos professores para ensinar, ou seja, aqueles que diferenciam os professores dos especialistas de uma mesma área do conhecimento (FERNANDEZ, 2015).

Ao propor uma Base de Conhecimentos Docentes para o Ensino, Shulman (1986, 1987) destaca sua preocupação em valorizar e articular os aspectos pedagógicos e disciplinares que permeiam a constituição profissional dos professores. Em particular, ressalta-se a categoria do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK: do inglês, *Pedagogical Content Knowledge*), como sendo o conhecimento do professor que relaciona os aspectos pedagógicos e disciplinares, isto é, o conhecimento do assunto para o ensino (SHULMAN, 1986).

No âmbito da Matemática, Carrillo *et al.* (2013) propõe a estruturação de um novo modelo, mais apropriado para a interpretação do conhecimento dos professores sobre o ensino de Matemática, o Conhecimento Especializado de Professores de Matemática (MTSK: do inglês, *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge*). Para os autores o MTSK deveria possibilitar a diferenciação do conhecimento pedagógico geral, dos conhecimentos particulares dos docentes de outras disciplinas e do conhecimento dos demais profissionais da Matemática. Assim, no modelo do MTSK o conhecimento do professor de Matemática se especializa em relação ao ensino da disciplina (CARRILLO *et al.*, 2013).

Acredita-se que o MTSK é capaz de auxiliar na compreensão acerca do processo formativo dos professores de Matemática, contribuindo na promoção de ambientes reflexivos sobre os conhecimentos da disciplina e da prática docente para/no ensino da Matemática. Considera-se, portanto, que o processo de formação de professores deve favorecer práticas formativas e de desenvolvimento de conhecimentos profissionais próprios da docência.

Dessa forma, com o estudo teórico dos referenciais de Conhecimentos docentes (SHULMAN, 1986, 1987), sobretudo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), o delineamento investigativo desta pesquisa modelou-se a partir do desenvolvimento de propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos, no contexto da formação inicial de professores de Matemática, para o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva.

Assim, a partir do aporte teórico no qual se sustenta, esta pesquisa será norteadada pela seguinte questão: *Que conhecimentos são mobilizados por futuros professores de Matemática ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva?*

De forma mais explícita, a pesquisa tem como objetivo geral **investigar e compreender os conhecimentos mobilizados por futuros professores ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.**

A fim de alcançar esses propósitos investigativos foram traçados como objetivos específicos:

- Identificar e classificar os indícios de conhecimentos de futuros professores de Matemática, mobilizados em seus discursos e produções, ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva;
- Compreender as contribuições da prática formativa implementada a partir dos indícios de conhecimentos mobilizados pelos futuros professores.

A apresentação desta investigação foi organizada em sete capítulos, dos quais o primeiro é esta Introdução. No capítulo II, intitulado “Reconhecendo o Contexto Investigativo”, busca-se refletir sobre os elementos teóricos e conceituais que orientam e compõem o contexto desta pesquisa. A princípio, propõe-se uma reflexão acerca das ações respaldadas por Materiais Manipulativos e Jogos nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Além disso, são discutidos alguns dos princípios da Educação Inclusiva, em particular da Educação Matemática Inclusiva. Ao término do tópico, tem-se o intuito de articular os elementos que compõem o contexto da pesquisa, ressaltando as possibilidades destas práticas formativas para que o futuro professor mobilize conhecimentos importantes para o desenvolvimento de ações pedagógicas com Materiais Manipulativos e Jogos no contexto de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

No terceiro capítulo, “Pesquisas que Relacionam (ou não) Jogos, Materiais, Inclusão e Formação de professores de Matemática”, busca-se mapear as teses e dissertações relacionadas as temáticas desta pesquisa, a fim de situar tal proposta no contexto acadêmico ao qual propõe-se investigar. Ao final destacam-se as contribuições do mapeamento para este estudo.

Já o quarto capítulo, intitulado “Conhecimento Profissional Docente”, apresenta o referencial teórico adotado no processo de análise dos resultados deste trabalho. A discussão inicial aborda o cenário teórico e conceitual que orienta os estudos de saberes e conhecimentos docentes, partindo para a reflexão da Base de Conhecimentos para o Ensino, como uma das propostas precursoras relacionadas aos conhecimentos dos professores. No âmbito da Matemática, discute-se o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática, adotado como dispositivo analítico capaz de auxiliar na compreensão do processo formativo dos professores da disciplina.

No quinto capítulo, intitulado “Percurso Metodológico”, justifica-se a perspectiva metodológica definida para esta pesquisa, descreve-se os instrumentos de produção de dados,

bem como o contexto e os momentos da investigação em que essas informações foram produzidas. Por fim, são apresentados os elementos que guiaram a etapa analítica da pesquisa.

O sexto capítulo, intitulado “Propostas com Materiais Manipulativos e Jogos: analisando os indícios de conhecimentos mobilizados por futuros professores”, apresenta as propostas de atividades desenvolvidas, a partir das quais é realizado o processo analítico desta investigação. Ao término do capítulo são discutidas as contribuições do processo investigativo para o professor pesquisador, com base nas orientações metodológicas da pesquisa-formação.

Por fim, no sétimo capítulo, intitulado “Algumas Considerações”, busca-se responder o questionamento norteador da investigação, e a partir disso destaca-se as considerações do professor pesquisador acerca do estudo realizado.

2 RECONHECENDO O CONTEXTO INVESTIGATIVO

Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante.

Paulo Freire

Neste capítulo propõe-se uma reflexão quanto aos principais elementos teóricos e conceituais que orientam e compõem o contexto desta pesquisa. A princípio os Materiais Manipulativos³ e Jogos são apresentados como recursos que favorecem os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, constituindo-se como possibilidades para uma ação didática e pedagógica diferenciada do professor, e como agentes que contribuem para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais e que auxiliam na compreensão conceitual pelos alunos.

Além disso, busca-se refletir sobre alguns dos princípios que permeiam e orientam a inclusão escolar, tendo como foco a Educação Inclusiva, em particular a Educação Matemática Inclusiva. Nesse sentido, atribui-se importância às práticas de ensino capazes de contemplar as necessidades educacionais de todos os alunos, ressaltando as possibilidades da ação pedagógica com Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

2.1 PRÁTICAS DE ENSINO DA MATEMÁTICA COM MATERIAIS MANIPULATIVOS E JOGOS

Ao discutir a aprendizagem da Matemática, faz-se necessário reconhecer alguns dos desafios que permeiam o processo de ensino da disciplina. Aos alunos, a visão negativa atribuída à Matemática é justificada por dificuldades de compreensão e abstração dos conceitos próprios da disciplina, muitas vezes, provenientes de abordagens de ensino ainda pouco diversificadas, que acabam não contribuindo para a aprendizagem da Matemática (MASOLA; ALLEVATO, 2019).

A superação de tais dificuldades instiga um olhar da disciplina para além de um aspecto mecânico e repetitivo, desprovido de compreensão, no qual é fundamental propiciar ao aluno subsídios que o permita problematizar e refletir sobre a Matemática, articulando e abstraindo conceitos a partir de um processo de aprendizagem com sentido.

³ Nesta pesquisa adota-se o termo *Materiais Manipulativos* para se referir a todo tipo de recurso utilizado como Material didático favorável à aprendizagem, sejam eles denominados Manipuláveis ou Concretos, que não sejam considerados Jogos. Entende-se que esta nomenclatura é ampla e contempla as demais terminologias utilizadas para se referir a este tipo de recurso, seja físico ou virtual (SILVEIRA; POWELL; GRANDO, no prelo).

Fiorentini e Miorim (1990, p. 09) argumentam que aos alunos deve ser dado o direito de um aprender “[...] significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade”. Para os autores, as ações pedagógicas com os Materiais e os Jogos se colocam como importantes possibilidades na busca por tal realidade de ensino.

Dessa forma, propõe-se aqui refletir sobre alguns dos aspectos que permeiam a utilização de Materiais Manipulativos e Jogos no contexto de ensino da Matemática. Busca-se reconhecer as características e possibilidades destes recursos para o processo de aprendizagem dos alunos, bem como os aspectos que orientam a prática docente por meio deles.

2.1.1 Possibilidades das práticas pedagógicas com Materiais Manipulativos para o ensino da Matemática

Quando se considera o ensino de conceitos matemáticos ainda desconhecidos ou de pouca familiaridade aos alunos é fundamental a busca por estratégias que auxiliem na exploração e compreensão destes elementos conceituais. Nesse sentido, considera-se que o concreto e o manuseável são recursos primordiais para a aprendizagem inicial e a construção de conceitos (LORENZATO, 2010).

É importante esclarecer que a literatura que permeia esta discussão apresenta uma terminologia ampla acerca desses Materiais, sendo que a caracterização e o potencial atribuído as distintas formas de reconhecer estes recursos estão intimamente relacionados as concepções dos autores, podendo estas se intersectarem ou, mesmo, se complementarem. Em comum, estas referências sugerem importantes contribuições da prática de ensino da Matemática baseada na utilização de Materiais, para a aprendizagem dos alunos.

A princípio, talvez seja mais significativo refletir sobre a terminologia *Material Concreto*, uma vez que esta mostra-se como uma possível base a partir da qual as demais nomenclaturas se constituíram. Enquanto objeto de estudo de diversos autores (FIORENTINI; MIORIM, 1990; NACARATO, 2005; NOVELLO *et al.*, 2009; LORENZATO, 2010, 2012), os Materiais Concretos são recomendados como auxiliares a prática docente do professor de Matemática e a aprendizagem dos alunos.

A reflexão teórica proposta por Lorenzato (2010, 2012), Nacarato (2005) e Fiorentini e Miorim (1990) quanto aos Materiais Concretos considera uma concepção mais ampla, desde o concreto como uma situação ou experiência cotidiana na qual o aluno possa atribuir sentido, até a ideia do concreto como um recurso didático físico, palpável, manipulável ou manuseável.

Esta última concepção, assumida nesta pesquisa, é corroborada por Novello *et al.* (2009), que consideram os Materiais Concretos como recursos a serem integrados nos currículos de ensino da Matemática na educação básica, uma vez que as ações pedagógicas respaldadas por eles favorecem a articulação entre a teoria e a prática, auxiliando o estreitamento das relações entre o conhecimento escolar e o cotidiano dos alunos.

Ainda assim, é possível observar outras terminologias atribuídas a estes recursos, tais como *Materiais Manipulativos* (GRANDO, 2015; SMOLE; DINIZ, 2016; SILVEIRA; POWELL; GRANDO, no prelo) e *Materiais Manipuláveis* (CAMACHO, 2012; RODRIGUES; GAZIRE, 2012; SILVEIRA, 2016).

Para Grando (2015) e Smole e Diniz (2016) os *Materiais Manipulativos* se caracterizam como recursos didáticos que podem contribuir para a aprendizagem dos alunos, se apresentando como possibilidades favoráveis a visualização e a representação dos conceitos matemáticos. Compreende-se, então, que os Materiais Manipulativos, “em se tratando do campo educacional, incluem quaisquer objetos físicos, pictóricos ou virtuais utilizados como recursos para o ensino de determinado conhecimento” (SILVEIRA; POWELL; GRANDO, no prelo, p. 1).

Com uma concepção similar, mas considerando o termo *Manipulável*, Rodrigues e Gazire (2012) reconhecem os Materiais Manipuláveis como recursos didáticos capazes de auxiliar o processo de ensino da Matemática na medida que promovem uma aproximação da teoria por meio de vivências práticas da disciplina. Já Camacho (2012) caracteriza os Materiais Manipuláveis como recursos potencialmente lúdicos, com fins pedagógicos, estruturados para a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Assim, compreendendo os distintos termos atribuídos a estes recursos didáticos nos contextos de ensino e aprendizagem da Matemática, considera-se que uma possível diferenciação entre o Material Concreto e o Manipulável/Manipulativo⁴, pode se evidenciar a partir de suas características, estando, ainda, diretamente relacionada aos objetivos e fins traçados pelo docente para a sua utilização na prática de sala de aula.

Ao defender o valor pedagógico destes Materiais, Lorenzato (2012) possibilita uma interpretação, quanto as características de *Material Concreto*, como estático, que não permite variações de suas formas por meio da manipulação, mas que pode auxiliar na visualização e abstração de conceitos matemáticos, ou ainda, de *Material Concreto Manipulativo*, como dinâmico, o qual possibilita a transformação de sua estrutura pela manipulação dos alunos auxiliando na exploração e na compreensão da Matemática contemplada pelo recurso.

⁴ Considera-se nesta pesquisa os termos Materiais Manipuláveis e Materiais Manipulativos como sinônimos.

Além disso, é possível categorizar os Materiais Manipulativos utilizados como recursos para o ensino da Matemática a partir de sua origem, na medida que muitos deles provêm de espaços não escolares e são adaptados para os fins pedagógicos (SILVEIRA; POWELL; GRANDO, no prelo). Silveira, Powell e Grando (no prelo) consideram a terminologia *Materiais Manipulativos*, referindo-se a todos os recursos físicos e virtuais utilizados como materiais educativos para o ensino da Matemática, e propõe uma categorização quanto a sua origem:

1. *Materiais didaticamente construídos*: Todo tipo de material criado por professores para o ensino, sendo capazes de simular relações que contribuíam para a construção de ideias matemáticas. São exemplos o Material Cuisenaire e o Geoplano.
2. *Instrumentos culturais herdados da tradição*: Recursos que auxiliaram e auxiliam o desenvolvimento teórico da Matemática, como o ábaco e a régua.
3. *Objetos retirados da vida cotidiana*: Materiais que podem ser utilizados para a exploração de conhecimentos matemáticos, tais como moedas e brinquedos.
4. *Objetos manipulativos virtuais*: Recursos tecnológicos que representam objetos matemáticos, objetos do cotidiano ou de objetos manipulativos físicos. Exemplificam esta categoria aqueles objetos que podem ser manipulados pelo *mouse* ou *joystick*.

Dessa forma, ao reconhecer a terminologia *Material Manipulativo* como ampla e capaz de contemplar as demais nomenclaturas referentes a esses recursos, considera-se nesta pesquisa que os *Materiais Manipulativos* são todos os recursos, físicos ou virtuais, utilizados com fins pedagógicos no ensino da Matemática, que assumem caráter educativo a partir da intencionalidade didática e metodológica atribuída pelo professor à sua prática.

Considerando que as ações pedagógicas respaldadas pelo uso dos Materiais Manipulativos podem ser potenciais para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, apresenta-se no Quadro 1, a seguir, algumas contribuições atribuídas pela literatura a estas práticas.

Quadro 1 - Contribuições de ações pedagógicas de Matemática com Materiais Manipulativos

Diversificação da dinâmica de ensino	Autores
Propiciam momentos em que os conceitos podem ser visualizados, investigados, sistematizados e formalizados pela ação dos alunos, promovendo espaços favoráveis a participação e a socialização.	Sarmento (2010); Camacho (2012); Lorenzato (2012).
Centralidade do aluno na aprendizagem da Matemática	Autores
Possibilitam a experiencição e a exploração de estruturas e conceitos, desenvolvendo o raciocínio e o pensamento matemático dos alunos. O conhecimento matemático é visto como um processo a ser construído, também, pela intervenção e investigação dos educandos.	Sarmento (2010); Camacho (2012); Lorenzato (2012).

Ações potencialmente lúdicas	Autores
Despertam situações favoráveis ao maior envolvimento, motivação, participação e interesse dos alunos nas atividades propostas.	Novello <i>et al.</i> (2009); Sarmiento (2010); Camacho (2012).
Agentes facilitadores da aprendizagem matemática	Autores
Promovem uma realidade de ensino da Matemática na qual os alunos podem elaborar hipóteses, buscar por relações, estabelecer generalizações e formalizar conceitos, em um movimento que parte da prática com o recurso até a estruturação e a abstração dos conteúdos da disciplina. No processo de formulação de estratégias e na exploração das situações que podem se desencadear pelo uso do Material, propicia-se espaços potenciais ao desenvolvimento do raciocínio matemático.	Novello <i>et al.</i> (2009); Sarmiento (2010); Camacho (2012); Lorenzato (2012); Grando (2015).
Aprendizagem matemática com compreensão, sentido e significado	Autores
Contribuem para a aprendizagem da Matemática com compreensão, na qual os alunos vivenciam espaços favoráveis a atribuição de sentidos e significados aos conceitos disciplinares estudados. Nesse sentido, o conhecimento matemático é construído, ampliado e reconstruído.	Novello <i>et al.</i> (2009)

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Diante das contribuições atribuídas a prática pedagógica com Materiais Manipulativos em aulas de Matemática, sublinha-se a importância de que tais ações articulem a dinâmica de ensino diferenciada e a construção do conhecimento matemático, promovendo momentos problematizadores favoráveis a discussão e a utilização do raciocínio matemático abstrato (FIORENTINI; MIORIM, 1990). Faz-se necessário um olhar no qual a ação pedagógica com estes recursos “[...] não se justifica, somente, por envolver os alunos e motivá-los à aprendizagem, mas mobilizá-los a estabelecer relações, observar regularidades e padrões, pensar matematicamente” (GRANDO, 2015, p. 395).

Por mais significativas que possam ser as contribuições atribuídas as práticas de ensino da Matemática por meio dos Materiais Manipulativos, é imprescindível que sua abordagem não se limite a um caráter utilitário e instrumental. Ao utilizar os Materiais Manipulativos, serão as concepções pedagógicas do docente que orientarão o desenvolvimento do conhecimento pelo aluno (NACARATO, 2005; SILVEIRA, 2016, 2021).

Grando (2015, p. 398) corrobora a esta ideia ao ponderar que nas propostas pedagógicas com os Materiais Manipulativos, a compreensão dos conceitos pelos alunos baseia-se “[...] nas relações e interações propiciadas pela ação didática do professor que envolve seu planejamento, a problematização, a observação de regularidades, a generalização e a sistematização do conceito por meio de uma linguagem propriamente da matemática”.

Nesse sentido, destaca-se a importância do processo de formação de professores na promoção de espaços favoráveis a produção, o uso e a problematização destes recursos (LORENZATO, 2012; SILVEIRA, 2021). Portanto, defende-se que

Os materiais manipulativos são importantes para a educação matemática, mas seu uso não garante sucesso. Sua eficiência e eficácia parecem estar relacionadas a três variáveis: a escolha do material, a clara e participativa instrução do professor e a participação no uso do material pelos estudantes por meio de um processo matemático que acontece na sala de aula. (SILVEIRA; POWELL; GRANDO, no prelo, p. 4).

Sublinha-se, assim, que a busca por um processo de ensino da Matemática que potencialize a aprendizagem por meio dos Materiais Manipulativos relaciona-se diretamente com a formação de professores, sendo estes preparados para o uso problematizador de tais recursos. É imprescindível uma formação na qual as propostas pedagógicas pautadas no uso de Materiais Manipulativos possam ser vivenciadas e discutidas, teórica e pedagogicamente, de modo a reconhecer suas possibilidades lúdicas e investigativas na aprendizagem da Matemática. Faz-se necessário que tais práticas sejam amparadas pela intencionalidade pedagógica do docente, respaldada por objetivos didáticos e metodológicos que possam conduzir os alunos à situações de aprendizagem da Matemática.

2.1.2 Possibilidades das práticas pedagógicas com Jogos para o ensino da Matemática

Os Jogos mostram-se presentes nas mais variadas práticas sociais, sendo reconhecidos como elementos favoráveis ao envolvimento e a diversão. Contudo, os momentos propiciados pelos Jogos não se limitam ao seu aspecto lúdico, uma vez que se apresentam aos jogadores como um espaço propício a atribuição de sentidos e significados às ações (HUIZINGA, 2000).

No atual contexto de ensino, no qual os professores se deparam com alunos com características cada vez mais diversificadas, o estímulo à aprendizagem e ao desenvolvimento dos educandos estabelece a estes profissionais o desafio da superação dos métodos expositivos. Uma possibilidade para esta superação é o reconhecimento do potencial das ações respaldadas pelo uso de Jogos para a aprendizagem, em particular da Matemática (RAUPP; GRANDO, 2016; RAMOS; MOHN; CAMPOS, 2019).

Ao reconhecer as práticas pedagógicas com Jogos como possibilidade para o ensino, Moura (1992, p. 53) reflete para além da concepção tradicional de Jogo, definindo “[...] o jogo pedagógico como aquele adotado intencionalmente de modo a permitir tanto o desenvolvimento

de um conceito matemático novo como a aplicação de outro já dominado pela criança”. Nesse sentido, o Jogo é pedagógico se ele se mostra útil ao processo educacional (GRANDO, 1995).

Dessa forma, entende-se que as contribuições dos Jogos para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática estão intimamente relacionadas com a perspectiva didática, pedagógica e metodológica a partir da qual a ação é orientada. Para que a prática do docente de Matemática consiga se beneficiar da abordagem por meio de Jogos, faz-se necessário reconhecer e garantir suas principais características, uma vez que

O uso de jogos como recursos para o ensino de matemática difere da simples manipulação de materiais. O jogo possui características próprias que dão a ele um *status* diferenciado. O jogo tem regras que necessitam ser respeitadas durante toda a partida, é necessário ficar claro quem é o vencedor ou se há um empate, tem um movimento (começo, meio e fim) e isso lhe garante uma ordem, além de ser uma atividade voluntária (GRANDO, 2015, p. 398).

Além destes aspectos, os Jogos se caracterizam pela definição de objetivos a serem atingidos e por decorrerem em uma realidade própria (PEREIRA; KIECKHOEFEL, 2018). De forma complementar, Muniz (2010) argumenta que aquilo que diferencia o Jogo de um problema matemático é justamente o caráter lúdico e aponta que no contexto educacional, uma determinada atividade caracterizada como Jogo deve apresentar uma base simbólica, regras, jogadores, um investimento e uma incerteza inicial quanto aos resultados.

Ao considerar os Jogos como instrumentos de ensino, Moura (1992) classifica-os de acordo com a proposta de utilização do recurso, em dois tipos: *Jogo desencadeador de aprendizagem* e *Jogo de aplicação*. Destas concepções, compreende-se que as ações com *Jogos desencadeadores de aprendizagem* são aquelas propostas com o objetivo de introduzir, explorar ou problematizar um conceito ainda em desenvolvimento pelo aluno, atuando como agentes iniciais para a abstração e/ou compreensão do assunto. Em contrapartida, as práticas respaldadas por *Jogos de aplicação* se caracterizam por discutir ou abordar um conceito já estudado pelo aluno, tendo como objetivo verificar a aprendizagem já consolidada acerca da temática, mostrando-se como um elemento de execução de procedimentos já estudados.

De maneira similar, Raupp e Grandó (2016) apresentam duas compreensões acerca dos Jogos pedagógicos: aqueles que utilizam um conhecimento já internalizado pelos alunos e aqueles que se apresentam como uma possibilidade para a discussão de novos conhecimentos pelos discentes. Ambos os entendimentos são determinados a partir das ações desencadeadas com o uso do recurso.

Por fim, Grandó (2015) considera a utilização pedagógica dos Jogos nas aulas de Matemática de duas formas. A primeira se refere a construção, desenvolvimento e/ou adaptação

de um Jogo com o objetivo específico de ensinar determinado conceito da disciplina. A segunda engloba propostas que visam explorar a Matemática, por meio de uma ação planejada e intencional, a partir de Jogos ou atividades potencialmente lúdicas desenvolvidos como passatempos ou para possíveis fins pedagógicos. No segundo caso, a problematização dos elementos matemáticos e a busca por estratégias vencedoras, possibilita um melhor desempenho do aluno no jogar.

Para Muniz (2010), as ações com Jogos são concebidas como práticas mediadoras do conhecimento uma vez que possibilitam ao aluno transitar entre diferentes dimensões do conhecimento matemático, assumindo uma participação direta na construção dos conceitos, seja criando e testando hipóteses, seja valorizando os conhecimentos socioculturais.

Nesse sentido, entende-se que a prática com Jogos, enquanto atividades potencialmente lúdicas, extrapolam o caráter material e são influenciadas pelos aspectos sociais e culturais que permeiam o contexto de ensino da Matemática. Assim, as ações com Jogos mostram-se como possibilidades para a prática pedagógica que visa articular os conhecimentos escolares e que valoriza os aspectos sociais, afetivos e cognitivos envolvidos no processo de aprendizagem (GRANDO, 2007).

O potencial lúdico das ações com Jogos se evidencia pela promoção de dinâmicas de ensino diferenciadas, favoráveis a criatividade e a imaginação, despertando maior motivação e envolvimento dos alunos nos processos que permeiam a aprendizagem da Matemática (SILVA; MORAES, 2011). Corroborando dessas justificativas para a adoção de práticas pedagógicas pautadas no uso de Jogos, Grandó (2000, p. 25) pondera que estas ações se caracterizam como atividades potencialmente lúdicas, que despertam “[...] o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar”.

Portanto, as ações pedagógicas com Jogos contribuem para a promoção de espaços de ensino da Matemática centrados na atuação do aluno, sendo favoráveis ao desenvolvimento cognitivo, afetivo e social dos discentes. Além disso, o potencial lúdico das práticas com Jogos no contexto da Matemática, se evidencia pelo seu caráter motivacional, capaz de despertar o interesse e o envolvimento dos alunos nas atividades propostas, favorecendo a criatividade, a imaginação, a formulação de problemas, a busca por soluções e a socialização de estratégias.

Ainda assim, é importante destacar que os aspectos lúdicos relacionados as propostas pedagógicas com Jogos, no contexto de ensino da Matemática, mostram-se capazes de promover situações favoráveis ao desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos

discentes, ou seja, de competências interpessoais e intrapessoais que possibilitam o desenvolvimento integral do sujeito (ABED, 2016).

Nesse sentido, considera-se que as ações respaldadas pela utilização de Jogos propiciam uma atitude pessoal e grupal de respeito ao outro, de cooperação, de autoconfiança, de iniciativa, de responsabilidade e de obediência a regras, se estabelecendo como uma importante possibilidade para o desenvolvimento pessoal e para a ampliação dos conhecimentos pelos alunos (RAMOS; MOHN; CAMPOS, 2019).

As práticas com Jogos são reconhecidas como espaços para mobilizar habilidades socioemocionais individuais, tais como a autoconfiança, a autoestima, a autonomia e a tomada de decisões. Da mesma forma que atuam como agentes que promovem o desenvolvimento de aspectos socioemocionais refletidos na vivência coletiva, como a afetividade, o trabalho em equipe e a socialização (MUNIZ, 2010).

Acerca deste último aspecto entende-se que na ação pedagógica por meio dos Jogos, a socialização não pode ser negligenciada, uma vez que é imprescindível a relação com o outro que pensa e age a partir de estratégias diferenciadas. As práticas com estes recursos mostram-se como momentos favoráveis ao diálogo, a discussão e a cooperação entre os alunos, podendo desencadear o processo de conceitualização matemática (GRANDO, 1995, 2000).

Assim, pode-se reconhecer nas ações pedagógicas com Jogos suas contribuições para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos educandos, sejam elas individuais, acerca do desenvolvimento da personalidade, da autoconfiança, da iniciativa, da criatividade e da autonomia, ou, ainda, coletivas, relacionados a promoção da cooperação, da afetividade, do diálogo, do trabalho em equipe e da socialização de estratégias e pensamentos.

Contudo, a escolha pelos Jogos como um suporte metodológico pressupõe uma abordagem que valorize estas contribuições, mas que as extrapole, favorecendo a aprendizagem da Matemática. Faz-se necessário que o caráter lúdico e as habilidades socioemocionais das ações com Jogos sejam propulsores para um processo de aprendizagem no qual o aluno problematize, questione, sistematize e articule os conceitos matemáticos.

Corroborando a tais concepções, Moura (1992) pondera que ao adotar o Jogo como uma estratégia de ensino, isto é, com o propósito de ensinar um conteúdo ou uma habilidade, sua prática deve ser orientada para um fim: propiciar a aprendizagem.

No ensino da Matemática, as ações com os Jogos superam o potencial lúdico ao se apresentarem aos professores como atividades que favorecem a compreensão, a discussão, o desenvolvimento, a aplicação e a generalização de conceitos (GRANDO, 2000), podendo ser

reconhecidas como fonte de aprendizagem aos alunos, por meio das quais é possível apresentar e validar os conhecimentos matemáticos (MUNIZ, 2010).

Nesse sentido, considera-se que as propostas pedagógicas com Jogos são favoráveis ao desenvolvimento do processo criativo no qual o aluno se coloca como “ser matemático”, capaz de produzir conhecimentos próprios acerca da Matemática. As ações com estes recursos mostram-se como possibilidades para a produção de sentidos à aprendizagem matemática dos alunos, na medida que podem desencadear a reflexão sobre os conceitos e os procedimentos matemáticos (SILVA; MUNIZ; SOARES, 2018).

Com reflexões similares, Grando (2000) indica a prática respaldada pelo uso de Jogos como possibilidades nas quais é possível traçar um caminho que vai da imaginação à abstração dos conceitos matemáticos, perpassando um processo de formulação de hipóteses, questionamento, reflexão, análise e criação. Dessa forma, as ações pedagógicas com os Jogos mostram-se como facilitadoras da aprendizagem matemática na medida que auxiliam na compreensão de estruturas de difícil assimilação pelos alunos.

Além disso, para Grando (2000, p. 37) a prática de ensino a partir do uso de Jogos se apresenta aos alunos como uma potencial alternativa para a compreensão da linguagem matemática:

A linguagem matemática, de difícil acesso e compreensão do aluno, pode ser simplificada através da ação no jogo. A construção, pelo aluno, de uma linguagem auxiliar, coerente com a situação de jogo, propicia estabelecer uma "ponte" para a compreensão da linguagem matemática, enquanto forma de expressão de um conceito, e não como algo abstrato, distante e incompreensível, que se possa manipular independentemente da compreensão dos conceitos envolvidos nesta exploração. O registro no jogo, gerado por uma necessidade, pode representar um dos caminhos à construção desta linguagem matemática.

Portanto, a compreensão sobre o potencial das ações pautadas com Jogos no contexto da Matemática evidencia inúmeras contribuições aos processo de ensino e aprendizagem da disciplina. Destaca-se os benefícios atribuídos ao caráter lúdico destas práticas, capazes de despertar maior motivação dos alunos pelas atividades propostas e favorecer o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Para a aprendizagem da Matemática, sublinham-se as possibilidades das ações com Jogos vinculadas a construção dos conhecimentos disciplinares e a compreensão conceitual da Matemática.

No Quadro 2, a seguir, apresentam-se algumas contribuições atribuídas pela literatura as práticas pedagógicas respaldadas pelo uso de Jogo no contexto de ensino da Matemática.

Quadro 2 - Contribuições de ações pedagógicas de Matemática com Jogos

Valorização de aspectos sociais e culturais	Autores
Reconhecem as influências sociais e culturais que permeiam o contexto de ensino da Matemática, valorizando os aspectos afetivos e cognitivos do processo de aprendizagem	Grando (1995, 2000, 2007) Ramos, Mohn e Campos (2019)
Desenvolvimento de habilidades socioemocionais individuais	Autores
Instigam situações favoráveis a autoestima, a autoconfiança, a iniciativa, a tomada de decisões, a curiosidade e a autonomia, imprescindíveis para a formação da personalidade dos alunos.	Grando (1995, 2000) Muniz (2010) Ramos, Mohn e Campos (2019)
Desenvolvimento de habilidades socioemocionais coletivas	Autores
Possibilitam momentos que despertam a cooperação e o trabalho em equipe, contribuindo para a mobilização de habilidades interpessoais dos alunos.	Grando (1995, 2000) Muniz (2010) Ramos, Mohn e Campos (2019)
Diversificação da dinâmica de ensino	Autores
Propiciam contextos de ensino da Matemática favoráveis a imaginação e a criatividade, promovendo, espaços de reflexão e desenvolvimento conceitual e afetivo dos alunos.	Grando (1995, 2000) Muniz (2010) Silva e Moraes (2011) Silva, Muniz e Soares (2018)
Centralidade do aluno na aprendizagem da Matemática	Autores
Contribuem para o protagonismo do aluno nas ações de ensino da Matemática, valorizando o desenvolvimento de aspectos cognitivos e sociais dos estudantes.	Grando (1995, 2000) Muniz (2010) Silva, Muniz e Soares (2018)
Ações potencialmente lúdicas	Autores
Despertam situações favoráveis a motivação, o envolvimento e o interesse dos alunos nas atividades propostas, atuando como uma possibilidade de aproximação entre os discentes e a Matemática.	Grando (1995, 2000) Silva e Moraes (2011) Ramos, Mohn e Campos (2019)
Agentes facilitadores da aprendizagem matemática	Autores
Propiciam situações favoráveis à aprendizagem dos alunos por meio da formulação de hipóteses, do desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, da busca por relações e suas possíveis generalizações e, ainda, da compreensão e significação de conceitos e da linguagem matemática.	Moura (1992) Grando (1995, 2000, 2015) Muniz (2010) Silva, Muniz e Soares (2018) Ramos, Mohn e Campos (2019)
Promoção de momentos de socialização e diálogo	Autores
Favorecem a interação entre os alunos e deles com o educador, contribuindo para a consolidação de uma realidade de ensino favorável ao diálogo, a participação, a reflexão e a discussão de conceitos matemáticos contemplados pelos Jogos.	Grando (1995, 2000) Muniz (2010) Ramos, Mohn e Campos (2019)

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Contudo, o processo de sistematização e abstração dos conceitos e/ou habilidades vinculadas às ações com Jogos podem não se manifestar pela simples prática do jogar, de modo que a atuação pedagógica professor é imprescindível para que tais contribuições sejam alcançadas. Esta compreensão, sublinha a importância da ação mediadora e intencional do docente para garantir o uso pedagógico dos Jogos, sendo fundamental ao professor ter clareza das razões e dos objetivos de ensino pelos quais optou-se pelo uso destes recursos

(FIORENTINI; MIORIM, 1990; MOURA, 1992; RAUPP; GRANDO, 2016; SILVA; MUNIZ; SOARES, 2018; VITAL; MENDONÇA, 2018; RAMOS; MOHN; CAMPOS, 2019).

Entende-se que o Jogo é o ponto de partida para a prática pedagógica, porém, ele por si só não é um construtor da atividade matemática. As ideias matemáticas contempladas pelos recursos são despertadas a partir da interação entre aluno e objeto, porém, são concretizadas com a orientação docente (MUNIZ, 2010).

Para Muniz (2010) o planejamento do professor nas práticas com Jogos deve se atentar aos conhecimentos já estudados pelos alunos e quais espera-se alcançar, além refletir sobre as possibilidades de aplicação e validação destes conceitos nas ações do Jogo. Contudo, deve estar claro ao educador, que as práticas com estes recursos podem apresentar resultados diferentes das aulas expositivas, uma vez que com os Jogos este processo é influenciado pelo olhar dos alunos, isto é, no Jogo são os discentes quem propõem os desdobramentos da ação, enquanto nas atividades expositivas esta função é atribuída ao docente (MUNIZ, 2010).

Assim, a simples utilização de um Jogo não leva à aprendizagem matemática. Tais momentos necessitam que a atuação docente promova o diálogo e a reflexão sobre as ações, que evidencie as estratégias e o raciocínio utilizado pelos alunos durante os problemas suscitados pelo Jogo e, ainda, que problematize a Matemática explorada pelo recurso. Este “é todo o processo de mediação realizado pelo professor, de discussão matemática realizado no grupo de alunos, de registro e sistematização de conceitos que possibilitam um trabalho efetivo com a matemática a partir do jogo” (GRANDO, 2015, p. 403-404).

Grando (2000) vai além, ao ponderar sobre a importância da formação docente para a adoção pedagógica dos Jogos, reconhecendo esta etapa formativa como uma possibilidade para que a Matemática seja vista como um produto dinâmico a ser ensinado, transformado e aprendido, capaz de prover subsídios para a utilização destes recursos na prática de sala de aula. Corroborando a isto, Conti, Pinto e Martins (2018, p. 184) argumentam que

Quando pensamos no ensino de matemática de uma forma mais interessante, precisamos refletir sobre a inserção de discussões sobre jogos na formação inicial do professor. Assim, ao utilizarmos os jogos neste contexto de formação, buscamos também refletir junto aos futuros professores e futuros professores de matemática sobre a utilização dos mesmos como possibilidade didático-pedagógica no trabalho com estudantes na escola básica.

Assim, a prática com Jogos durante a formação do educador é uma possibilidade para fomentar futuras ações pedagógicas com estes recursos na educação básica, sendo esta etapa formativa um espaço propício a reflexão didática, pedagógica e metodológica acerca da intencionalidade de tais práticas para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

2.2 EDUCAÇÃO (MATEMÁTICA) INCLUSIVA

A inclusão escolar se caracteriza como um processo histórico ainda em desenvolvimento, que contesta fundamentos do sistema educacional atrelados aos modelos ideais e de normalização de perfis específicos de alunos, buscando garantir possibilidades favoráveis ao acesso, à permanência e à aprendizagem de todos na educação básica regular.

Na inclusão escolar qualquer aluno, sem exceção, deve ter asseguradas possibilidades para participar do contexto educacional, em classes regulares da educação comum, nas quais o trabalho pedagógico seja favorável a todos, indiscriminadamente (CARVALHO, 2019). A inclusão escolar estabelece, assim, uma realidade na qual “[...] todos os alunos estão inseridos sem quaisquer condições pelas quais possam ser limitados em seu direito de participar ativamente do processo escolar, segundo suas capacidades, e sem que nenhuma delas possa ser motivo para uma diferenciação que os exclua das suas turmas” (ROPOLI *et al.*, 2010, p. 8-9).

Dessa forma, a discussão acerca da inclusão escolar ressalta a importância de escolas inclusivas, uma vez que estas sugerem a remodelação do sistema educacional de modo a reconhecer as diferenças individuais e atender as necessidades de todos os alunos. Busca-se estruturar um contexto escolar a partir das particularidades dos discentes e se caracterizar por não privilegiar uma identidade em relação às demais.

Nesse sentido, as escolas inclusivas seriam favoráveis não apenas as pessoas com deficiência ou transtornos mas, também, a todos os alunos que de alguma forma necessitassem de propostas didáticas favoráveis ao desenvolvimento de suas aprendizagens (CARVALHO, 2019). Compreende-se que as escolas inclusivas são aquelas que reconhecem na diversidade o potencial de enriquecimento do processo educacional, buscando prover suporte para que todos os alunos sejam atendidos em suas necessidades educacionais e possam ter assegurado possibilidades para a superação de quaisquer obstáculos, tornando-os participantes de um sistema educacional equitativo (HEALY; FERNANDES; FAUSTINO, 2020).

Portanto, a garantia de oportunidades no contexto educacional, assegurando as plenas possibilidades de aprendizagem e participação de todos os alunos, indiscriminadamente, orienta o processo de inclusão escolar à busca pela equidade, reconhecendo a importância do trabalho na diversidade (CARVALHO, 2019). Considera-se, assim, que a inclusão escolar pressupõe a compreensão de que todo aluno tenha assegurada a participação efetiva e o pleno desenvolvimento de suas capacidades de aprendizagem, no âmbito do ensino regular de ensino. Nesse sentido, é importante destacar que a busca pela consolidação da inclusão escolar é orientada pelos parâmetros da Educação Inclusiva, discutidos a seguir.

Dois marcos históricos fundamentais para a mudança de paradigma na Educação Inclusiva aconteceram na década de 1990, com as disposições de dois documentos que passaram a influenciar o debate e a formulação de políticas públicas acerca da Educação Inclusiva: a Declaração Mundial de Educação para Todos, de 1990, e a Declaração de Salamanca, de 1994 (NUNES; SAIA; TAVARES, 2015).

Enquanto a Declaração Mundial de Educação para Todos (BRASIL, 1990) defende o acesso à educação, a fim de assegurar oportunidades educativas para todos, contemplando as necessidades básicas de aprendizagem, a Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994), proclama o direito ao acesso à educação em iguais oportunidades de aprendizagem, garantindo que as necessidades especiais de todos os alunos sejam reconhecidas.

Mais do que isso, a Declaração de Salamanca afirma a importância de programas educacionais que contemplem a diversidade das demandas individuais promovendo, no acesso à escola regular, a capacidade de satisfazer as necessidades educacionais especiais de todos os alunos. Portanto, ressalta-se a notoriedade destas duas Declarações, uma vez que

Na primeira, a educação aparece como preocupação mundial. Na segunda foi aprovada declaração tendo como objetivos: o reconhecimento das diferenças, o atendimento às necessidades de cada um, a promoção da aprendizagem, o reconhecimento da importância da “escola para todos” e a formação de professores. A proposta destes instrumentos é que todos os alunos, inclusive os com deficiência, estivessem matriculados em escolas regulares, defendendo a urgência da reforma educacional para que a educação estivesse ao alcance de todos (NUNES; SAIA; TAVARES, 2015, p. 1109).

Acerca da compreensão sobre a Educação Inclusiva, entende-se que sua proposta tem o intuito de promover um processo educacional de qualidade para todos os alunos, por meio de alternativas que auxiliem a aprendizagem e a participação, sem exceção, buscando superar barreiras e prover suporte para uma educação de qualidade (CARVALHO, 2019).

Dessa forma, na perspectiva da Educação Inclusiva a escola é reconhecida como espaço favorável ao desenvolvimento de todos, em suas diferenças, de modo que os alunos tenham suas necessidades educacionais consideradas, podendo desenvolver a aprendizagem segundo suas possibilidades e participar ativamente em todo âmbito escolar (ROPOLI *et al.*, 2010, p. 8). Nesse sentido, a Educação Inclusiva propõe um remodelamento do currículo e das práticas pedagógicas, bem como da estrutura física e organizacional das instituições de ensino regular comum, a fim de possibilitar que todos os alunos participem em iguais possibilidades, dos processos de ensino e aprendizagem (RAMOS, 2018).

Dessa forma, nesta pesquisa considera-se que a Educação Inclusiva se caracteriza pela busca de um ensino mais democrático, capaz de atender as necessidades educacionais de todos

os alunos no contexto regular de ensino, de modo que as particularidades e singularidades individuais não se coloquem como limitações ou fatores de exclusão no contexto escolar. Além disso, entende-se que a Educação Inclusiva se preocupa em promover uma educação de qualidade, favorável ao acesso, à permanência e ao desenvolvimento da plena capacidade de aprendizagem de todos os alunos a partir dos princípios da equidade.

Destaca-se que o conceito de NEE, usado para se referir a parte dos alunos contemplados pela Educação Inclusiva, passa a ser amplamente expandido a partir da Declaração de Salamanca (NUNES; SAIA; TAVARES, 2015). Nesta pesquisa, são considerados alunos com NEE aqueles que precisarem, de alguma forma, superar barreiras para que suas demandas educacionais sejam atendidas, entendendo que o termo *Necessidades Educacionais Especiais*

[...] refere-se a todas aquelas crianças ou jovens cujas necessidades educacionais especiais se originam em função de deficiências ou dificuldades de aprendizagem. Muitas crianças experimentam dificuldades de aprendizagem e portanto possuem necessidades educacionais especiais em algum ponto durante a sua escolarização (BRASIL, 1994, p. 03).

No Brasil, os alunos com NEE são definidos pela Resolução CNE/CEB nº 2 (BRASIL, 2001), que estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, como aqueles que apresentarem:

- I – dificuldades acentuadas de aprendizagem ou limitações no processo de desenvolvimento que dificultem o acompanhamento das atividades curriculares, compreendidas em dois grupos: a) aquelas não vinculadas a uma causa orgânica específica; b) aquelas relacionadas a condições, disfunções, limitações ou deficiências;
- II – dificuldades de comunicação e sinalização diferenciadas dos demais alunos, demandando a utilização de linguagens e códigos aplicáveis;
- III – altas habilidades/superdotação, grande facilidade de aprendizagem que os leve a dominar rapidamente conceitos, procedimentos e atitudes (BRASIL, 2001, p. 02).

Dessa forma, sublinha-se que mesmo a Educação Inclusiva se caracterizando por uma perspectiva ampla, com o intuito de promover um contexto educacional favorável ao acesso, à permanência e à aprendizagem de todos os alunos, na educação regular comum, propõe nesta pesquisa investigar práticas formativas com enfoque inclusivo direcionadas aos alunos com NEE, em particular aqueles com deficiência, transtornos, síndromes e/ou superdotação.

2.2.1 Possibilidades de práticas pedagógicas com Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva

Assim como a Educação Inclusiva, a Educação Matemática Inclusiva tem-se consolidado no Brasil diante da necessidade do desenvolvimento de estudos sobre a inclusão,

em particular no contexto da Matemática. Com princípios norteados ao ensino da disciplina para todos, entende-se a Educação Matemática Inclusiva como uma possibilidade favorável à inclusão, considerando as necessidades educacionais dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem da disciplina.

Compreender a Educação Matemática a partir dos pressupostos da Educação Inclusiva requer o entendimento de uma aprendizagem significativa não excludente, que possa garantir um ensino que contemple as necessidades educacionais e que valorize as diferenças de todos, que assegure o desenvolvimento das plenas capacidades de aprendizagem dos estudantes para que este possam construir seu próprio conhecimento (LANUTI, 2015).

Com uma concepção mais ampla, Skovsmose (2019) pondera que a Educação Inclusiva e a Educação Matemática Inclusiva apresentam tanto a interpretação específica, acerca da inclusão de alunos com deficiências e transtornos nas classe regulares de ensino, quanto a interpretação geral, que contempla a inclusão de alunos com diferentes origens socioculturais em um mesmo contexto educacional. Dessa forma, a Educação Matemática Inclusiva mostra-se como um cenário educacional favorável ao encontro de diferentes, mas que se caracteriza, principalmente, por ir além das diferenças (SKOVSMOSE, 2019).

Assim, o termo *Educação Matemática Inclusiva* contempla o entendimento da inclusão de todos os alunos no processo de construção do conhecimento matemático na escola, sendo o contexto da Matemática na perspectiva inclusiva orientado por uma proposta pedagógica favorável ao ensino e a aprendizagem de todos, entendendo os sujeitos em sua individualidade e reconhecendo as diferenças como possibilidades (KRANZ, 2011).

Considerando o termo *educação matemática na perspectiva da educação inclusiva*, Viana e Manrique (2018) apresentam duas concepções. A primeira reconhece que este âmbito da educação matemática se constitui a partir da busca pela normalização de elementos do currículo regular a fim de contemplar as especificidades educacionais dos estudantes. Por outro lado, as autoras refletem sobre uma possível transição desta concepção para outra fundamentada com mais profundidade nos princípios de equidade, na qual

[...] a educação matemática na perspectiva inclusiva passa de uma via de acesso a alguns estudantes, para uma perspectiva da educação matemática para viabilizar a construção do conhecimento por todos os estudantes, considerando que cada um tem especificidades dignas de atenção em meio a diversidade humana (VIANA; MANRIQUE, 2018, p. 662).

No Brasil, a temática e as pesquisas acerca da Educação Matemática Inclusiva ganham mais destaque em 2013, com a criação do Grupo de Trabalho - 13 (GT-13), “Diferença, Inclusão e Educação Matemática”, pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). O GT-

13 mostrou-se como um marco favorável à Educação Matemática Inclusiva ao reconhecer a preocupação com o desenvolvimento de uma Educação Matemática para todos, caracterizada pela valorização das diferenças e particularidades de aprendizagem dos alunos associadas às práticas matemáticas (NERY; SÁ, 2020).

Assim, nesta pesquisa, compreende-se que a Educação Matemática Inclusiva busca garantir condições favoráveis ao acesso, a permanência e o desenvolvimento da plena capacidade de aprendizagem matemática de todos os alunos, reconhecendo as necessidades e particularidades como uma possibilidade para/no ensino. Destaca-se, ainda, que a Educação Matemática Inclusiva é um conceito amplo, ainda em desenvolvimento, caracterizado como o processo de inclusão, tanto de alunos com deficiências, transtornos e síndromes no ensino regular, quanto de alunos com diferentes origens socioculturais no mesmo cenário educacional.

Contudo, vale destacar que promover a inclusão de alunos com NEE contribui para a consolidação de uma escola na perspectiva inclusiva, pressupondo a busca pela superação de modelos didáticos e pedagógicos firmados em princípios de exclusão, redefinindo práticas educacionais compatíveis com a inclusão (ROPOLLI *et al.*, 2010). Ao reconhecer que a inclusão escolar deve encarregar-se de respeitar a heterogeneidade e a diversidade de necessidades educativas de todos os alunos, entende-se que este processo é subsidiado uma ampla gama de conhecimentos e estratégias didáticas, pedagógicas e metodológicas, capazes de assegurar o desenvolvimento de todos os alunos, a partir da compreensão de suas necessidades educacionais (DENARI, 2008; CAMARGO, 2017).

Assim, a Educação Inclusiva instiga um remodelamento do currículo, das práticas de avaliação e de ensino de modo a possibilitar que todos os alunos possam participar igualmente, desenvolvendo suas plenas capacidades de aprendizagem, atendendo aquilo que é comum e aquilo que é específico de cada um deles (RAMOS, 2018).

Na perspectiva do ensino da Matemática, destaca-se a necessidade de currículos e propostas pedagógicas inovadoras voltadas para a diversidade cultural e, principalmente, ao atendimento educacional especializado (MOREIRA, 2015). Nesse sentido, um passo inicial para uma Educação Matemática de fato inclusiva é a busca por recursos capazes de favorecer diferentes percursos de aprendizagem, uma vez que “[...] assim, mesmo aqueles que têm dificuldades específicas associadas à matemática ou a sua condição física ou cognitiva podem ter suas diferentes maneiras de pensar matematicamente contempladas e respeitadas” (HEALY; FERNANDES; FAUSTINO 2020, p. 93)

Dessa forma, nesta pesquisa, são reconhecidos os ideais que orientam a Educação Inclusiva, em particular a Educação Matemática Inclusiva, dos quais ressalta-se a importância

de uma prática pedagógica capaz de promover ambientes de aprendizagem favoráveis a diversidade e as diferenças dos estudantes, oportunizando o acesso, a permanência e o desenvolvimento das plenas capacidades de todos os alunos. Acredita-se, portanto, que as práticas pedagógicas respaldadas pelo uso de Materiais Manipulativos e Jogos se apresentam como possibilidades capazes de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática na perspectiva inclusiva (ABREU, 2014; CHEQUETTO; GONÇALVES, 2015; SPLETT, 2015; SANTOS, 2016).

É imprescindível ao docente, a busca por alternativas didáticas e pedagógicas que favoreçam o ensino da Matemática na perspectiva da inclusiva e que favoreçam o raciocínio, a argumentação e a resolução de problemas. Tais possibilidades evidenciam-se nas práticas pautadas no uso de diferentes Materiais, incluindo os Materiais Manipulativos, que contribuem para que as necessidades educacionais do alunos em Matemática sejam reconhecidas e consideradas (SILVA, 2018b).

Na busca pela inclusão escolar, acredita-se, que as ações didáticas com Materiais Manipulativos se apresentam como alternativas diante da necessidade de um ensino da Matemática com sentido e significado aos alunos, no qual a aprendizagem desenvolva-se por meio da observação, das indagações e das inquietações (SILVA, 2018b).

Além disso, a abstração de determinados conceitos da Matemática instiga a busca por alternativas que auxiliem a exploração e a compreensão dos alunos. Nesse sentido, a prática didática com Materiais Manipulativos mostra-se como alternativa favorável para mediar o ensino da disciplina, contribuindo para o desenvolvimento de habilidades sensoriais necessárias à construção do conhecimento matemático (MORGADO; SANTOS; TAKINAGA, 2016).

Corroborando aos apontamentos favoráveis as práticas de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva por meio de materiais pedagógicos, Chequetto e Gonçalves (2015) vão além dos Materiais Manipulativos e apontam as ações didáticas respaldadas pelo uso de Jogos como alternativas metodológicas com potencial lúdico, capazes de contemplar uma ampla gama de discentes, mostrando-se válidas a apropriação do conhecimento matemático.

Nesse âmbito, as práticas pedagógicas baseadas em Jogos mostram-se como possibilidades favoráveis à Educação Inclusiva, capazes de promover situações de aprendizagem que contemplem a todos os alunos. A importância das ações didáticas com os Jogos são sublinhadas por suas contribuições ao desenvolvimento social, afetivo, cognitivo e motor dos discentes, e como um recurso que pode propiciar a inclusão dos estudantes nos processos de ensino aprendizagem da Matemática (ALVARENGA, 2020).

Considera-se que o caráter lúdico das práticas pedagógicas com Jogos é favorável ao desenvolvimento intelectual dos alunos, sendo que “[...] na educação inclusiva se referem a um momento de socialização, aprendizagem e conhecimento, fornecendo às crianças componente simbólico, bem como materiais, que contribuem para a construção dos processos cognitivos, motores, estéticos, éticos e socioafetivo” (SOUZA; CUNHA; ANDRADE, 2019, p. 130).

Destaca-se, também, que a prática com Jogos na perspectiva inclusiva, apresenta-se como uma possibilidade prazerosa, favorável ao aumento da concentração e da autoestima dos alunos, estimulando e motivando o processo de construção da aprendizagem e da assimilação de novos conhecimentos (SOUZA; CUNHA; ANDRADE, 2019).

Portanto, é possível reconhecer nas ações pedagógicas respaldadas pelos uso de Materiais Manipulativos e Jogos relevantes contribuições aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática na perspectiva inclusiva. As possibilidades lúdicas atribuídas as práticas com estes recursos mostram-se favoráveis a uma proposta didática prazerosa e motivadora aos alunos, sendo capazes de auxiliar no desenvolvimento social e afetivo de todos, indistintamente. Além disso, ressalta-se que ações com Materiais Manipulativos e Jogos se apresentam como alternativas que contribuem para o processo cognitivo dos alunos, instigando a concentração mas, principalmente, atuando como um mediador na construção de novos conhecimentos.

Ainda assim, a atuação docente é imprescindível para a garantia da inclusão de todos nos processos pedagógicos. Ao professor é atribuída a responsabilidade de planejar e desenvolver uma prática de ensino na qual os Materiais Manipulativos reconheçam as singularidades de todos os alunos e, assim, consigam contribuir para a aprendizagem da Matemática (CHEQUETTO; GONÇALVES, 2015; KRANZ *et al.*, 2016).

Nesse sentido, a figura docente mostra-se fundamental na consolidação da Educação Inclusiva, exigindo uma atuação que supere a adoção de práticas diferentes de ensinar e se preocupe com a promoção de ambientes de ensino nos quais as particularidades sejam vistas como possibilidades e não como fatores limitantes (ROPOLI *et al.*, 2010).

No cenário da Educação Inclusiva faz-se importante ponderar sobre a importância dos processos formativos docentes, reconhecendo-os como espaços capazes de subsidiar a prática disciplinar e o trabalho didático-pedagógico tendo em vista a inclusão de todos (SILVA, 2018b). A preocupação com a formação de professores para a prática de ensino na perspectiva inclusiva sublinha a importância de vivências teóricas e práticas acerca das necessidades educacionais especiais dos alunos, de modo a assegurar aos futuros educadores habilidades e

competências para garantir uma proposta pedagógica que contemple a singularidade de todos os alunos, no contexto regular de ensino (MELLO *et al.*, 2019).

Para Pasian, Mendes e Cia (2017) a formação docente é fundamental para a melhoria na qualidade do ensino e para a consolidação de uma realidade de inclusão escolar. O processo formativo passa a ser responsável por propiciar a capacitação e a especialização dos professores para atender às necessidades educacionais dos alunos, pois

A partir do momento que há um conjunto de especificidades que demandam conhecimentos para atuar com um determinado alunado, faz-se necessário que docentes possuam formação adequada para tal, e essa formação necessita ser específica para que o professor seja capaz de potencializar o aprendizado de seus alunos, provendo o melhor ensino possível para eles (PASIAN; MENDES; CIA, 2017, p. 973).

Dessa forma, considera-se que a formação dos educadores constitui-se como um momento imprescindível para a promoção do ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, na medida que pode orientar a prática docente no contexto da educação básica regular, provendo subsídios acerca dos aspectos didáticos, pedagógicos e metodológicos que possam contribuir para a valorização das necessidades educacionais de todos os estudantes.

Considerando que os Materiais Manipulativos e Jogos são possibilidades favoráveis aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática na perspectiva inclusiva, é importante reconhecer a atuação docente como um agente imprescindível na consolidação de um cenário educacional inclusivo, que reconheça e contemple as particularidades de todos os alunos, promovendo contextos favoráveis ao desenvolvimento da plena capacidade de aprendizagem de todos.

Para tanto, os referenciais da Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987) e do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK) (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014) se apresentaram como dispositivos analíticos capazes de auxiliar na promoção de ambientes reflexivos e formativos para futuros professores de Matemática, buscando investigar os conhecimentos docentes necessários para o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva.

Ainda assim, é importante destacar que durante o processo analítico dos dados da pesquisa notou-se a necessidade de expandir a literatura estudada neste capítulo, sobretudo a fim de contemplar outras discussões que permeiam o ensino na perspectiva inclusiva. Estes novos estudos justificam-se pelas abordagens, temáticas conceituais e necessidades educacionais consideradas pelos futuros professores nas propostas de atividades e suscitadas na

apresentação dos seminários, que não poderiam ser previstas ou antecipadas na construção deste capítulo, mas que suscitaram importantes reflexões consideradas no processo analítico.

Nesse sentido, buscou-se por referenciais que pudessem contribuir para a discussão sobre as possibilidades da Língua Brasileira de Sinais (Libras) para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática em turmas com alunos com deficiência auditiva ou com surdez (FERREIRA; COSTA, 2017; FERREIRA; FERNANDES; GUIMARÃES, 2020; ROSE, 2021), bem como o estudo de autores que discutissem a importância da formação de professores (FERREIRA; COSTA, 2017) e a necessidade de aproximação da linguagem matemática e da Libras nesses contextos (MUNIZ; PEIXOTO; MADRUGA, 2018; ROSE, 2021).

Destaca-se, ainda, o estudo de obras que tratam das contribuições das abordagens de ensino que contemplem a realidade do aluno (KNIJNIK; DUARTE, 2010; NORONHA; PEREIRA; ALVES, 2017), de uma literatura referente a definição e as concepções de números racionais (SILVA; ALMOULOU, 2008) e, ainda, a opção por aportes teóricos que discutem como as dificuldades de ensino podem se estabelecer como complicadores para a aprendizagem das operações com números fracionários (MONTEIRO; GROENWALD, 2014).

Além disso, foi explorado um referencial sobre as tipificações de ideias matemáticas, sobre a linguagem e o ensino integrado da Matemática (LORENZATO, 2010), bem como buscou-se por autores que sugerem o uso do *software* Geogebra como alternativa para explorar as relações entre as soluções de equações do primeiro grau com duas variáveis e a resolução de sistemas lineares (SAVIANO; SANTOS; SCHIMIGUEL, 2020).

Recorreu-se, também, a aportes teóricos relativos a aprendizagem matemática dos alunos com TEA, as quais apontam as possibilidades das práticas pedagógicas diferenciadas (FERREIRA; CARGNIN; FRIZZARINI, 2020) e atribuem importância a atuação no professor na promoção de situações que contemplem as particularidades de cada aluno (FLEIRA; FERNANDES, 2017; NASCIMENTO; DULTRA JUNIOR; LIMA, 2019), sobretudo, considerando os eixos de interesses e as singularidades dos estudantes com TEA (FLEIRA; FERNANDES, 2017; SOUZA; SILVA, 2019).

Com encaminhamentos finais, destaca-se uma referência que atribui contribuições as práticas de ensino da Matemática determinadas pela experimentação (LORENZATO, 2010) e o estudo de autores que consideram a exploração tátil com Materiais Manipulativos, como agente favorável ao desenvolvimento do aprendizado matemático dos educandos não videntes (CARDOSO; SALES, 2020). Por fim, sublinha-se o aporte teórico que problematiza a utilização do Material Manipulativo Cuisenaire, a partir das diferentes compreensões e sentidos, teóricos e conceituais, atribuídos aos números fracionários (POWELL, 2019).

3 PESQUISAS QUE RELACIONAM (OU NÃO) JOGOS, MATERIAIS, INCLUSÃO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Compreender que há outros pontos de vista é o início da sabedoria.

Thomas Campbell

Tendo em vista o foco de investigação desta pesquisa, mapear as teses e dissertações se apresentou como uma importante possibilidade para reconhecer os trabalhos que vem sendo realizados acerca da temática, a fim de situar esta proposta no contexto das pesquisas acadêmicas. Dessa forma, para a constituição do *corpus* a ser mapeado considerou-se como referência as pesquisas localizadas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁵.

Para tanto, a busca se baseou em duas vertentes fundamentais no que se refere a presente pesquisa de mestrado. A primeira delas foi direcionada ao contexto de utilização de Materiais Manipulativos e Jogos na formação inicial do professor de Matemática e a segunda relacionada a utilização de Materiais Manipulativos e Jogos em propostas de ensino da disciplina na perspectiva inclusiva, no contexto da Educação Básica.

As buscas foram realizadas entre os meses de abril e agosto de 2020, sem a delimitação de período ou instituição, e apresentaram como resultados preliminares um total de 121 trabalhos, distribuídos de acordo com os termos de busca indicados no Quadro 3. É importante destacar que destes 121 trabalhos dois foram identificadas em mais de uma busca, contabilizando, portanto, 119 investigações distintas.

Quadro 3 - Resultado preliminar do levantamento bibliográfico

Descritores de busca		Quantidade de trabalhos encontrados
“jogos” AND “matemática” AND	“inclusão”	45
	“formação inicial”	53
	“inclusão” AND “formação inicial”	2
“materiais manipulativos” AND “matemática” AND	“inclusão”	6
	“formação inicial”	4
	“inclusão” AND “formação inicial”	0
“materiais concretos” AND “matemática” AND	“inclusão”	7
	“formação inicial”	4
	“inclusão” AND “formação inicial”	0
Total de trabalhos selecionados		121

Fonte: elaborado pelo pesquisador

⁵ Acesso ao Catálogo de Teses e Dissertação da CAPES: <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

Após serem mapeadas, as pesquisas foram organizadas em uma planilha contendo título, autor, natureza e ano, junto com seus respectivos resumos. Como, em alguns casos, não foi possível localizar o resumo nem a obra no Catálogo da CAPES, foi necessário ampliar a busca para outros ambientes virtuais, como por exemplo, os repositórios digitais e institucionais de teses e dissertações das universidades. Ainda assim, sete obras não foram encontrados em nenhum meio virtual, impossibilitando o mapeamento e a inserção dos respectivos dados neste levantamento.

Após a leitura dos resumos foram estabelecidos os seguintes critérios de exclusão para as pesquisas dessa primeira vertente: (1º) aquelas que não foram desenvolvidas no âmbito da Matemática (32); (2º) aquelas que não tinham como foco o Material Manipulativo ou Concreto, ou o Jogo na abordagem da disciplina (25); e (3º) aquelas que deixavam de investigar tanto o contexto da educação inclusiva quanto o contexto da formação inicial (37).

Portanto, das 119 pesquisas do Catálogo selecionadas nessa primeira vertente temática, sete não foram encontradas e outras 94 deixaram de compor o *corpus*. Além disso, destaca-se que um trabalho (SIQUEIRA, 2003) não identificado na busca do Catálogo foi indicado pela banca de qualificação desta dissertação e, após seu estudo, foi adicionado ao *corpus* do levantamento por convergir com o foco investigativo proposto.

Dessa forma, as 19 pesquisas remanescentes foram organizadas em dois grupos: (I) investigações desenvolvidas no contexto de formação inicial de professores de Matemática a partir de ações com Materiais e/ou Jogos (10); e (II) trabalhos realizados na perspectiva inclusiva por meio de Materiais e/ou Jogos, em sala de aula de Matemática (9). Assim, o *corpus* deste levantamento é composto pelos seguinte trabalhos, organizados no Quadro 4.

Quadro 4 - Composição e descrição preliminar do *corpus* do mapeamento

Vertentes de análise	Título	Autor	Natureza	Ano
Materiais e Jogos na Formação Inicial	A utilização de jogos por licenciandos em Matemática como recurso pedagógico em aulas de matemática em um museu	Elionara Ramos Farias	Dissertação	2018
	O software de programação <i>scratch</i> na formação Inicial do professor de Matemática por meio da criação de objetos de aprendizagem	Airan P de Farias Curci	Dissertação	2017
	O aspecto lúdico presente nos projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em Matemática no estado do Rio Grande do Sul	Natália Alessandra Kegler	Dissertação	2016
	Jogos concretos no laboratório de ensino da Matemática na formação de professores na educação à distância	Renata Lourinho da Silva	Dissertação	2016

	Construção e avaliação de competências e habilidades relativas aos números reais: uma experiência no Ensino Médio e na formação inicial do professor de Matemática	Mário Fernando Monteiro da Silva	Dissertação	2015
	Laboratório de ensino de matemática: uma proposta para licenciatura em Matemática e a utilização de jogos de recorrência	Acácio Lime de Freitas	Dissertação	2015
	Jogo sobre análise combinatória e formação inicial de professores de Matemática	Jose Carlos T. da Silva	Dissertação	2014
	O jogo como recurso pedagógico na formação de professores de Matemática	Francisco R. N. de Vasconcelos	Dissertação	2011
	A construção de jogos de regras na formação dos professores de Matemática	Arlenes Buzatto D. Spada	Dissertação	2009
	A metodologia de Resolução de Problemas na formação inicial de professores de Matemática a partir de situações com Jogos e uso de Material Concreto	Carlos Venício Siqueira	Dissertação	2003
Materiais e Jogos nas práticas inclusivas	Jogavox: uma alternativa para o ensino de gráficos de funções para alunos com deficiência visual	Jefferson Vilela Eiras	Dissertação	2019
	Neurociências e Matemática: organização e adaptação inclusiva de material didático para desenvolvimento da inteligência lógico-matemática	Kátia Machinez da Cunha	Dissertação	2017
	Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com Síndrome de <i>Down</i> na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais	Gisély de Abrêu Corrêa	Dissertação	2017
	Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com Síndrome de <i>Down</i>	Eliane Pereira dos Santos	Dissertação	2016
	A utilização do multiplano no ensino da Matemática na educação básica: uma proposta para a educação inclusiva.	Rawlinson dos Santos Silva	Dissertação	2016
	Inclusão de alunos cegos em classes regulares e o processo ensino e aprendizagem da Matemática	Elisa Seer Splett	Dissertação	2015
	Geometria para deficiente visual: uma proposta de ensino utilizando materiais concretos	Lívia Azelman de Faria Abreu	Dissertação	2014
	Ensino de geometria para alunos com deficiência visual: análise de uma proposta de ensino envolvendo o uso de Materiais Manipulativos e a expressão oral e escrita	Maíra Kelly da Silva Pereira	Dissertação	2012
	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade Infantil (TDAH): trabalho com Materiais e Jogos manuseáveis	Eliane F. Campos Mota	Dissertação	2010
	Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com Síndrome de <i>Down</i> na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais	Gisély de Abrêu Corrêa	Dissertação	2017

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Assim, apresenta-se a seguir algumas das contribuições deste mapeamento para a presente pesquisa, reconhecendo indicativos e lacunas que permeiam a produção acadêmica acerca das temáticas convergentes ao foco investigativo em questão.

A fim de situar a proposta desta pesquisa no contexto da produção acadêmica buscou-se mapear e caracterizar as teses e dissertações que se propuseram a estudar a temática de Materiais e Jogos, no contexto da formação inicial de professores de Matemática, na perspectiva inclusiva. Contudo, é importante salientar que o estudo desenvolvido foi diretamente influenciado pela ausência de trabalhos que relacionavam todos os focos desta investigação.

Este cenário evidenciou dois aspectos referentes a busca e seleção das obras para a constituição do *corpus* do mapeamento. Primeiro, foi importante que os descritores utilizados nas buscas conseguissem contemplar possíveis diferenças e variações nas nomenclaturas acerca da temática, evitando que os trabalhos que convergiam para foco de investigação passassem despercebidos. Segundo, fez-se necessário que a procura pelos trabalhos fosse subdividida em duas vertentes uma vez que ao adotar todos os descritores propostos nenhuma pesquisa era encontrada, ou seja, não se identificou no Catálogo da CAPES produção sobre Materiais e/ou Jogos, no contexto da formação inicial de professores de Matemática, sobre a inclusão.

Assim, são apresentadas a seguir a caracterização preliminar dos trabalhos que compõe o *corpus* e, posteriormente, a discussão sobre os dois contextos investigados que se articulam com o uso de Materiais e Jogos, sendo o primeiro relacionado à formação inicial de professores de Matemática e o segundo relacionado as práticas inclusivas de sala de aula da disciplina.

3.1 INVESTIGAÇÕES COM MATERIAIS E JOGOS NA FORMAÇÃO INICIAL⁶

Neste mapeamento identificou-se dez trabalhos relacionados ao uso de Materiais e Jogos na formação inicial do professor Matemática, sendo cinco dissertações de mestrado acadêmico e cinco dissertações de mestrado profissional.

Na Tabela 1 pode-se observar que estes trabalhos se distribuíram em um período de quinze anos, entre 2003 e 2018. Não há uma tendência clara de crescimento da temática, entretanto, os anos de 2015 e 2016 destacam-se em quantidade quando comparados aos demais, sendo possível identificar em cada um deles duas investigações. Vale destacar, ainda, que nos anos de 2004 a 2008, 2010, 2012, 2013, 2019 e 2020 (primeiro semestre, conforme delimitação da busca) não foram localizadas pesquisas.

⁶ Parte dos resultados desta vertente do mapeamento foram publicados na obra de Lemes e Cristovão (2021).

Tabela 1 - Relação entre a quantidade de pesquisas e o ano

Ano	2003	2009	2011	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Número de trabalhos	1	1	1	1	2	2	1	1	9

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Além da organização dos trabalhos com relação ao período em que se desenvolveram, buscou-se reconhecer também as instituições nas quais eles foram realizados. Nesse sentido, foi possível identificar pesquisas em todas as regiões do Brasil, sendo a região Sudeste e Nordeste aquelas que mais se sobressaíram em relação as demais, com três trabalhos. Em contrapartida, observou-se apenas uma investigação na região Norte e uma na região Centro-oeste. Vale ressaltar, também, que não foram encontradas mais de uma pesquisa por instituição, o que indica que as pesquisas sobre a temática são dispersas e não apresentam concentrações em um único local ou programa de pós-graduação, conforme se observa no Tabela 2, a seguir.

Tabela 2 - Relação da quantidade de pesquisas e suas respectivas instituições

	Norte	Nordeste	Centro-oeste	Sudeste	Sul	
Instituição da Pesquisa	UFPA	UFERSA	UFC UEPB	UnB	UNIFRAN IFES UFRRJ	UFMS UTFPR
Quantidade de trabalhos	1	1	1	1	1	1
TOTAL	1	3	1	2	2	

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Continuando a observar os trabalhos a partir de um contexto geral, mas direcionando o olhar para os Materiais e Jogos utilizados nas pesquisas, apresenta-se no Quadro 5, a seguir, uma relação entre o recurso escolhido e o conteúdo/habilidade matemática ao qual ele estava relacionado, fazendo um comparativo com as unidades temáticas propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

Quadro 5 - Relação dos Materiais e Jogos com as unidades temáticas da BNCC

Unidade temática	Conteúdo, conceito ou habilidade matemática	Jogo
Números	Frações	Jogo da memória com frações
	Sequência dos números naturais	Jogo do castelo; Reta numérica na lagoa
	Operações aritméticas com números inteiros	Corrida matemática; Jogo operações com números inteiros; Matrix; Jogo Vira-Vira; Jogo adição de números inteiros
	Números racionais	Dominó dos racionais; Roleta educativa
	Números reais	Jogo da memória

	Conjuntos numéricos	Bingo dos conjuntos numéricos
	Reta numérica	Números reais na reta
	Recorrência	Anéis Chineses
	Raciocínio lógico matemático	Jogo da velha triangular; Shisima
	Operações aritméticas com números naturais	Ziguezague; Estrela mágica; Feche a Caixa; Brincando com divisores; Dominó das operações com números naturais; Dominó das operações; Jogo Sjoelbak
	Operações aritméticas de frações	Desafio das frações
	Reta numérica e operações aritméticas com números inteiros	Varal Matemático
	Expressões numéricas	Corrida das operações
	Números inteiros	Jogo dos Quadrados Coloridos
Geometria	Geometria plana, espacial e analítica	Show do Milhão
	Planificação de sólidos geométricos	Objeto de Aprendizagem 1
	Figuras geométricas planas	Objeto de Aprendizagem 2; Classificação de polígonos
	Geometrias espacial	Objeto de Aprendizagem 3
Álgebra	Equação algébrica do 1º grau	Pescaria das equações do 1º grau; Contato do primeiro grau; Jogo Matemático
	Expressões algébricas	Corrida de obstáculos; A matemática do pega-varetas
	Monômios e polinômios	Tiro ao alvo
Probabilidade e estatística	Análise Combinatória	Combinando a cidade
Unidade temática	Conteúdo, conceito ou habilidade matemática	Material
Números	Razão	Poliminós
Geometria	Trigonometria	Geoplano
	Geometria espacial	Sólidos geométricos em acrílico
Álgebra	Equação algébrica do 1º grau	Réguas fracionais; Conjunto de equilíbrio
	Produto Notável	Poliminós

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Estes resultados sugerem importantes reflexões, primeiro, acerca da quantidade de Materiais e Jogos, 44 no total, apresentados por nove dos dez trabalhos investigados neste grupo, considerando que em um deles, de caráter documental, nenhum recurso foi citado. A respeito das unidades temáticas da BNCC com as quais as propostas se relacionam, fica evidente que a unidade dos Números se sobressai quando comparada as demais, com 27 sugestões de recursos. Estes resultados parecem indicar uma associação mais direta entre os Jogos e o ensino de Números.

Vale destacar que apenas dois dos dez trabalhos contemplados neste grupo sugere a utilização de Materiais no contexto de ensino e aprendizagem da Matemática, sendo estes

voltados ao ensino dos Números, da Geometria e/ou da Álgebra. No caso da unidade de Grandezas e Medidas não foram apresentadas propostas nas pesquisas mapeadas, o que permite levantar a hipótese de que, para o ensino desta área da Matemática, outros recursos devem ser mais adequados, como por exemplo o uso de instrumentos de medição e exploração de problemas do cotidiano, envolvendo medidas.

Caracterizadas, as dez pesquisas desta vertente foram reagrupadas em três categorias, definidas a partir de seus respectivos contextos: (a) práticas formativas, que contemplavam propostas acerca da utilização de Materiais e Jogos, direcionadas e/ou desenvolvidas exclusivamente no processo formativo inicial de professores de Matemática (5); (b) práticas formativas/educativas, que contemplavam as investigações sobre os Materiais e Jogos na formação inicial de licenciandos em Matemática, porém com reflexões acerca de ações desenvolvidas no contexto da educação básica (4); e (c) pesquisa documental (1).

A princípio, o estudo dos trabalhos considerados como práticas formativas evidenciam a necessidade do licenciando de Matemática discutir e refletir sobre a utilização destes recursos durante sua formação inicial. Valorizando os Materiais e Jogos por meio da ação pedagógica no LEM (FREITAS, 2015; SILVA, 2016a), a partir de ferramentas tecnológicas (CURCI, 2017), durante a realização de um minicurso com futuros professores (VASCONCELOS, 2011) ou, ainda, em um disciplina da Licenciatura em Matemática com foco na prática de ensino (SIQUEIRA, 2003), estas obras convergem ao defender o potencial destes recursos para a aprendizagem da Matemática, quando subsidiados por uma formação docente orientada com fim pedagógico para o ensino.

Estas investigações valorizam o momento formativo como imprescindível para a ação didática do educador e, ao reconhecer as possibilidades das práticas pedagógicas com Materiais e Jogos, recomendam o estudo destes recursos a fim de orientar uma futura ação de sala de aula. Mais do que isso, as obras consideram que uma formação inicial que contemple tais propostas impacta diretamente na adesão ao uso destes recursos durante o processo de ensino, enquanto uma possibilidade de mudança da prática e como uma alternativa favorável ao desenvolvimento conceitual e socioemocional dos alunos na aprendizagem da Matemática.

Já as pesquisas categorizadas como práticas formativas/educativas (SPADA, 2009; SILVA, 2014; SILVA, 2015; FARIAS, 2018), evidenciam um novo cenário investigativo na medida que propõe o estudo acerca dos Materiais e Jogos na formação inicial dos professores de Matemática, considerando neste processo, reflexões acerca de ações desenvolvidas no contexto da educação básica. As propostas se desenvolvem como partes de projetos maiores, em laboratórios de Matemática (FARIAS, 2018), em parcerias com o Pibid (SILVA, 2014) e

por meio de ações entre pesquisador e licenciandos na prática de sala de aula da educação básica (SPADA, 2009; SILVA, 2015).

Por fim, a análise documental de Kegler (2016), considera o valor do processo formativo inicial do professor para o desenvolvimento da Matemática, ao investigar como os aspectos lúdicos se fazem presentes nas propostas curriculares das licenciaturas da disciplina. Com este estudo, pode-se refletir sobre as possibilidades do lúdico e do jogar para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, em especial nos documentos e orientações curriculares das instituições formadoras, evidenciando como tais propostas são imprescindíveis, e ao mesmo tempo limitadas, principalmente, no que tange ações e práticas que de alguma forma se proponham a confrontar esta realidade.

Nesta categoria a escolha por ações pedagógicas respaldadas pelo uso de Materiais e Jogos é reconhecida como uma alternativa diferenciada para a prática de ensino da Matemática, capaz de colaborar para a aprendizagem dos alunos e para a atuação didática do professor. Sob a perspectiva do ensino na educação básica, estas obras recomendam as práticas com estes recursos como possibilidades para o desenvolvimento social, intelectual e afetivo dos alunos, podendo auxiliar na superação de dificuldades conceituais da Matemática. Em relação a formação inicial, tais pesquisas evidenciam a importância do processo formativo capaz de propiciar aos futuros professores o desenvolvimento didático, pedagógico e metodológico acerca da prática com Materiais, Jogos e outros recursos diferenciados para os processos de ensino e aprendizagem da disciplina.

3.2 INVESTIGAÇÕES COM MATERIAIS E JOGOS NO CONTEXTO INCLUSIVO⁷

O segundo grupo de trabalhos mapeados, refere-se as pesquisas realizadas em sala de aula de Matemática na perspectiva inclusiva, por meio de ações com Materiais e Jogos. Com um total de nove trabalhos, cinco desenvolveram-se no contexto investigativo do mestrado profissional e quatro se caracterizam no âmbito do mestrado acadêmico.

Na Tabela 3 pode-se observar que estes trabalhos se distribuíram em um período de dez anos, entre 2009 e 2018. Não há uma tendência clara de crescimento da temática, entretanto, os anos de 2016 e 2017 destacam-se em quantidade quando comparados aos demais, sendo possível identificar em cada um deles duas pesquisas. Destaca-se, ainda, que nos anos de 2011, 2013, 2018 e 2020 (que ainda estava no início durante a busca) não foram localizadas obras.

⁷ Parte dos resultados dessas vertente do mapeamento foram apresentados no II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva (LEMES; CRISTOVÃO, 2020).

Tabela 3 - Relação entre a quantidade de pesquisas e o ano

Ano	2010	2012	2014	2015	2016	2017	2019	Total
Número de trabalhos	1	1	1	1	2	2	1	9

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Ao direcionar a análise para a localização das instituições, observa-se que as regiões Sudeste e Centro-oeste são aquelas que concentram um maior volume de pesquisas nessa vertente, uma vez foram identificadas, respectivamente, quatro e três pesquisas em cada região. É importante pontuar que, diferentemente do grupo anterior, não foi possível localizar trabalhos relacionados em todas as regiões, neste caso, com a ausência de obras na região Norte.

Tabela 4 - Relação da quantidade de pesquisas e suas respectivas instituições

Instituição da Pesquisa	Sudeste			Centro-oeste			Nordeste		Sul
	UFF	IFES	UFOP	UENF	UnB	UFG	UEG	UFT	UFSM
Quantidade de trabalhos	1	1	1	1	1	1	1	2	1
TOTAL	4			3			1		1

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Ainda com uma perspectiva mais ampla, ao observar os Materiais e Jogos que foram objeto de investigação destas pesquisas, no Quadro 6, a seguir, é apresentada uma relação entre o recurso escolhido e o conteúdo e/ou habilidade matemática ao qual ele era direcionado, articulado, ainda, com a deficiência, síndrome ou transtorno que foram foco destas propostas.

Quadro 6 - Relação dos Materiais e Jogos com os conteúdos e habilidades matemáticas

Obra	Deficiência, Síndrome ou Transtorno	Conteúdo, conceito matemático ou habilidade explorada	Materiais e/ou Jogos
Eiras (2019)	Deficiência visual	Funções	<i>Graphic Sound</i> ; Jogo Sherlock contra o Mestre das Funções
Corrêa (2017)	Síndrome de <i>Down</i>	Agrupamento de números naturais	Ganha 100 primeiro; Esquerdinha: quem primeiro tem 100; Placar ZERO; Qual a representação do número
Cunha (2017)	Deficiência visual	Favorece a memória, a concentração, a tomada de decisão, promove estímulos sensoriais táteis importantes para o desenvolvimento da inteligência lógico-matemática e espacial	Tangram
		Geometria espacial, frações, análise combinatória, probabilidade, álgebra, algoritmo e teoria de grupos. Estimula, também, as inteligências lógico-matemática e espacial	Cubo Mágico

		Reconhecimento de formas, tamanhos, ordem e contagem. Explora os conceitos matemáticos de potências, padrões de ordenação, sequências, simetria em sequências, raciocínio indutivo, relações de recorrência e função exponencial	Torre de Hanói
Santos (2016)	Síndrome de <i>Down</i>	Números inteiros	Dominó; Jogo das cartas
Silva (2016)	Deficiência visual	Operações matemáticas, ângulos e trigonometria	Multiplano
Splett (2015)	Deficiência visual e cegueira	Localização de pontos, representação gráfica e conceitos da geometria plana	Plano cartesiano (adaptado)
		Sequência dos números inteiros	Reta numérica (adaptada)
Abreu (2014)	Deficiência visual e cegueira	Geometria plana e espacial	Polígonos de EVA; Geoplano de madeira; Sólidos geométricos de plástico; Chapas de alumínio; Sólidos geométricos de papel
Pereira (2012)	Deficiência visual	Geometria plana e espacial	Régua (adaptada); Compasso; Transferidor (adaptado); Sólidos geométricos de acrílico; Chapas de alumínio
Mota (2010)	TDAH	Desenvolvimento da atenção, concentração, raciocínio e socialização	Jogo das formas; Uno; Pega-varetas; Ouri; Tangram; Origami; Pentaminó; Poliedros de canudos; Jogo das formas

Fonte: elaborado pelo pesquisador

As nove pesquisas apresentam a utilização de um total de 33 recursos, sendo destes 20 Jogos e 13 Materiais, evidenciando, assim como na análise das investigações do primeiro grupo, que a opção pelos Jogos é consideravelmente superior as propostas com outros Materiais.

Quando categorizadas a partir do contexto em que estas pesquisas se desenvolveram, apresentaram-se os seguintes cenários: (a) práticas de ensino inclusivas em ambientes de ensino regular, que contemplavam pesquisas desenvolvidas no âmbito do ensino regular, por meio de propostas que buscassem incluir em uma mesma ação todos os discentes, a partir da utilização de Materiais e Jogos no contexto de ensino e aprendizagem da Matemática; e (b) práticas de ensino inclusivas em ambientes segregados, que referiam-se a ações desenvolvidas fora do contexto regular de ensino, sejam elas em instituições de atendimento especializado ou mesmo em ações segregadas dentro do contexto regular de ensino.

Discutindo, a princípio, as pesquisas categorizadas como práticas de ensino inclusivas em ambientes de ensino regular considera-se que estas ações, por se desenvolverem no contexto regular de ensino, são aquelas que mais se aproximam do cenário mais frutífero da Educação Inclusiva. Das quatro obras dessa categoria observa-se uma maior recorrência de propostas

direcionadas a inclusão de alunos com cegueira e/ou com deficiência visual (ABREU, 2014; SPLETT, 2015; CUNHA, 2017) e apenas uma ação inclusiva com foco nos estudantes com Síndrome de *Down* (CORRÊA, 2017).

Neste cenário, foram evidenciadas práticas voltadas a adaptação de Materiais e Jogos, didáticos ou não, a fim de auxiliar o processo de aprendizagem dos alunos. Estas ações se desenvolveram, principalmente, a partir da inserção de relevos que possibilitassem a exploração tátil dos conceitos matemáticos contemplados pelos recursos, fossem estas relacionadas ao desenvolvimento de habilidades de raciocínio-lógico ou, ainda, direcionadas ao ensino de Geometria. No caso da proposta inclusiva orientada aos alunos com Síndrome de *Down* o foco disciplinar propunha a prática pedagógica com Jogos como uma alternativa para o estudo de Números, favorável ao desenvolvimento da linguagem.

Acerca das contribuições das ações respaldadas pelo uso de Materiais e Jogos para as práticas formativas com enfoque inclusivo, observou-se nas pesquisas que estes recursos são considerados como possibilidades para explorar o raciocínio lógico, estimulando habilidades matemáticas, e para promover momentos de motivação e interação aos alunos, se apresentando como favoráveis ao processo de mediação e apropriação dos conceitos matemáticos.

Sob a perspectiva do ensino na educação básica, por um lado estas ações se preocupavam com a busca por alternativas que auxiliassem a inclusão dos alunos com deficiência, transtornos e síndromes, buscando recursos favoráveis ao desenvolvimento da plena capacidade de aprendizagem de toda a turma. Por outro lado, a ação docente evidenciada nestes trabalhos se caracteriza de formas distintas, desde o trabalho conjunto entre os professores regulares, de apoio e licenciandos, até um estudo de caso. Ainda assim, evidencia-se em algumas obras a preocupação com o processo formativo destes profissionais uma vez que vários fatores influenciam na prática do professor no contexto de inclusão, seja “[...] sua formação inicial e continuada, sua atuação em sala de aula (se já desenvolve suas atividades de maneira inclusiva), sua relação com o educador especial da escola” (SPLETT, 2015, p. 87).

A última categoria deste mapeamento apresenta propostas de ensino inclusivo fora do contexto regular, em centros e instituições de atendimento especializado. Novamente, observa-se uma recorrência maior de práticas voltadas a inclusão de alunos com cegueira e/ou com deficiência visual (PEREIRA, 2012; SILVA, 2016b; EIRAS, 2019), porém, nota-se também, uma proposta com foco na inclusão de alunos com Síndrome de *Down* (SANTOS, 2016) e outra voltada aos alunos com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) (MOTA, 2010).

Estas pesquisas convergiam para práticas inclusivas com Jogos e/ou Materiais sendo estas justificadas pela necessidade da busca por metodologias diferenciadas que pudessem auxiliar no aprendizado da Matemática, bem como pela importância da valorização das particularidades dos alunos a partir da escolha pelos recursos didáticos e metodológicos. Ressalta-se, também, que além dos Materiais e Jogos, táteis e manipuláveis, Eiras (2019) propõe uma abordagem que difere das demais na medida que sugere o uso da tecnologia e de recursos auditivos como forma de representação da Matemática.

3.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO E AS CONTRIBUIÇÕES PARA ESTA PESQUISA

O estudo das teses e dissertações mostrou-se como uma importante possibilidade para reconhecer as pesquisas que se propõe a investigar a temática de Materiais e Jogos no contexto de ensino e aprendizagem da Matemática, seja na formação inicial de professores, seja nas práticas inclusivas de sala de aula da educação básica.

Apesar de evidenciar que não há pesquisas que relacionem, ao mesmo tempo, o contexto da formação inicial de professores de Matemática, a utilização de Materiais e/ou Jogos e práticas inclusivas, o que torna esta pesquisa inovadora e necessária, o mapeamento possibilitou perceber semelhanças entre a problemática de pesquisa desta dissertação e o processo investigativo adotado por Silva (2014). O autor se propõe a investigar o desenvolvimento, a validação e a aplicação de um Jogo a partir da perspectiva dos futuros professores tendo o intuito de analisar os conhecimentos evidenciados por eles nestas etapas. Entretanto, o autor não considera, junto aos licenciandos, a possibilidade do trabalho voltado para a inclusão.

Baseado nos dispositivos analíticos sugeridos por Shulman (2005), Silva (2014) reflete sobre a necessidade, por parte do professor, tanto dos conhecimentos específicos da Matemática, quando dos conhecimentos didáticos do conteúdo, uma vez que para a escolha pelos recursos no processo de ensino da Matemática, “[...] é necessário que o professor tenha compreensão dos conteúdos a serem abordados, para que possam fazer intervenções necessárias durante a utilização do objeto pedagógico” (SILVA, 2014, p. 108).

O autor pondera, ainda, que é fundamental aos licenciandos a reflexão sobre a prática de ensino em sala de aula, buscando por abordagens e estratégias metodológicas que propiciem a construção de significados aos conteúdos matemáticos, pelos alunos (SILVA, 2014). Portanto, é importante destacar que este trabalho apresenta um foco investigativo que se relaciona ao tema da presente pesquisa, ao estudar os conhecimentos mobilizados pelos futuros professores de Matemática ao propor a utilização de Jogos.

Contudo, enquanto Silva (2014) utiliza uma base de conhecimentos mais geral, ao considerar como dispositivo analítico o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (SHULMAN, 2005), esta pesquisa vale além ao utilizar, ainda, o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), mais recente e específico para o estudo dos conhecimentos particulares do professor de Matemática, mas também desenvolvido a partir da Base de Conhecimentos para o Ensino de Shulman (1986; 1987).

No que tange as práticas inclusivas de Matemática baseadas na utilização de Materiais e Jogos, ressalta-se que embora algumas destas propostas não se desenvolvessem em um contexto considerado na perspectiva inclusiva, ou seja, ocorressem em ambientes segregados, elas suscitaram valiosas reflexões quanto à escolha de recursos favoráveis as particularidades de aprendizagem de todos os estudantes.

Outro aspecto recorrente nestas obras foi a importância atribuída a formação do professor de Matemática para a promoção de um contexto de inclusão escolar de alunos com deficiências, transtornos ou síndromes. Essa discussão permeia problemáticas que envolvem o desconhecimento das particularidades dos alunos, a falta de material didático específico ou, ainda, a ausência de tempo hábil para o desenvolvimento de metodologias diversificadas.

Algumas das pesquisas mapeadas sugerem a necessidade de um processo formativo docente capaz de orientar e subsidiar práticas inclusivas por meio de Materiais e Jogos, seja desenvolvendo conhecimentos acerca das necessidades educacionais dos alunos, seja estudando e vivenciando práticas de ensino inclusivas por meio de estratégias diferenciadas.

Contudo, é fundamental argumentar que embora fosse objetivo deste mapeamento, não foi possível identificar propostas que articulassem todos estes cenários. As pesquisas estudadas compartilhavam apenas em parte o mesmo foco que esta investigação, evidenciando um contexto de produção acadêmica ainda carente de ações que problematizem vivências de práticas inclusiva pautadas no uso pedagógico de Materiais e Jogos, no processo formativo inicial de professores de Matemática.

Dessa forma, mesmo reconhecendo propostas com temáticas e/ou dispositivos analíticos convergentes aos que serão aqui adotados, a presente pesquisa mostra-se importante ao coloca-se como uma possibilidade para discutir contextos ainda pouco articulados, promovendo reflexões acerca da formação do docente de Matemática e da Educação Inclusiva, tendo como foco práticas pedagógicas respaldadas pelo uso de Materiais e Jogos.

4 CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.

Paulo Freire

Neste capítulo serão apresentados os aportes teóricos nos quais esta pesquisa se norteou. Buscou-se por referenciais que contribuíssem na reflexão sobre o processo formativo dos futuros professores, provendo subsídios para se repensar a atuação e a profissionalização docente, por meio de uma base de conhecimentos específicos para o ensino.

A princípio propõe-se uma apresentação acerca do cenário teórico e conceitual que orienta os estudos dos *saberes e conhecimentos* docentes, bem como as possíveis distinções atribuídas a estes termos e seus impactos para a compreensão e direcionamento da proposta desta pesquisa. Posteriormente, busca-se apresentar a Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987), entendida como possibilidade para evidenciar a importância de processos formativos capazes de valorizar e desenvolver tanto os conhecimentos de conteúdos disciplinares, quanto os conhecimentos pedagógicos para o ensino. Em específico, busca-se destacar a compreensão acerca do *Conhecimento Pedagógico de Conteúdo*, uma vez que seria este o conhecimento particular do docente, que o diferencia do especialista da mesma disciplina.

Por fim, acreditando na importância de considerar uma proposta que possibilite analisar e compreender os conhecimentos específicos dos professores de Matemática, é apresentado o modelo do *Conhecimento Especializado do Professor de Matemática* (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), adotado como dispositivo analítico capaz de auxiliar na compreensão acerca do processo formativo dos professores de Matemática.

4.1 CONHECIMENTO DOCENTE

A busca pela profissionalização docente tem se evidenciado no contexto educacional como uma importante possibilidade de valorização do processo formativo e da prática de sala de aula do professor. Este cenário, assume, a partir dos anos 80, um novo paradigma investigativo centrado na atuação docente para o ensino, determinado pelo entendimento do *conhecimento dos professores* (FERNADEZ, 2015; CRISPIM; SÁ, 2019).

Tais propostas valorizavam a profissionalização docente e questionavam os modelos formativos caracterizados pela distinção e desarticulação entre os aspectos disciplinares e os

aspectos pedagógicos (SHULMAN, 1986). Além disso, este novo paradigma se preocupava em contestar os princípios nos quais os educadores eram formados com base apenas em dados empíricos, desvinculados das ações de ensino, buscando compreender, além das temáticas da pesquisa acadêmica a prática didática a partir das quais os professores podem desenvolver o conhecimento necessário para o processo de ensino (SHULMAN, 1987).

São estabelecidas a partir de então, perspectivas teóricas e conceituais que se propuseram a investigar os *saberes* (TARDIF, 2005; GAUTHIER *et al.*, 2013) e os *conhecimentos* (SHULMAN, 1986, 1987) próprios para a docência, necessários aos professores. Enquanto Tardif (2005) e Gauthier *et al.* (2013) se propõem a discutir aspectos relativos aos saberes da prática e/ou saberes dos professores, Shulman (1986, 1987) norteia-se por uma perspectiva analítica dos componentes do conhecimento docente. Neste sentido, para compreender as concepções teóricas e conceituais que orientam o referencial desta pesquisa, faz-se importante destacar que os termos *conhecimentos* e *saberes*, ainda que possam ser indicados como sinônimos, são reconhecidos aqui como distintos.

Segundo Mota (2005), enquanto o conhecimento desenvolve-se a partir de uma relação mais cognitiva do que experimental, o saber consolida-se, principalmente, por meio da relação experimental com o mundo. A autora toma o conhecimento “[...] como uma familiarização do sujeito com o objeto, referindo mais às questões objetivas e teóricas, que, quando sistematizadas, resulta em ciências; apreensão; cognição da realidade; verdade da realidade” (MOTA, 2005, p. 48). Quanto ao saber atribui-se uma compreensão mais ampla do que o conhecimento, “[...] podendo referir-se tanto a questões objetivas, quanto subjetivas, tanto teóricas, quanto práticas, tornando-se uma construção intelectual do conhecimento em ação num dado contexto e num dado sentir da realidade; sentimento da realidade; realidade da verdade” (MOTA, 2005, p. 49).

Com reflexões similares, Melo e Carlos (2018) consideram o conhecimento como uma produção metódica, disciplinar, refinada e expressa em um domínio epistêmico próprio, enquanto o saber caracteriza-se como um território maior, adisciplinar, sistematizado por meio do que a realidade apresenta. Nesse sentido, a elaboração do saber por meio do método confere a ele a compreensão de conhecimento (MELO; CARLOS, 2018).

Assim, compreende-se que o conhecimento se aproxima mais de uma produção com rigor científico, sistematizada a partir de validações aceitas pela academia, enquanto o saber mostra-se como um entendimento relativo à prática, menos rígido e mais dinâmico, sem meios rigorosos de validação (FIORENTINI; SOUZA JÚNIOR; MELO, 1998).

Desta forma, o estudo acerca do conhecimento nesta pesquisa, justifica-se pelo contexto da proposta se situar, exclusivamente, no âmbito formativo da universidade, tendo como foco o planejamento didático e pedagógico dos futuros professores e não o desenvolvimento de ações de ensino na realidade da educação básica, restringindo, assim, elementos da prática docente.

Para isso, neste capítulo de referencial teórico, busca-se compreender e explicitar, de maneira mais sistemática modelos do conhecimento profissional docente, partindo das ideias de Shulman (1986, 1987). Nas propostas do autor que caracterizam o estudo sobre o *conhecimento de professores*, Fernandez (2015, p. 504) entende que aquilo buscado

[...] é a valorização da atividade profissional dos professores elevando-a a um espaço de transformação e construção de conhecimentos específicos para a profissão. Assim, o conhecimento é a especialização do saber, ou seja, o conhecimento passa pela reflexão do saber fazer, elevando a prática a um nível de consciência, reflexão, análise, sistematização e intenção.

Para tanto, esta pesquisa orienta-se pela importância dos processos formativos e de profissionalização docente, tendo como foco investigativo a Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987), sobretudo o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), os quais serão elucidados a seguir.

4.2 BASE DE CONHECIMENTOS PARA O ENSINO PROPOSTA POR SHULMAN

Reconhecendo a importância da profissionalização docente, questionando as políticas públicas e os modelos avaliativos que orientavam o desenvolvimento dos conhecimentos necessários aos professores, Shulman (1986, 1987) se propõe a refletir sobre uma base de conhecimentos próprios, necessários aos educadores, capaz de articular os aspectos disciplinares e os aspectos pedagógicos que permeiam a formação e a prática docente.

Compreendendo que na atuação dos professores existe uma base de conhecimentos profissionais específicos, entende-se que é possível superar a visão simplista sobre o fazer docente e valorizar o movimento de profissionalização dos professores (PENA; MESQUITA, 2017). Além disso, a preocupação com os conhecimentos próprios da docência consolidou-se como uma alternativa diante da polarização entre o pedagogismo e o conteudismo, mostrando-se como uma importante possibilidade de articulação entre os conhecimentos disciplinares específicos e os conhecimentos pedagógicos para o ensino (PATRONO; FERREIRA, 2021).

Para tanto, Shulman (1986, 1987) propôs uma Base de Conhecimentos para o Ensino, se contrapondo as formas reducionistas de perceber o conhecimento profissional do professor.

Esta base mostra-se como uma possibilidade para contemplar os propósitos da educação, bem como os métodos e estratégias utilizados no processo educacional (SHULMAN, 1987).

Diante da necessidade de um aporte teórico que contribuísse para a investigação e análise do conhecimento do conteúdo pelos docentes, Shulman (1986) propõe, a princípio, uma distinção entre três categorias deste conhecimento próprios dos professores: (a) Conhecimento de Conteúdo (CK: do inglês, *Content Knowledge*); (b) Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK); e (c) Conhecimento Curricular (CC: do inglês, *Curricular Knowledge*).

Ainda assim, Shulman (1987) continua a refletir sobre os conhecimentos docentes, compreendendo que o ensino inicia-se com o entendimento do professor do que deve ser aprendido e como ele será ensinado. Para tanto, o autor apresenta uma ampliação dos conhecimentos docentes mínimos, necessários ao ensino, propondo uma Base de Conhecimentos para o Ensino que deveria incluir: (i) Conhecimento do Conteúdo (CK); (ii) Conhecimento Pedagógico Geral; (iii) Conhecimento do Currículo (CC); (iv) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK); (v) Conhecimento dos Alunos e de suas Características; (vi) Conhecimento dos Contextos Educacionais (CCE); e (vii) Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica (CPE).

O *Conhecimento de Conteúdo* pode ser entendido como o domínio teórico e conceitual que o professor tem sobre os conceitos e conteúdos próprios da disciplina que leciona. O CK também contempla a forma como o professor organiza o conhecimento do assunto, bem como a capacidade de articular estruturas, sejam elas próprias da disciplina ou entre disciplinas distintas, tanto na teoria quanto na prática (SHULMAN, 1986; RINALDI, 2018).

Já o *Conhecimento Pedagógico Geral* se refere as estratégias mais abrangentes de gerenciamento e organização de sala de aula (SHULMAN, 1987; BALLERINI, 2014; PENA; MESQUITA, 2017). Reconhecido como o conhecimento para a formação dos alunos, entende-se que o Conhecimento Pedagógico Geral “apresenta estreita relação com os fundamentos teórico-metodológicos da atuação profissional dos professores, oferecendo condições de trabalharem distintos âmbitos de ensino e aprendizagem, independentemente da área em que atuem” (BALLERINI, 2014, p. 46).

Por sua vez, o *Conhecimento Curricular* é aquele que contempla a compreensão do professor quanto aos tópicos, materiais e recursos programáticos disponíveis para o ensino em determinado nível, considerando os objetivos a serem atingidos (SHULMAN, 1986, 1987; BALLERINI, 2014). Outra dimensão do CC se refere ao entendimento e a capacidade do docente de articular os assuntos ensinados na sua disciplina específica, com outras áreas do conhecimento, denominado por Shulman (1986) como o conhecimento lateral do currículo.

Assumindo uma posição central na proposta de Shulman (1986, 1987) o *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* é aquele que extrapola o domínio da matéria em si, estabelecendo-se como o conhecimento da matéria para o ensino, um amálgama entre conteúdo e pedagogia (SHULMAN, 1987). São abrangidos pelo PCK as formas pelas quais os professores tornam os conceitos compreensíveis aos alunos, desde os tópicos a serem ensinados, até o repertório de formas de representação dos assuntos discutidos, sejam elas por meio de analogias, modelos, exemplos, justificativas e explicações. Além disso, o PCK inclui o entendimento docente, acerca do aprendizado de tópicos específicos da disciplina, aquilo que é de mais fácil ou de mais difícil compreensão pelos alunos, bem como as concepções e preconceitos prévios dos discentes sobre a matéria (SHULMAN, 1986).

Quanto ao *Conhecimento dos Alunos e de suas Características* compreende-se uma referência ao entendimento do professor sobre os processos de aprendizagem dos alunos, considerando as particularidades e o contexto em que os alunos estão inseridos (PENA; MESQUITA, 2017). Este conhecimento evidencia-se na preocupação dos professor ao planejar uma proposta de ensino que valorize a compreensão conceitual pelos alunos, mas que também seja capaz de reconhecer as possíveis dificuldades e obstáculos de aprendizagem que estes possam vir a ter, buscando suprir as necessidades pessoais e educacionais manifestadas pelos discentes durante o processo de aprendizagem (BALLERINI, 2014).

Já o *Conhecimento dos Contextos Educacionais* contempla aspectos organizacionais e institucionais relacionados ao funcionamento do sistema educacional, tais como a gestão e a hierarquia das escolas, o financiamento, as políticas e os marcos legais que orientam as determinações escolares, além das características e especificidades do contexto na qual a instituição e os alunos se inserem, que podem influenciar os processos de ensino e aprendizagem (SHULMAN, 1987; BALLERINI, 2014; PENA; MESQUITA, 2017).

Finalmente, o *Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica* refere-se a compreensão do docente acerca dos objetivos e metas educacionais que permeiam o âmbito escolar, bem como o entendimento dos fundamentos históricos e filosóficos acerca da educação e as influências que estes fatores podem ter sobre o ensino e a aprendizagem dos educandos. Além disso, entende-se que no CPE são contemplados os conhecimentos do docente relativos do papel que ele desempenha como professor no ensino, que podem estar relacionados com aspectos formativos e de atuação na realidade de ensino.

Assim, embora Shulman (1987) apresente uma complementação da Base de Conhecimentos para o Ensino apresentada inicialmente (SHULMAN, 1986), destaca-se uma categoria recorrente em ambas as propostas, a qual assumiu uma posição de destaque nas

reflexões do autor, o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo. Na Base, o PCK representa o elo de articulação entre os conhecimentos disciplinares específicos e os conhecimentos pedagógicos para o ensino (CRISPIM; SÁ, 2019). Esse conhecimento assume protagonismo nas reflexões de Shulman ao ser entendido como o conhecimento particular do docente, aquele que o diferencia do especialista da mesma disciplina (SHULMAN, 1987; BALLERINI, 2014; FERNANDEZ, 2015; PENA; MESQUISTA, 2017).

Dessa forma, considerando a Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987), em particular o conhecimento dos professores para o ensino, é imprescindível um estudo particular do PCK, ao reconhecê-lo como fonte para o entendimento de que os aspectos disciplinares e os aspectos pedagógicos dos educadores são indissociáveis.

4.2.1 Um enfoque sobre o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo

O termo *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* (PCK), foi apresentado inicialmente por Shulman, no ano de 1983, durante a conferência “O paradigma perdido na pesquisa sobre ensino”, na Universidade do Texas. Preocupado com a formação dos professores, em particular com a compreensão da prática docente e dos conhecimentos específicos para o ensino, Shulman entende este paradigma como as relações entre o conhecimento docente acerca do conteúdo específico e a sua interação com a pedagogia, uma articulação indissociável na constituição profissional dos professores (CRISPIM; SÁ, 2019; BALLERINI, 2014).

Ao considerar um cenário de formação e prática docente no qual o ensino não é mais reconhecido como fruto, apenas, do conhecimento específico da disciplina pelo educador, atribui-se ao PCK uma posição de destaque no campo da educação, promovendo reflexos teóricos, práticos e formativos na Base de Conhecimentos (ÜNVER; ÖZGÜR; GÜZEL, 2020).

Além disso, a discussão suscitada por Shulman (1986, 1987) com o PCK confronta um cenário formativo que atribuía mais valor ao conhecimento particular da matéria, em detrimento do conhecimento didático e pedagógico para o ensino. Em um contexto de polarização entre os aspectos conceituais e os aspectos pedagógicos, o PCK contempla o entendimento de que estes dois âmbitos são indissociáveis, considerando, ainda, a prática docente em sala de aula como um momento de produção de conhecimento e desenvolvimento profissional (PATRONO; FERREIRA, 2021). Quando Shulman reflete acerca do *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo*, ao invés de saberes, ele equipara o valor do que o professor produz na prática, com aquilo que ele desenvolve na academia (FERNANDEZ, 2015).

Para Shulman (1986) o PCK é definido como o conhecimento docente que extrapola o caráter disciplinar, até sua compreensão para o ensino, ou seja, o PCK caracteriza-se como um conhecimento que supera o domínio específico da disciplina até uma dimensão mais ampla, do conhecimento da matéria *para o ensino*. Assim, o PCK se refere ao conhecimento que incorpora os aspectos do conteúdo mais pertinentes ao ensino (SHULMAN, 1986).

Posteriormente, Shulman (1987) define o PCK como um amálgama de conteúdo e pedagogia, particular e especial dos professores, caracterizando a importância deste aspecto para a Base de Conhecimentos para o Ensino, como a “[...] capacidade do professor de transformar o seu conhecimento de conteúdo em formas que sejam pedagogicamente poderosas e adaptáveis às variações de capacidade e de habilidades apresentadas pelos alunos.” (SHULMAN, 1987, p.15, tradução nossa). Assim, Shulman (1987, p. 8, tradução nossa) situa o PCK na Base de Conhecimentos para o Ensino da seguinte forma:

Entre essas categorias, o conhecimento pedagógico do conteúdo é de especial interesse porque identifica os corpos distintos de conhecimento necessários para o ensino. Ele representa a combinação de conteúdo e pedagogia na compreensão de como tópicos, problemas ou questões específicas são organizados, representados e adaptados aos diversos interesses e habilidades dos alunos e apresentados para o ensino. O conhecimento pedagógico do conteúdo é a categoria que provavelmente melhor distingue a compreensão de um especialista de um conteúdo daquela de um pedagogo.

Portanto, para Shulman (1986) o PCK pode ser compreendido como o conhecimento que engloba o domínio conceitual de determinada temática, as possibilidades e formas de tornar este tópico mais acessível e melhor compreendido para o ensino, bem como as abordagens que facilitam ou dificultam a aprendizagem do assunto (ÜNVER; ÖZGÜR; GÜZEL, 2020).

Um dos estudos posteriores que também se debruça a investigar os conhecimentos docentes para o ensino, em particular acerca do PCK, foi desenvolvido por Grossman (1990), no qual a autora, que foi aluna de doutorado de Shulman, destaca-se por ser a primeira a sistematizar os componentes da base de conhecimentos dos professores, destacando sua relação com o PCK (FERNANDEZ, 2015).

Na proposta de Grossman (1990), os conhecimentos docentes para ensino desenvolvem-se com a interação de quatro componentes principais: (I) Conhecimento Pedagógico Geral; (II) Conhecimento do Tema; (III) Conhecimento do Contexto; e (IV) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

O *Conhecimento Pedagógico Geral*, é entendido por Grossman (1990) como o domínio de aspectos relativos ao currículo e as possibilidades de ensino aos alunos, o processo de aprendizagem e a gestão de sala de aula (BALLERINI, 2014; CRISPIM; SÁ, 2019).

Já o *Conhecimento do Tema*, seria no modelo de Grossman (1990) uma nomeação distinta, que substituiria a categoria do Conhecimento do Conteúdo (SHULMAN, 1986, 1987), contemplando além do conhecimento dos conceitos e temáticas específicas de cada disciplina, a organização e compreensão da estrutura e dos processos de produção e representação dos conceitos, bem como o entendimento quanto aos aspectos centrais e periféricos de um determinado tópico disciplinar (BALLERINI, 2014; FERNANDEZ, 2015).

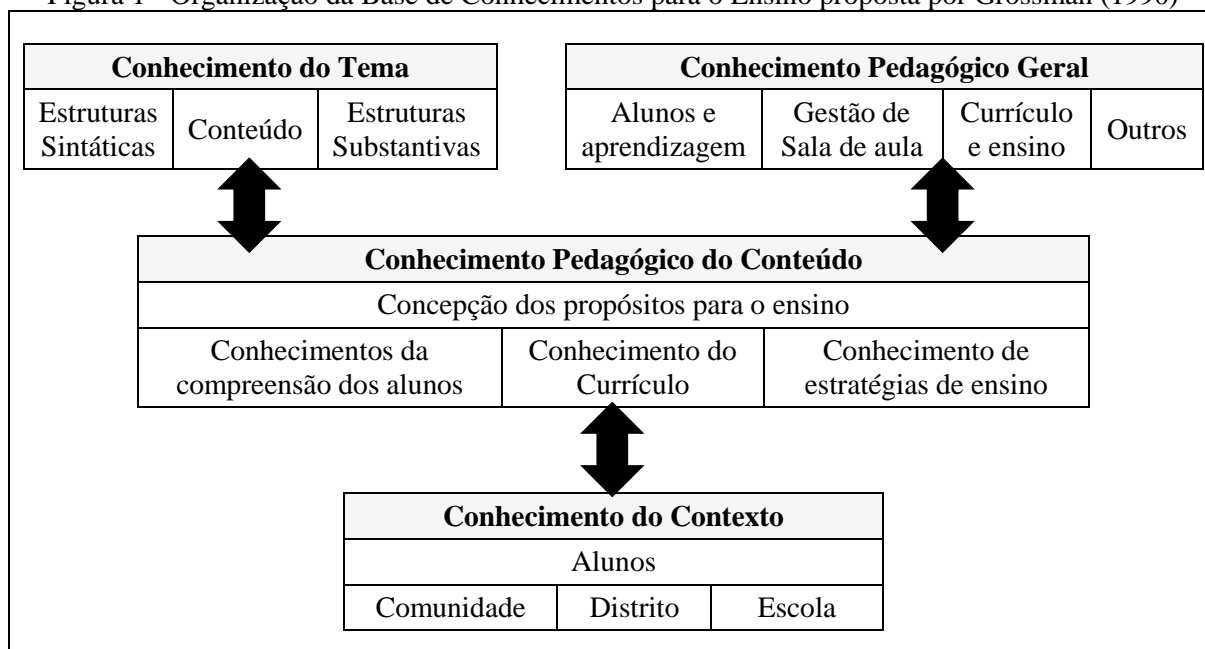
O *Conhecimento do Contexto*, por outro lado, refere-se, na proposta de Grossman (1990), a compreensão docente acerca dos cenários que caracterizam o contexto escolar, desde as relações desenvolvidas em sala de aula da disciplina, a influência do entorno no cotidiano educacional, até o contexto em que os alunos estão inseridos (BALLERINI, 2014).

Por fim, destaca-se o *Conhecimento Pedagógico de Conteúdo* como um elemento central no modelo de conhecimentos docentes de Grossman (1990), uma vez que ele influencia e é influenciado por todos os outros componentes do modelo. Segundo Ballerini (2014) e Ünver, Özgür e Güzel (2020) a importância e complexidade atribuída ao PCK, pela autora, evidenciava-se por abranger quatro dimensões:

- a. *Conhecimento e concepção dos professores sobre/no ensino*: Compreensão quanto aos fins e objetivos que orientam o ensino de um assunto para alunos de diferentes níveis, o entendimento sobre o processo de estruturação destes conceitos, além da capacidade de reconhecer os tópicos mais ou menos importantes de serem aprendidos em determinado nível de ensino;
- b. *Conhecimento da compreensão dos alunos*: Capacidade do docente de reconhecer nos alunos suas experiências, dificuldades, concepções e preconceitos acerca da matéria, bem como os conhecimentos disciplinares já assimilados pelos discentes;
- c. *Conhecimento do currículo, dos materiais e recursos curriculares*: Entendimento das relações entre os conceitos particulares de cada disciplina e, também, das possibilidades de articulação destes, com outras áreas do conhecimento. Contempla ainda, a capacidade de gerenciamento do conteúdo a ser ensinado, organizando-o de acordo com o contexto de ensino e aprendizagem, os níveis de ensino e seus objetivos;
- d. *Conhecimento de diferentes estratégias e representações instrucionais*: Domínio das estratégias e formas com que o professor aborda determinado conteúdo, desde exemplos, analogias, experimentos e atividades que tornam o conteúdo compreensível aos alunos.

Assim, a sistematização dos componentes da Base de Conhecimentos para o Ensino e sua relação com o PCK, na proposta de Grossman (1990), evidenciam-se pelo modelo expresso na Figura 1, a seguir.

Figura 1 - Organização da Base de Conhecimentos para o Ensino proposta por Grossman (1990)



Fonte: adaptado pelo pesquisador (FERNANDEZ, 2015)

Assim como Shulman (1987, 1986) se coloca a investigar uma Base de Conhecimentos necessária e específica aos docentes para o ensino, vale destacar a relevância atribuída por Grossman (1990) ao PCK na medida que a autora compartilha das mesmas preocupações acerca do conhecimento dos professores. Contudo, é importante ressaltar que inúmeros outros autores têm se dedicado ao estudo com foco na Base de Conhecimentos para o Ensino (FERNANDEZ, 2015; CRISPIM; SÁ, 2019).

A escolha por estes referenciais se evidenciou como uma possibilidade capaz de auxiliar na promoção de ambientes reflexivos e formativos para futuros professores, quando estes são orientados à compreensão acerca dos conhecimentos docentes. Em particular, considera-se que as categorias de conhecimentos apresentados por estes estudos qualificam a atuação dos professores para o ensino, orientando um processo de formação e prática favorável ao processo de aprendizagem dos alunos.

No contexto da Matemática, é possível reconhecer alguns modelos que se propõem a investigar os conhecimentos docentes para o ensino da disciplina (BALL; THAMES; PHELPS, 2008; CARRILLO *et al.*, 2013), dentre os quais ressalta-se o modelo do *Conhecimento Especializado do Professor de Matemática* (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), adotado como principal referencial teórico e analítico desta pesquisa.

4.3 CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

No cenário da formação de professores de Matemática, a valorização do conhecimento específico da disciplina em detrimento do conhecimento pedagógico tem se evidenciado como um obstáculo a ser superado (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2007; PATRONO; FERREIRA, 2021). Reconhecer que tais conhecimentos são indissociáveis na ação docente para/no ensino pressupõe a busca por um processo de formação dos professores capaz de desenvolver e articular os aspectos disciplinares específicos e os aspectos pedagógicos que caracterizam a profissionalização docente (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013).

A preocupação com os conhecimentos dos professores para/no ensino da Matemática, tem se consolidado como uma possibilidade ao estudo das especificidades que caracterizam a atuação dos docentes de Matemática e que são capazes de os diferenciar dos especialistas da mesma área e dos professores de outras disciplinas. Em tais estudos, “[...] embora o conhecimento do assunto a ser ensinado seja um componente essencial do conhecimento dos professores, a preparação dos professores para o ensino desses assuntos raramente é o foco central de qualquer fase do processo de formação” (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013, p. 929).

Nesse sentido, destaca-se a influência da Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987) para o desenvolvimento dos modelos específicos das disciplinas. Em particular, o cenário investigativo da Matemática tem apresentado como resultado o surgimento de diferentes modelos que se propõe a estudar o conteúdo e a natureza do conhecimento docente (FLORES; ESCUDEIRO; AGUILAR, 2013⁸).

O modelo analítico do *Conhecimento Especializado do Professor de Matemática* (MTSK) foi desenvolvido por um grupo de investigadores na Universidade de Huelva, Espanha, baseado na ideia de que a especialização do conhecimento do docente de Matemática desenvolve-se a partir da prática de ensino (MONTES; CONTRERAS; CARRILLO, 2013).

Elaborado como um modelo de investigação exclusivo do professor de Matemática, o MTSK reconhece que o conhecimento destes docentes será especializado quando se desenvolver para/no trabalho de ensino da Matemática. Assim, o modelo é uma possibilidade para o estudo e a compreensão do conhecimento utilizado pelo professor de Matemática no processo de ensino da disciplina (MUÑOZ-CATALÁN *et al.*, 2015).

⁸ Alguns dos trabalhos apontados por Flores, Escudeiro e Aguilar (2013), que se propõem a estudar o conteúdo e a natureza do conhecimento profissional do professor de Matemática são: Quarteto de Conhecimento (*Knowledge Quartet*) (ROWLAND; HUCKSTEP; THWAITES, 2005); Matemática para o Ensino (*Mathematics for Teaching*) (DAVIS; SMITH, 2006); Conhecimento Matemático para o Ensino (*Mathematical Knowledge for Teaching*) (BALL; THAMES; PHELPS, 2008); e o Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (*Mathematics Teacher's Specialised Knowledge*) (CARRILLO *et al.*, 2013).

Nesse sentido, é importante destacar que a especificidade do conhecimento docente não se caracteriza apenas no domínio matemático, mas permeia o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo. Enquanto modelo analítico, o MTSK se mostra capaz de auxiliar na compreensão dos conhecimentos do professor de Matemática que orientam e respaldam suas ações de ensino (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2016). Assim, Carrillo *et al.* (2013) propõem o modelo do *Conhecimento Especializado de Professores de Matemática*, a fim de contribuir para o estudo e o entendimento de que o conhecimento do docente da disciplina é especializado em relação ao ensino de Matemática.

Dessa forma, considera-se que o MTSK auxilia na compreensão de quais conhecimentos o professor de Matemática tem e precisa para o ensino, se caracterizando como é um dispositivo analítico “[...] para melhor compreender o conhecimento do professor sobre Matemática (o que você sabe, como, o que permite, o que você precisa), o que nos permitiria projetar propostas de treinamento (inicial e contínua) de acordo com o necessidades” (CLIMENT *et al.*, 2014, p. 43, tradução nossa).

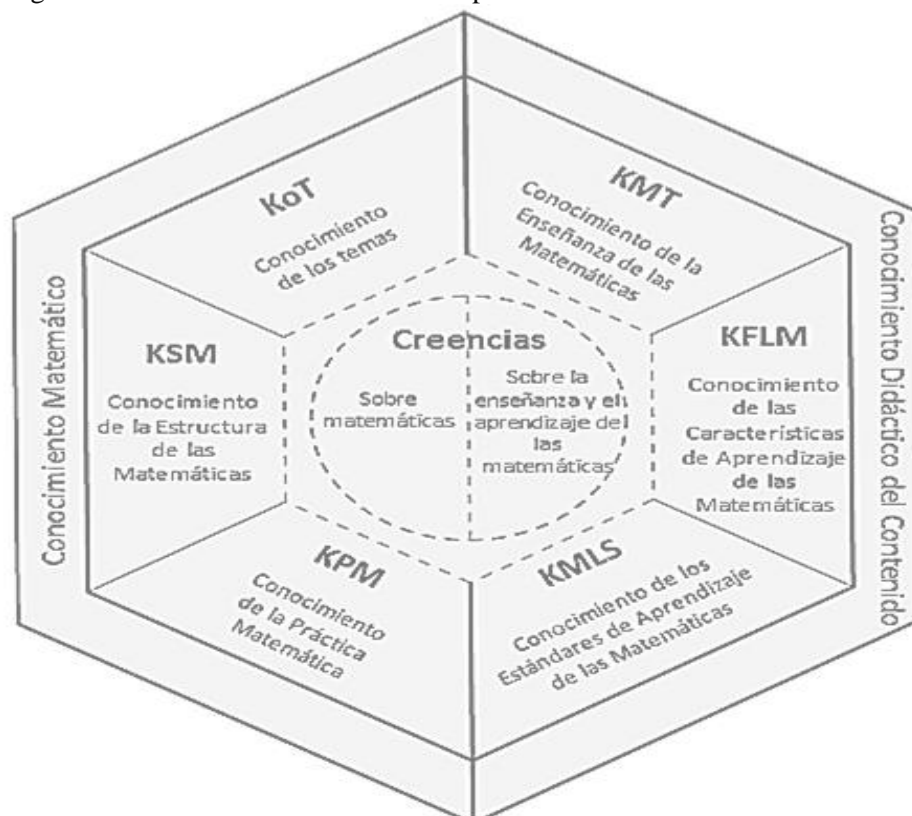
A partir do interesse acerca da natureza do conhecimento do professor de Matemática, o MTSK se apresenta ao pesquisador como uma possibilidade de relacionar constructos teóricos e conceituais acerca da didática da Matemática e dos conhecimentos docentes na prática, para o ensino (CLIMENT *et al.*, 2014). Portanto, entende-se que o MTSK é um dispositivo analítico capaz de auxiliar na compreensão do conhecimento especializado para o ensino, exclusivo, ao professores de Matemática. Reconhece-se, ainda, que a especialização do conhecimento proposta pelo modelo permeia tanto os aspectos didáticos quanto os aspectos conceituais específicos da Matemática.

Para tanto, o MTSK se divide em dois domínios, o Conhecimento Matemático (MK: do inglês, *Mathematical Knowledge*) e o Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK: do inglês, *Pedagogical Content Knowledge*), cada um deles subdivididos em três subdomínios.

O MK contempla os subdomínios do Conhecimento dos Tópicos (KoT: do inglês, *Knowledge of Topics*), do Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM: do inglês, *Knowledge of the Structure of Mathematics*) e do Conhecimento das Práticas em Matemática (KPM: do inglês, *Knowledge of Practices in Mathematics*). Por outro lado, o PCK abrange os subdomínios do Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT: do inglês, *Knowledge of Mathematics Teaching*), do Conhecimento das Características da Aprendizagem da Matemática (KFLM: do inglês, *Knowledge of the Features of Mathematics Learning*) e do Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS: do inglês, *Knowledge of Learning Standards in Mathematics*). Situadas entre estes domínios estão as crenças docentes acerca dos

conhecimentos da Matemática e do ensino e aprendizagem da disciplina (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014). A Figura⁹ 2, a seguir, representa a estrutura do MTSK.

Figura 2 - Modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática



Fonte: Flores-Medrano *et al.* (2016, p. 2009)

No modelo do MTSK, os seis subdomínios “[...] descrevem como entender o conhecimento específico de um professor de Matemática e servem como ‘categorias’ de análise em investigações. Por isso, o MTSK também pode ser considerado uma ferramenta metodológica para exploração analítica deste conhecimento” (MORIEL JUNIOR; CARRILLO, 2014, p. 467). Ainda assim, ressalta-se que os domínios e subdomínios do MTSK não são dissociáveis, uma vez que se relacionam e apresentam correspondências.

Dessa forma, reconhecendo que o MTSK é capaz de auxiliar na compreensão acerca do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática para/no ensino, em particular como estes conhecimentos são agrupados e relacionados nos domínios e subdomínios do modelo, propõe-se, a seguir, uma caracterização destes elementos do MTSK, bem como alguns apontamentos acerca das crenças dos professores de Matemática dentro do modelo.

⁹ No modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática, os autores apresentam as siglas em inglês, embora os domínios e subdomínios estejam nomeados em espanhol.

4.4.1 MK: Conhecimento Matemático

O domínio do *Conhecimento Matemático* contempla e atribui importância a compreensão do professor acerca dos aspectos específicos da disciplina que leciona, neste caso, a Matemática, bem como o conhecimento das formas de conhecer, produzir, pensar e raciocinar matematicamente. No MK são contemplados os conhecimentos docentes relativos ao conteúdo, aos conceitos e as estruturas próprias da Matemática, considerando que este entendimento orienta suas ações de ensino (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014).

Este domínio considera a necessidade de um conhecimento específico da Matemática que seja capaz de subsidiar, ao docente, possibilidades de relacionar definições, tópicos e procedimentos próprios da disciplina, como também as distintas formas de representação dos conteúdos. Além disso, são reconhecidos no MK o entendimento do professor de Matemática quanto a linguagem e os símbolos próprios, podendo, ainda, estabelecer conexões entre conceitos de um mesmo tópico matemático ou de tópicos distintos (BERNARDO *et al.*, 2018).

Diante disso, Carrillo *et al.* (2013, p. 2990, tradução nossa) define o MK por todo o repertório de conhecimentos da disciplina, contemplando “[...] todo o universo da matemática, compreendendo conceitos e procedimentos, ideias estruturantes, conexões entre conceitos, a razão ou a origem de procedimentos, testes e quaisquer outros métodos da Matemática, junto da linguagem matemática e sua precisão”. São abrangidos pelo MK o conhecimento do professor de Matemática que possibilite a ele respaldar suas escolhas pedagógicas a fim de contribuir para que os alunos compreendam e atribuam sentido as ações de ensino e aos conceitos matemáticos aprendidos (BERNARDO *et al.*, 2018).

No domínio do MK, estão contemplados três subdomínios: (I) Conhecimento dos Tópicos (KoT); (II) Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM); e (III) Conhecimento das Práticas em Matemática (KPM).

I. KoT: Conhecimento dos Tópicos

O *Conhecimento dos Tópicos* se refere aos fundamentos teóricos que orientam a compreensão de conceitos e procedimentos matemáticos. São entendidos como *tópicos*, as unidades e/ou base conceituais agrupadas nos currículos e documentos que orientam a ação de ensino dos professores (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2016).

Neste subdomínio, é contemplado todo o conhecimento que se espera que aluno deva ter assimilado, em um determinado nível de ensino, incluindo aspectos relativo a formalização,

a visualização e a representação dos conteúdos da Matemática (CARRILLO *et al.*, 2013). Considera-se que este subdomínio envolve o entendimento dos conceitos da disciplina, seus significados e suas justificativas, cabendo ao professor o conhecimento com um nível de profundidade superior ao esperado para os alunos.

Pode-se reconhecer ainda como parte do KoT, o entendimento do professor sobre os tópicos conceituais da Matemática capaz de promover a articulação entre os tópicos que os alunos já estudaram e aqueles que espera-se que eles assimilem, as denominadas relações intraconceituais (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014).

Entende-se que KoT abrange a fundamentação conceitual da Matemática, incluindo definições e propriedades de conceitos, demonstrações, justificativas para procedimentos algorítmicos, exemplos e contraexemplos, modelos, aplicação e usos dos conceitos matemáticos (MORIEL JUNIOR; CARRILLO, 2014).

Contudo, destaca-se a compreensão de que o KoT vai além do conhecimento disciplinar da Matemática, contemplando seu aspecto escolar para o ensino. Nesse sentido, o subdomínio contempla uma perspectiva do conhecimento matemático que se refere aquilo que o professor conhece da disciplina que vai lecionar, que considera a fundamentação e os significados dos conteúdos a serem ensinados, bem como o entendimento mais aprofundado dos conceitos que se espera serem aprendidos pelos discentes (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2016).

Diante disso, Flores-Medrano *et al.* (2014) propõem cinco categorias que caracterizam as dimensões contempladas pelo subdomínio do KoT, que podem ser utilizadas independentemente do tópico matemático abordado pelo docente:

- a) *Fenomenologia*: Abrange tanto o entendimento dos modelos e fenômenos que podem gerar conhecimentos matemáticos, quanto a compreensão dos usos e aplicações de um determinado tópico da disciplina;
- b) *Propriedades e seus fundamentos*: Se refere ao conhecimento específico sobre os fundamentos teóricos e conceituais acerca da Matemática, bem como o domínio das propriedades e definições de cada conteúdo e/ou procedimento;
- c) *Registros de representação*: Contempla o conhecimento docente acerca das possibilidades de representação dos conceitos disciplinares estudados, podendo elas serem de natureza numérica, gráfica, verbal e analítica, além do entendimento da notação e do vocabulário adequados;
- d) *Definições*: Contempla o conhecimento das características e propriedades específicas que possibilitam a definição de um determinado conceito ou objeto matemático;

- e) *Procedimentos*: Refere-se ao conhecimento de algoritmos convencionais e alternativos sobre os conteúdos da Matemática. Contempla as condições, os métodos e fundamentos para sua utilização, além das características resultantes destes procedimentos sobre o objeto de estudo e deste com o tópico disciplinar em questão.

II. *KSM: Conhecimento da Estrutura da Matemática*

O *Conhecimento da Estrutura da Matemática* se caracteriza por contemplar o entendimento das estruturas e ideias principais da disciplina, tanto de propriedades e noções relativas a conceitos específicos, quanto da possibilidade de conexão entre tópicos já estudados ou que ainda serão estudados. Tais concepções se apresentariam como a capacidade de integração entre os conteúdos disciplinares, transitando entre eles a partir de graus de profundidade distintos, de um ponto de vista mais básico ou mais avançado, dependendo do contexto de ensino (CARRILLO *et al.*, 2013).

Nesse sentido, o KSM se coloca como o repertório de conexões em que o professor de Matemática se respalda para compreender e desenvolver conceitos de maior complexidade, possibilitando ao professor tanto uma abordagem da Matemática avançada do ponto de vista elementar, quanto o desenvolvimento de conceitos mais elementares por meio de conceitos mais avançados (FLORES; ESCUDEIRO; AGUILAR, 2013; MONTES; CONTRERAS; CARRILLO, 2013; MUÑOZ-CATALÁN *et al.*, 2015). Um exemplo da articulação entre estes níveis de aprofundamento do conhecimento matemático é a capacidade de utilizar a ideia de limite de funções para justificar a indeterminação da divisão de dois números nulos.

Deste modo, o subdomínio do KSM refere-se especificamente as conexões entre tópicos matemáticos, ou seja, conexões interconceituais. Contemplados nesta perspectiva estão o conhecimento acerca dos conceitos principais ou transversais a diferentes conteúdos, a compreensão sobre as relações entre diferentes conceitos matemáticos dentro de um mesmo assunto e o entendimento das relações que se desenvolvem na simplificação ou na complexidade do assunto. Assim, o KSM diz respeito, principalmente, ao estudo de como o professor integra e articula os conceitos da Matemática (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2016).

Corroborando a estas compreensões sobre as conexões interconceituais contempladas pelo KSM, Flores-Medrano *et al.* (2014) apresentam um estudo do conhecimento do professor de Matemática sobre quatro conexões:

- a) *Conexões de complexização*: Nestas conexões o conceito ensinado está relacionado a um conteúdo seguinte, reconhecendo aquilo ensinado como potencializador de futuras aprendizagens;
- b) *Conexões de simplificação*: Em tais conexões o conteúdo de ensino se relaciona a conceitos já estudados anteriormente;
- c) *Conexões transversais de conteúdo*: Não se tratam de conexões entre conteúdos mais elementares ou mais avançadas, mas se caracterizam por priorizar as relações dadas a partir das correspondências e dos aspectos comuns entre conteúdos distintos;
- d) *Conexões auxiliares*: Tais conexões referem-se a utilização de diferentes elementos conceituais como auxiliares no estudo e desenvolvimento de um determinado conteúdo.

III. KPM: Conhecimento das Práticas em Matemática

O *Conhecimento das Práticas em Matemática* se refere aos processos e ações desenvolvidos pelos professores acerca da disciplina. O KPM contempla a capacidade do docente de conhecer e agir sobre os conteúdos matemáticos, sejam estes, o domínio de aspectos da comunicação e do raciocínio, saber definir e usar definições, estabelecer relações entre conceitos e propriedades, buscar por correspondências e equivalências selecionando representações, argumentando, generalizando e explorando (CARRILLO *et al.*, 2013).

No subdomínio do KPM incluem-se o conhecimento das formas de conhecer e produzir em Matemática, bem como os aspectos relativos ao pensamento e ao raciocínio. Contemplam-se, ainda, as diferentes formas de demonstrar, os critérios que validam uma generalização, o significado de definição, axioma ou teorema, assim como as habilidades de justificação, argumentação e demonstração matemática. O KPM refere-se, então, as formas de se proceder em Matemática que um professor deva entender para desenvolver sua aula (FLORES; ESCUDEIRO; AGUILAR, 2013; MONTES; CONTRERAS; CARRILLO, 2013; MUÑOZ-CATALÁN *et al.*, 2015). Nesse sentido, faz-se necessário esclarecer que a *prática* deste

[...] subdomínio se refere é a prática matemática, não a prática de ensinar matemática; e os modos de proceder referem-se aos modos de proceder em matemática (conhecimento de heurísticas para resolver problemas, conhecimento de situações que requerem o uso de pensamento indutivo ou pensamento dedutivo), e não saber usar procedimentos com objetos matemáticos (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2016, p. 212, tradução nossa).

Assim, Flores-Medrano *et al.* (2014) propõem duas categorias para o KPM nas quais é diferenciando o conhecimento relacionado à Matemática em geral e aquele relacionado à ideia de conteúdo matemático:

- a) *Práticas relacionadas com a Matemática em geral*: Referem-se ao conhecimento sobre como a Matemática se desenvolve enquanto área, independentemente do conceito abordado. Essa capacidade mostra-se necessária ao professor, pois contribui na estruturação lógica do pensamento matemático e na compreensão do funcionamento de vários aspectos sintáticos e semânticos da disciplina;
- b) *Práticas relacionadas a um tema em Matemática*: Trata-se do entendimento acerca de modelos, procedimentos e propriedades particulares, como uma possibilidade para compreender o estudo de conceitos distintos. Caracteriza-se, assim, como um conhecimento ligado a utilização e aplicação de métodos conceituais e procedimentais, desenvolvidos com a prática matemática, em momentos e contextos oportunos.

4.4.2 PCK: Conhecimento Pedagógico de Conteúdo

Orientado pela proposta de Shulman (1986, 1987), o PCK é entendido no MTSK como o conhecimento que reconhece os aspectos conceituais específicos da Matemática e os aspectos pedagógico para o ensino da disciplina como indissociáveis, assumindo uma concepção do conteúdo matemático como objeto para o ensino e a aprendizagem. Este domínio se caracteriza por contemplar aquele conhecimento que é específico do docente para/no ensino, assumindo, assim, um papel importante no desenvolvimento do conhecimento profissional dos professores (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014).

O PCK contempla a natureza prática do conhecimento profissional, na qual entende-se que o conhecimento docente sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática se fundamenta, também, na prática (CLIMENT *et al.*, 2014). Dentro do MTSK, o domínio do PCK orienta-se pela importância do professor conhecer o conteúdo matemático a ser ensinado e a ser aprendido, bem como os processos envolvidos na aprendizagem que podem e devem ser alcançados (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014).

Assim, o PCK contempla três subdomínios: (IV) Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM); (V) Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT); e (VI) Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS). Nestes, são contemplados apenas os conhecimentos em que o conteúdo matemático condiciona o ensino e a aprendizagem da matemática (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014, tradução nossa).

IV. KFLM: Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática

O *Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática* desenvolve-se na compreensão docente acerca da forma como os alunos pensam e aprendem a Matemática. O KFLM se constitui como fundamento do conhecimento geral do professor sobre os modelos teóricos relativos a aprendizagem da Matemática pelos alunos. Mais do que o entendimento destas bases teóricas, preocupa-se, com o significado e as contribuições destes aportes para descrever e investigar o processo de aprendizagem pelos alunos (CARRILLO *et al.*, 2013).

Nesse sentido, o KFLM reconhece que o entendimento dos métodos e teorias acerca da aprendizagem seriam possibilidades aos docentes, para desenvolver o conhecimento das características de compreensão da Matemática pelos alunos. Tal conhecimento contempla a capacidade dos professores de reconhecer os erros, as dificuldades e os obstáculos associados a cada conceito da disciplina, bem como as possíveis fontes dessas problemáticas de aprendizagem dos alunos (FLORES; ESCUDEIRO; AGUILAR, 2013; MONTES; CONTRERAS; CARRILLO, 2013; MORIEL JUNIOR; CARRILLO, 2014).

Além disso, entende-se que o KFLM também se refere ao conhecimento do professor sobre as ideias, as concepções, as expectativas e as atitudes particulares desenvolvidas e/ou realizadas pelos alunos acerca dos conceitos matemáticos (MUÑOZ-CATALÁN *et al.*, 2015)

Assim, o subdomínio do KFLM não preocupa-se apenas com as características de aprendizagem próprias dos alunos, atribuindo importância ao conhecimento relacionado as características de aprendizagem derivadas de sua interação com o conteúdo matemático (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014). Para tanto, os autores apresentam quatro categorias que possibilitam melhor compreender as concepções acerca do processo de aprendizagem contemplados pelo KFLM:

- a) *Formas de aprendizagem*: Se refere ao conhecimento docente sobre as formas de assimilação associados a própria natureza do conteúdo matemático. É contemplado nesta categoria, o conhecimento de modelos, estruturas e teorias sobre o desenvolvimento cognitivo dos alunos, seja na aprendizagem da Matemática enquanto área, seja na abordagem de conteúdos específicos;
- b) *Facilidades e dificuldades associadas a aprendizagem*: Abrange o conhecimento sobre erros, obstáculos e dificuldades dos alunos associados à Matemática, bem como as possíveis fontes destas dificuldades para a aprendizagem. Além disso, contempla-se nesta categoria o entendimento do professor quanto as vantagens e potencialidades para a aprendizagem da disciplina que podem ser utilizadas durante o ensino da Matemática;

- c) *Formas de interação dos alunos com conteúdos matemáticos:* Trata-se do conhecimento do professor sobre os processos e as estratégias desenvolvidas e/ou realizadas pelos alunos, além da linguagem e do vocabulário utilizados durante a abordagem de tópicos particulares da Matemática;
- d) *Concepções dos alunos sobre a matemática:* Refere-se ao conhecimento docente acerca das expectativas, interesses e pré-concepções dos alunos em relação a Matemática, bem como os aspectos de maior ou menor facilidade de aprendizagem pelos discentes.

V. *KMT: Conhecimento do Ensino da Matemática*

O *Conhecimento do Ensino da Matemática* não se caracteriza como um subdomínio matemático, uma vez que se refere ao tipo de conhecimento que possibilita ao professor escolher uma representação particular da matéria estudada, reconhecer um determinado material como alternativa para abordar um conceito ou procedimento matemático ou, ainda, selecionar exemplos e outros recursos didáticos que possam auxiliar o processo de ensino da Matemática, a fim de promover um contexto favorável à aprendizagem com significado por parte do aluno (CARRILLO *et al.*, 2013).

Contemplados pelo subdomínio do KMT incluem-se os conhecimentos acerca de diferentes estratégias, recursos, exemplos e formas de representação que permitem ao professor promover o desenvolvimento de habilidades matemáticas procedimentais ou conceituais (FLORES, ESCUDEIRO, AGUILAR, 2013; MONTES; CONTRERAS; CARRILLO, 2013). Trata-se do conhecimento de recursos, abordagens e teorias, institucionais ou pessoais, do ensino da Matemática, adequados ao contexto e aos conceitos disciplinares discutidos (MUÑOZ-CATALÁN *et al.*, 2015).

Nesse sentido, o KMT contempla os recursos adequados para o processo de ensino de determinados conteúdos, porém, vai além ao exigir o conhecimento quanto as características, limitações e potencialidades destes materiais, possibilitando ao docente escolher determinada estratégia para dado conteúdo, de acordo com os fins que se espera para o ensino e a aprendizagem (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014; MORIEL JUNIOR; CARRILLO, 2014).

Assim, entendendo o KMT como um conhecimento pedagógico que se relaciona diretamente com o conteúdo matemático, uma vez que inclui aqueles conhecimentos em que o conteúdo matemático condiciona o ensino, Flores-Medrano *et al.* (2014) apresentam três categorias do subdomínio do KMT:

- a) *Teorias de ensino pessoais ou institucionalizadas*: É considerado nesta categoria o conhecimento sobre o potencial e as possibilidades que certas atividades, estratégias, analogias, exemplos, explicações e técnicas didáticas para o ensino de determinado tópico da Matemática, podem assumir em dado momento e grau de profundidade;
- b) *Recursos materiais e virtuais*: Referem-se ao conhecimento do professor sobre os recursos didáticos, materiais e virtuais, como elementos favoráveis ao ensino da Matemática. Considera-se, ainda, as limitações, benefícios e/ou dificuldades associados ao uso destes recursos para o ensino de um determinado conteúdo;
- c) *Atividades, tarefas, exemplos e ajuda*: Mesmo vinculando-se aos recursos didáticos da categoria anterior, nesta, considera-se os elementos da intencionalidade pedagógica do professor ao escolher determinado recurso, para o ensino de certo tópico da Matemática.

VI. *KMLS: Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática*

O *Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática* se refere ao conhecimento das bases e orientações curriculares vinculados aos objetivos de ensino, sendo estes relativos aos métodos programáticos, aos níveis de ensino, a progressão dos alunos e as formas de avaliação. Também são partes deste subdomínio os agentes institucionais internos e externos ao ambiente escolar que influenciam o contexto de ensino (CARRILLO *et al.*, 2013).

Acerca do conhecimento curricular contemplado pelo KMLS, espera-se do docente o entendimento quanto aos conceitos matemáticos recomendados para cada nível de ensino, os graus de especificidade e profundidade com os quais os conteúdos devem ser abordados, o sequenciamento do conteúdo e os motivos que o justificam (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2013; MONTES; CONTRERAS; CARRILLO, 2013; FLORES-MEDRANO *et al.*, 2016).

Além do que está prescrito no currículo institucional, considera-se como parte do KMLS o conhecimento sobre as pesquisas e os apontamentos dos especialistas sobre a didática e a aprendizagem da Matemática esperado para cada nível de ensino (ESCUDEIRO; AGUILAR, 2013; MONTES; CONTRERAS; CARRILLO, 2013; FLORES; FLORES-MEDRANO *et al.*, 2016). Entende-se que o subdomínio do KMLS se caracteriza pelo conhecimento do professor de Matemática quanto as especificações curriculares, considerando as determinações previstas

[...] em cada etapa da educação escolar em termos de conteúdos e competências (conceituais, procedimentais, atitudinais e de raciocínio matemático nos diversos momentos educativos), normas mínimas e as formas de avaliação que possibilitam a progressão de um ano para outro, materiais convencionais de apoio, objetivos e medidas de desempenho desenvolvidos por organismos externos (MORIEL JUNIOR; CARRILLO, 2014, p. 467).

Refletindo sobre a compreensão do grau de habilidade e entendimento conceitual dos alunos em um determinado nível escolar, a partir do qual são considerados os conhecimentos do professor no KMLS, Flores-Medrano *et al.* (2014) propõem quatro categoriais:

- a) *Conteúdos matemáticos*: Refere-se ao entendimento dos conceitos disciplinares determinados nos documentos curriculares orientadores que devem ser ensinados no período letivo vigente. Espera-se que estes documentos programáticos auxiliem os docentes quanto os conteúdos e níveis de aprofundamento para o ensino, bem como as competências matemáticas específicas que os alunos devem desenvolver;
- b) *Conhecimento do nível de desenvolvimento conceitual e processual*: Trata-se do conhecimento docente sobre os níveis de aprofundamento dos tópicos conceituais para determinado momento escolar;
- c) *Sequenciamento de vários temas*: Refere-se ao entendimento docente acerca dos conhecimentos e habilidades que um aluno deve ter assimilado para realizar determinadas atividades no ensino, assim como a compreensão das possibilidades que podem e devem ser desenvolvidas no ensino de determinados tópicos matemáticos.

Desta forma, destaca-se que a caracterização dos domínios e subdomínios do MTSK foi elemento fundamental para a compreensão dos âmbitos teóricos e conceituais que norteiam a interpretação do modelo e que subsidiarão o processo analítico desta pesquisa.

Tal estudo evidenciou a preocupação do MTSK com a especialização dos conhecimentos do professor de Matemática, sendo esta, orientada pela relação entre os conhecimentos docentes sobre os conteúdos disciplinares específicos e sobre os conhecimentos matemáticos desenvolvidos para/no ensino. Enquanto modelo analítico, acredita-se no potencial do MTSK para a pesquisa em formação de professores, reconhecendo as contribuições para a valorização do processo de desenvolvimento profissional docente.

Diante da importância dos conhecimentos teóricos e práticos para o desempenho escolar dos professores, acredita-se que o “[...] trabalho de internalização e refinamento nos subdomínios visa criar uma ferramenta que permita enfocar os elementos do conhecimento que são úteis ao professor de matemática no desenvolvimento do seu trabalho” (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014, p. 86, tradução nossa).

Ainda que os domínios e subdomínios do MTSK mostrem-se separados e organizados em categorias de acordo com suas respectivas características, eles estão inter-relacionados e apresentam correspondências, compartilhando fronteiras (BERNARDO *et al.*, 2018). Flores-Medrano *et al.* (2014) elucidam possíveis relações entre os subdomínios do MTSK:

- *Relação entre KSM e o KMLS:* Ambos os subdomínios referem-se ao sequenciamento de tópicos, de modo que as articulações entre tópicos posteriores e anteriores promovem reflexões conjuntas entre eles. Enquanto as justificativas matemáticas se caracterizam como parte do KSM, as justificativas didáticas dos conteúdos são parte do KMLS.
- *Relação entre o KoT e o KMLS:* Como no apontamento anterior entre o KSM e o KMLS, nesta relação o sequenciamento de conteúdo é considerado, em particular no KoT, quando decorre de conexões intraconceituais da Matemática.
- *Relação entre o KFLM e o KMLS:* Ambos os subdomínios se relacionam ao considerar que a interpretação e a elaboração de algumas propostas programáticas e curriculares relacionam-se diretamente a busca pelo desenvolvimento cognitivo do aluno.
- *Relação entre o KFLM e o KMT:* Refletindo sobre o entendimento que orienta as decisões do professor, considera-se no KFLM o conhecimento que sustenta as explicações do docente sobre a sua apropriação dos conteúdos matemáticos, enquanto no KMT são consideradas os métodos, técnicas e recursos que o professor utiliza para atingir estes fins.
- *Relação entre o KoT e o KPM:* Ambos os subdomínios referem-se aos conhecimentos e a produção matemática, sendo possível considerar que certas ações do KPM contribuem para o desenvolvimento daquilo que é considerado no KoT. Se por um lado, o KPM considera o que o professor entende o que e como é uma prova na Matemática, no KoT são consideradas a utilização destas.
- *Relações entre o KMT e o KFLM:* Ambos os subdomínios não contemplam diretamente o conhecimento matemático, contudo, o utilizam durante as ações disciplinares e as determinações didáticas dos conteúdos para/no ensino.

4.4.3 Crenças docentes

As *crenças e concepções* dos professores sobre a Matemática e sobre os processos de ensino e aprendizagem da disciplina assumem um lugar central no modelo do MTSK, sendo consideradas como elementos que permeiam todos os domínios e subdomínios. Contudo, é importante destacar que no MTSK esses termos assumem compreensões distintas, uma vez que

A diferenciação, portanto, entre crença e concepção, pode ser entendida, a priori, a partir da implicação do componente afetivo e emocional nas crenças, em oposição à racionalização que as concepções implicam. No entanto, essa relação entre crenças e concepções, bem como sua integração ao conhecimento, é uma faceta que ainda não foi explorada com a profundidade necessária para se chegar a consensos (MONTES *et al.*, 2014, p. 12, tradução nossa).

No modelo, do ponto de vista metodológico, a representação das crenças e concepções como elementos que perpassam todos os domínios e subdomínios justifica-se pela busca por um retrato cada vez mais preciso sobre a prática docente (CLIMENT *et al.*, 2014; FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014). Neste sentido, pode-se considerar que o repertório de ideias e convicções desenvolvido pelos professores de Matemática acerca da disciplina e dos seus processos de ensino e aprendizagem, são elementos que permeiam seus conhecimentos e, assim, atribuem sentido as ações e práticas que realizam (FLORES; ESCUDEIRO; AGUILAR, 2013).

Contudo, destaca-se que estes elementos, ainda que presentes na constituição profissional do docente de Matemática, não podem ser observadas ou mensuradas, apenas inferidas (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2016).

Dessa forma, no modelo do MTSK as crenças mostram-se como elementos analíticos que ao mesmo tempo que são parte do professor de Matemática, também são parte influente do pesquisador que se apoia no modelo. Ao apresentar o MTSK, de modo que todos os domínios e subdomínios são permeados pelas crenças docentes, espera-se contemplar os fins analíticos atribuídos ao modelo, de modo a não isentar a interpretação do pesquisador acerca da Matemática e dos processos de ensino e aprendizagem da disciplina.

Entretanto, ainda que reconhecendo a presença das crenças e concepções do professor pesquisador nesta pesquisa, durante os procedimentos analíticos respaldados pelo MTSK, destaca-se que a compreensão, teórica, conceitual e investigativa destes aspectos não é o foco de análise desta dissertação.

Assim, entende-se que o modelo do MTSK é um dispositivo analítico para a pesquisa em formação de professores que contribui para a valorização do processo de desenvolvimento profissional docente, em particular no campo do conhecimento dos professores (CLIMENT *et al.*, 2014). Compreende-se, ainda, as possibilidades do MTSK para o processo de formação docente, tanto dos professores quanto dos formadores de professores, apresentando-se como “[...] uma oportunidade de aquisição de conhecimentos para o professor em formação continuada, através do desenho de tarefas (próprias ou orientadas/retiradas de uma proposta específica) e da sua execução” (CLIMENT *et al.*, 2014, p. 64, tradução nossa).

Dessa forma, sua abordagem no contexto de formação inicial apresenta-se como uma possibilidade para investigar os conhecimentos mobilizados pelos futuros professores ao interagirem com o conteúdo matemático, tanto em seus aspectos disciplinares quanto pedagógicos, reconhecendo, assim, lacunas e alternativas formativas que melhor contemplem as necessidades desses profissionais para/no ensino da Matemática (MONTES *et al.*, 2014).

Portanto, dados os referenciais teóricos sobre os conhecimentos docentes discutidos anteriormente e reconhecendo como objeto de estudo parte do contexto formativo inicial de professores, os estudos sobre a Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986) e sobre o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), se fazem necessários para orientar o processo analítico desta investigação.

Para tanto, serão apresentados a seguir as definições metodológicas deste trabalho, o contexto da pesquisa, os instrumentos de produção de dados e os procedimentos analíticos adotados na realização desta investigação, considerando que a análise do conhecimento docente pode contribuir para a compreensão do processo de formação inicial de professores.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

É fundamental diminuir a distância entre o que se diz e o que se faz, de tal forma que, num dado momento, a tua fala seja a tua prática.

Paulo Freire

Propõe-se neste capítulo descrever a metodologia desta pesquisa, seu contexto, seus participantes¹⁰, os instrumentos de produção de dados e a abordagem analítica assumida. Dessa forma, justifica-se, a princípio, a abordagem qualitativa adotada, bem como apresenta-se os elementos teóricos e práticos que orientaram a opção pela pesquisa-formação como metodologia que melhor contempla a proposta desta investigação. Em seguida, são descritos o contexto e os participantes, seguidos dos instrumentos de produção de dados e dos momentos da pesquisa em que essas informações foram produzidas. Por fim, são apresentados os procedimentos analíticos da investigação, fundamentados nos subdomínios do modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014) e, quando necessário, complementados pelas categorias da Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1987).

5.1 PERSPECTIVA METODOLOGICA DA PESQUISA

Com o intuito de **investigar e compreender os conhecimentos mobilizados por futuros professores ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva**, as ações formativas analisadas por esta pesquisa desenvolveram-se no âmbito de uma disciplina com carga horária dedicada à Prática como Componente Curricular, ministrada no curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade federal do estado de Minas Gerais.

No ano anterior ao período de realização da pesquisa, a disciplina passou a ser desenvolvida com enfoque nos pressupostos da Educação Inclusiva, de maneira transversal à sua ementa. Como uma das atividades previstas envolvia o desenvolvimento de atividades de ensino da Matemática voltadas a inclusão de alunos com NEE, para atingir o intuito desta pesquisa foi definido que estas atividades deveriam ser pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos.

¹⁰ Tendo em vista a participação de discentes de uma disciplina da graduação, o projeto dessa investigação foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). A aprovação da proposta se deu sob o número Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 30353520.2.0000.5094.

Nesse contexto, julgou-se como adequada, para nortear a pesquisa, a seguinte questão: *Que conhecimentos são mobilizados por futuros professores de Matemática ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva?*

Tendo em vista o objetivo e a questão traçadas, nesta pesquisa adota-se uma abordagem qualitativa, na qual busca-se o aprofundamento da compreensão de um determinado contexto, sem a preocupação com a quantificação numérica do grupo pesquisado (GOLDENBERG, 2004). Entende-se que a abordagem de pesquisa qualitativa se caracteriza pelo caráter descritivo, preocupado com os significados e possíveis inferências. Além disso, considera-se que a fonte de dados é o próprio ambiente de investigação e que o processo analítico se desenvolve por meio de métodos indutivos (GODOY, 1995; CRESWELL, 2007).

Assim, estas pesquisas mostram-se mais preocupadas com o entendimento do fenômeno investigado como um todo, mais atento a complexidade e as particularidades apresentadas pelo contexto de estudo, do que simplesmente com os resultados ou produtos (GODOY, 1995).

Sistematizando estas ideias, Creswell (2007) apresenta como características da pesquisa qualitativa: (i) desenvolve-se no cenário natural dos fenômenos investigados; (ii) os dados possuem um caráter descritivo; (iii) o enfoque da pesquisa volta-se as percepções, experiências e significados indicados pelos participantes, buscando compreender como as coisas ocorrem; (iv) os dados e resultados são considerados pelas suas particularidades e não por generalizações; e (v) os significados e interpretações são negociados com as fontes de dados, considerando a realidade investigada pelo pesquisador.

Dessa forma, entende-se que a abordagem qualitativa justifica-se nesta investigação, a partir das características apontadas por Creswell (2007), uma vez que: (i) a fonte de dados sobre os conhecimentos mobilizados pelos licenciandos/participantes¹¹ foi o próprio ambiente de formação de professores de Matemática; (ii) a proposta investigativa desenvolve-se por meio de descrições das experiências formativas vivenciadas pelos licenciandos/participantes, buscando por indícios de conhecimentos mobilizados pelos futuros professores a partir de excertos das produções dos participantes desta pesquisa; (iii) o intuito da pesquisa é compreender os conhecimentos mobilizados pelos futuros professores ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos, no contexto de

¹¹ O termo *licenciando/participante* é utilizado neste trabalho para se referir aos discentes matriculados na disciplina, foco desta investigação, que concordaram participar da pesquisa. Busca-se, assim, esclarecer que outros termos relacionados se referem de maneira genérica a quaisquer outros discentes que possam ser citados indiretamente. Sempre que necessário se dirigir a um licenciando/participante em específico, este será tratado por um nome fictício para preservar sua identidade.

ensino da Matemática na perspectiva inclusiva; (iv) a experiência formativa dos licenciandos/participantes possibilitou observar conhecimentos específicos, de acordo com as vivências e experiências singulares dos futuros professores; e (v) buscou-se compreender possibilidades destas ações de formação docente a partir dos dados produzidos, levando-se em consideração, também, os pontos de vista dos licenciandos/participantes, da professora formadora e do professor pesquisador.

Tendo em vista o foco desta investigação, ressalta-se que a disciplina que se constituiu como contexto da pesquisa buscava propiciar aos licenciandos matriculados, vivências e discussões sobre práticas formativas na perspectiva inclusiva. Em particular, destaca-se como objeto de investigação o processo de desenvolvimento de propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Foi possibilitado aos licenciandos que escolhessem as NEE que seriam foco de suas produções, assim como o conteúdo matemático, as abordagens e recursos que preferiam utilizar. O intuito foi promover uma formação diversificada em relação ao atendimento das NEE e a utilização dos mais variados recursos e abordagens, para diferentes conteúdos.

Diante do exposto, considera-se que as definições metodológicas assumidas neste trabalho possibilitam caracterizar este tipo de investigação como pesquisa-formação. O cenário da pesquisa-formação parte do entendimento que o processo formativo implica no processo de construção de conhecimentos pelos participantes, sobretudo daquele que investiga, de modo que o pesquisador vivencie ativamente a produção de sentidos que sejam significativos para ele (JOSSO, 1999, 2007).

Destaca-se ainda que, na pesquisa-formação, o investigador se envolve no processo de desenvolvimento dos conhecimentos relativos aos propósitos formativos contemplados pela pesquisa (PERRELI *et al.*, 2013). Entende-se, assim, que neste tipo de investigação o pesquisador busca construir significados e sentidos formativos, vivenciando reflexões sobre os processos de formação propiciados com a investigação (JOSSO, 2007).

Nesse sentido, pode-se afirmar que nas experiências formativas da disciplina acerca da Educação Inclusiva, especialmente aquelas voltadas ao desenvolvimento de propostas de atividades com Materiais Manipulativos e Jogos, assim como os licenciandos/participantes e a formadora/orientadora¹², o professor pesquisador também esperava vivenciar um processo formativo que possivelmente contribuiria para ressignificações e ampliações de seus próprios

¹² O termo *formadora/orientadora* será utilizado nesta pesquisa para se referir a professora regente responsável pela disciplina, foco deste estudo, que também orienta a realização deste trabalho. Espera-se esclarecer que outros termos relacionados se referem de maneira genérica a quaisquer outros docentes que possam ser citados.

conhecimentos acerca de práticas formativas respaldadas por esses recursos, para o ensino da Matemática em contextos inclusivos. Ao professor pesquisador, tal experiência apresentou-se como possibilidade de produção de conhecimentos sobre um contexto pouco privilegiado em sua formação inicial, mas que tem se caracterizado como realidade na educação básica.

Nesse sentido, entende-se a pesquisa-formação como um processo de desenvolvimento da prática formativa na qual os participantes envolvidos se propõem a investigar situações-problema na busca por respostas e soluções para elas, possibilitando a mudança das práticas, bem como dos sujeitos em formação (LONGAREZI; SILVA, 2013; PRADA; LONGAREZI, 2021). Para tanto, espera-se que o pesquisador se engaje em etapas de trabalho individuais e coletivas, envolvendo-se nas interações vivenciadas com o grupo para, assim, produzir conhecimentos que contribuam para o momento atual da sua própria formação (JOSSO, 2007).

O envolvimento do professor pesquisador nas aulas do componente, a participação nas discussões teóricas e práticas sobre a docência em Matemática e sobre o ensino em contextos inclusivos, o diálogo com professores que vivenciam e pesquisam sobre a inclusão escolar, a mobilização de seus próprios conhecimentos no desenvolvimento das propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos a partir dos pressupostos da Educação Inclusiva, apresentaram-se como oportunidades de formação em que o professor pesquisador poderia produzir e ressignificar conhecimentos vinculados as práticas pedagógicas de Matemática, no contexto inclusivo.

Ainda assim, é válido pontuar que mesmo que a literatura relativa a metodologia de pesquisa-formação, em sua maioria, esteja centrada nas investigações sobre a formação continuada de professores, sublinha-se aqui as possibilidades desse tipo de pesquisa para os estudos realizados no contexto de formação inicial docente, sobretudo, quando tem-se o intuito desenvolver os processos formativos dos participantes da investigação e do pesquisador.

Dessa forma, embora a pesquisa-formação possa referir-se ao estudo da própria prática do docente, ela envolve também a análise dos processos formativos desenvolvidos no âmbito acadêmico, buscando investigar os cursos, as práticas, os conhecimentos e os objetivos desta etapa da formação docente. Nesse contexto, as investigações do tipo pesquisa-formação tem o intuito de promover mudanças no fazer pedagógico do professor (PEREIRA, 2013).

Sobre isso, entende-se que ao compreender os conhecimentos mobilizados por futuros professores ao desenvolverem propostas de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, será possível ao professor pesquisador repensar suas próprias ações de sala de aula, além de avaliar as práticas propiciadas pelo curso, buscando construir caminhos que melhor contemplem as necessidades docentes para o ensino da disciplina no contexto inclusivo.

5.2 CONTEXTO INVESTIGATIVO

Em sua fase de campo, realizada no primeiro semestre de 2020 entre os meses de Abril e Julho, as ações desta pesquisa foram desenvolvidas em uma disciplina do curso de licenciatura em Matemática. Com base no Projeto Pedagógico do Curso (PPC)¹³ este componente tem a ementa¹⁴ direcionada a formação do professor da disciplina, ao cotidiano escolar e a caracterização da Matemática enquanto Componente curricular da Educação Básica, sendo discutidos ainda a importância da escrita nas aulas da disciplina, a caracterização e análise das propostas curriculares e as formas de avaliação, a fim de subsidiar a elaboração de planos de ensino e/ou propostas de atividades a serem apresentados durante as aulas do componente.

Com carga horária de 64 horas, esta é uma das oito disciplinas voltados especificamente a Prática como Componente Curricular. Contudo, a escolha do componente como contexto investigativo desta pesquisa, justifica-se uma vez que, de maneira transversal a ementa, perpassando seus objetivos, a disciplina em questão busca propiciar aos licenciandos práticas formativas com enfoque inclusivo para/no ensino da Matemática, culminando no desenvolvimento de propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva.

Vale ressaltar que devido a pandemia de Covid-19 vivenciada, também, ao longo do ano de 2020, a universidade em questão aderiu ao Regime de Tratamento Excepcional (RTE), de modo que todos os componentes curriculares foram realizados de forma remota, por meio de plataformas *online*. Em particular, na disciplina investigada adotou-se o *Dropbox*, serviço de armazenamento e partilha de arquivos “em nuvem”, para o arquivamento de materiais e produções dos discentes, o *Facebook* e o *WhatsApp*, dispositivos de compartilhamento de informações e comunicação, para o diálogo entre os licenciandos, a formadora/orientadora e o professor pesquisador, e o *Google Meet*, serviço de comunicação em vídeo, para os encontros síncronos. As aulas da disciplina foram constituídas por três etapas (conforme Apêndice A), sendo duas delas caracterizadas por práticas formativas com enfoque inclusivo. A primeira etapa não estava relacionada com a inclusão, portanto não será tratada nesta pesquisa.

A primeira das etapas com enfoque inclusivo, segunda da disciplina, contemplava espaços de discussões teóricas e vivências de práticas com enfoque inclusivo. Para tanto, foram propostos diálogos com professores e pesquisadores que estabelecem relações entre práticas e

¹³ O PPC pode ser acessado em: sigaa.unifei.edu.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt_BR&id=43969935

¹⁴ Uma versão do documento enviado aos licenciandos, contendo a ementa da disciplina e o conteúdo programático encontra-se no Apêndice A. Embora essa divisão não tenha sido feita inicialmente, no apêndice a disciplina é separada em etapas, identificando aquelas duas voltadas para a inclusão.

pesquisas no ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, além da leitura de aportes teóricos referentes a estes contextos. Estes diálogos ocorreram no formato de rodas de conversa sobre o ensino de Matemática para alunos com surdez ou com cegueira, o uso de Jogos digitais com alunos com Deficiência Intelectual (DI) e abordagens diferenciadas para o ensino da disciplina para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) ou com TDAH. A seguir, no Quadro 7, são descritas as ações formativas da primeira etapa do componente com enfoque inclusivo.

Quadro 7 - Práticas formativas desenvolvidas na primeira etapa da disciplina com enfoque inclusivo

Data/ Duração	Deficiência ou transtorno	Referencial teórico	Ações e atividades realizadas
27/04/20 1h40	Surdez/ Deficiência auditiva	Coutinho (2011)	<i>Discussão teórica</i>
08/05/20 1h40	Surdez/ Deficiência auditiva	Lorenzato (2010) e Coutinho (2011)	<i>Discussão teórica: Capítulo 3 (LORENZATO, 2010) + Vivência: Atividade de construção sem o sentido auditivo</i>
11/05/20 1h40	TEA e TDAH	Ribeiro e Cristovão (2018)	<i>Discussão teórica + Roda de Conversa: Relato de práticas inclusivas com alunos com TEA – Profª convidada 1</i>
15/05/20 1h40	Cegueira/ Deficiência visual	Lorenzato (2010)	<i>Discussão teórica: Capítulos 4, 5 e 6 (LORENZATO, 2010) + Vivência: Atividade de construção sem o sentido visual</i>
25/05/20 1h40	Deficiência Intelectual	Souza (2015)	<i>Discussão teórica + Roda de Conversa: Práticas Inclusivas com Jogos digitais para inclusão de alunos com DI no ensino de Matemática – Profª convidada 2</i>
29/05/20 1h40	Cegueira/ Deficiência auditiva	Souza (2016)	<i>Roda de Conversa: Manual para práticas inclusivas de alunos com cegueira/deficiência visual no ensino de Matemática – Profª convidada 3</i>

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Posteriormente, a terceira etapa da disciplina, segunda com enfoque inclusivo e elemento central desta investigação, se referia ao desenvolvimento de seminários teórico-práticos que abordassem temas da docência, tendo como referencial principal Lorenzato (2010). Nesta etapa, foi proposto que os licenciandos apresentassem seus estudos teóricos acompanhados de uma proposta de vivência prática.

Reconhecendo o ideal da Educação Inclusiva que não diferencia, que não discrimina e que não individualiza as oportunidades de aprendizagem dos alunos no contexto da educação básica regular, orientou-se que para a elaboração da vivência prática, os licenciandos considerassem o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva e desenvolvessem uma proposta de atividade pautada no uso de Materiais Manipulativos e/ou Jogos, direcionada a pelo menos um(a) deficiência, síndrome, transtorno e/ou superdotação, mas que pudesse contribuir para os processos de ensino e aprendizagem de todos os discentes desse mesmo nível de ensino.

Buscou-se, assim, avançar no sentido de que as estratégias e os recursos que são adotados pelo professor no ensino, se consolidem como práticas favoráveis a diversidade de sala de aula. Nesse sentido, não se pressupõe uma abordagem didática ou pedagógica que possa ser estabelecida como segregatória a nenhum aluno, pelo contrário, propõe-se a flexibilização nos objetivos, conteúdos, metodologias e práticas de avaliação, a fim de que em uma mesma proposta de ensino sejam garantidas as possibilidades para a efetiva participação, aprendizagem e desenvolvimento de todos os alunos (PLESTSCH; SOUZA; ORLEANS, 2017).

No Quadro 8, a seguir, são indicados os momentos reservados ao desenvolvimento dos seminários pelos discentes, caracterizando a segunda etapa da disciplina com enfoque inclusivo.

Quadro 8 - Processo de desenvolvimento dos seminários na disciplina investigada

Ação	Data – Duração	Ações e atividades realizadas
Organização	18/05/20 – 1h40	Organização dos licenciandos em grupos, definição da data de apresentação e do referencial norteador
Planejamento	22/05/20 Encontro assíncrono	Preparação dos seminários pelos grupos com orientação do professor pesquisador e da formadora/orientadora
	01/06/20 Encontro assíncrono	Preparação dos seminários pelos grupos com orientação do professor pesquisador e da formadora/orientadora
	05/06/20 Encontro assíncrono	Preparação dos seminários pelos grupos com orientação do professor pesquisador e da formadora/orientadora
	08/06/20 – 1h40	Preparação dos seminários pelos grupos com orientação do professor pesquisador e da formadora/orientadora
Apresentação	12/06/20 – 1h40	Apresentação do seminário – Grupo 1
	15/06/20 – 1h40	Apresentação do seminário – Grupo 2
	19/06/20 – 1h40	Apresentação do seminário – Grupo 3
	22/06/20 – 1h40	Apresentação do seminário – Grupo 4
	26/06/20 – 1h40	Apresentação do seminário – Grupo 5
	29/06/20 – 1h40	Apresentação do seminário – Grupo 6

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Com o intuito de promover a articulação entre os aspectos teóricos e práticos da atuação do professor de Matemática e do ensino da disciplina na perspectiva inclusiva, discutidos e vivenciados ao longo da disciplina, os seminários apresentaram-se como uma possibilidade dos licenciandos se colocarem diante da necessidade de planejar atividades na perspectiva inclusiva, considerando um contexto de ensino em que teriam que lidar com as necessidades educacionais dos alunos. Esperava-se, com esta proposta, mobilizar os licenciandos na busca por alternativas pedagógicas que favorecessem o desenvolvimento das plenas capacidades de aprendizagem de todos os discentes.

Assim, diante dos objetivos estabelecidos para o desenvolvimento dos seminários, apresenta-se no Quadro 9, a seguir, a organização dos licenciandos de acordo com a escolha da deficiência ou transtorno, do referencial norteador e da proposta de atividade pautada no uso de Materiais Manipulativos e/ou Jogos.

Quadro 9 - Organização dos seminários

Grupo	Composição	Deficiência ou transtorno	Referencial norteador (LORENZATO, 2010)	Recurso
1	3 integrantes/ 3 participantes	Deficiência auditiva/Surdez	Capítulos 7, 8 e 9	Jogo: Tiguo
2	3 integrantes/ 3 participantes	Deficiência auditiva/Surdez	Capítulos 10 e 11	Jogo: Frações com dominós
3	2 integrantes/ 2 participantes	TEA	Capítulos 12 e 13	Material Manipulativo: Plano cartesiano em larga escala
4	3 integrantes/ 3 participantes	TDAH	Capítulos 14, 15 e 16	Jogo com o Tangram
5	3 integrantes/ 3 participantes	Deficiência visual/Cegueira	Capítulos 17 e 18	Material Manipulativo: Cuisenaire
6	3 integrantes/ 1 participante	TDAH	Capítulos 19 e 20	Material Manipulativo: Sólidos geométricos; Jogos: Memória e Caça-palavras

Fonte: elaborado pelo autor

O planejamento das atividades pautadas no uso desses recursos foi realizado tanto em momentos de aula previstos na disciplina, quanto em momentos extraclasse, a critério dos grupos, por meio de reuniões mediadas pelo professor pesquisador e pela formadora/orientadora. Foi determinado para a realização dos seminários um período de até 1h40min, para cada grupo, com a apresentação organizada em dois momentos, um teórico e outro prático.

O seminário iniciava-se com a discussão do referencial norteador (LORENZATO, 2010) e de suas articulações com o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, em particular sobre possíveis relações com a deficiência ou transtorno escolhidos pelo grupo.

O momento seguinte consistia na explicação e na apresentação da proposta de atividade com os Materiais Manipulativos e/ou Jogos desenvolvidos, para a qual foram propostos alguns critérios: (i) descrição do recurso; (ii) público-alvo, com a orientação para o ano escolar recomendado; (iii) objetivos da proposta, baseados nas habilidades e competências da BNCC (BRASIL, 2018) e do Currículo Referência de Minas Gerais (CR/MG) (MINAS GERAIS, 2021); (iv) modo de construção do recurso; (v) como jogar/utilizar o Jogo/Material; (vi) problematização da ação, com a perspectiva de intervenção didático-conceitual do professor; e (vii) possibilidades de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva contempladas pela proposta. No caso das atividades baseadas na utilização de Materiais, os licenciandos foram orientados a desenvolver um roteiro didático acerca do uso e exploração do recurso.

Destaca-se que devido ao contexto de ensino remoto, foi apresentada aos licenciandos a possibilidade da gravação de um vídeo com a explicação e/ou aplicação da proposta com o Material Manipulativo e/ou Jogo desenvolvido pelo grupo. Com isso, buscou-se elucidar como

a atividade poderia ser conduzida no contexto de ensino presencial, contribuindo, também, na promoção de momentos formativos com a participação da formadora/orientadora, dos demais licenciandos e do professor pesquisador. Além disso, em alguns seminários foi possível vivenciar as propostas de atividades explorando/jogando os Materiais Manipulativos/Jogos apresentados pelos licenciandos, ainda que dadas a partir de algumas adequações devido ao contexto de aulas remotas. No tópico seguinte serão apresentados os instrumentos de produção de dados utilizados nesta pesquisa.

5.3 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

Ao todo, 15 dos 17 discentes matriculados no componente assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)¹⁵, aceitando participar da investigação. Ainda assim, ressalta-se que todos os licenciandos matriculados participaram integralmente das aulas e atividades propostas, visto que elas seguiam o planejamento didático do componente.

Os dados dessa pesquisa foram produzidos durante o processo de desenvolvimento dos seminários, uma vez que é neste momento que os Materiais Manipulativos e Jogos são articulados pelos futuros professores, ao contexto de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Dessa forma, a produção desses dados foi realizada por meio dos seguintes instrumentos: (i) Gravações em áudio e/ou vídeo das reuniões extraclasse acerca do planejamento dos seminários e da elaboração das propostas com Materiais Manipulativos e/ou Jogos; (ii) Gravações em vídeo da apresentação dos seminários pelos licenciandos/participantes; e (iii) Slides utilizados pelos licenciandos/participantes na apresentação do seminário. Foram utilizadas, ainda, como fonte de dados, as propostas de atividades elaboradas pelos discentes e um diário de campo do professor pesquisador. Essas propostas pautadas no uso de Materiais Manipulativos e/ou Jogos foram organizadas na forma de um catálogo (Apêndice B), solicitado pela formadora/orientadora como uma das atividades avaliativas da disciplina, assim como o seminário. O diário de campo do professor pesquisador ressalta suas reflexões e os aspectos considerados importantes durante o processo de organização, planejamento e apresentação dos seminários pelos licenciandos/participantes.

¹⁵ Ao assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, os licenciandos da disciplina autorizaram a sua participação nesta pesquisa, a gravação de áudio e vídeo das aulas da disciplina e a divulgação das produções realizadas por eles no âmbito da investigação.

Além disso, em um primeiro momento da pesquisa, ao considerar que a trajetória acadêmica dos licenciandos/participantes poderia influenciar o processo analítico acerca da mobilização, ou não, de conhecimentos profissionais docentes para o ensino da Matemática, foi realizado um questionário a fim de traçar um breve perfil destes licenciandos, com base em seu percurso acadêmico. Contudo, durante a etapa de análise desta investigação não foi possível estabelecer paralelos ou relações realmente consistentes entre os conhecimentos mobilizados e as disciplinas cursadas pelos futuros professores, indicando que essas articulações podem não ser possíveis ou, mesmo, que não são relevantes para as investigações sobre o conhecimento docente.

Assim, os dados desse questionário foram utilizados apenas como fonte para compreender, ainda que de maneira não aprofundada, o percurso acadêmico¹⁶ dos licenciandos/participantes relacionado com dois aspectos fundamentais para esta pesquisa, a utilização de Materiais Manipulativos e Jogos como possibilidade para o ensino da Matemática e, também, as discussões acerca dos ideais e pressupostos da Educação Inclusiva, ou seja, apenas para esclarecer se eles já haviam estabelecido algum contato com estas temáticas.

O Quadro 10, a seguir, apresenta todos os instrumentos de produção de dados utilizados durante a fase de campo desta pesquisa, acompanhados dos códigos que serão adotados para identificá-los durante o processo de análise, no próximo capítulo.

Quadro 10 - Instrumentos de produção de dados da pesquisa

Instrumento de produção de dados	Momento	Código
Gravações	Reunião extraclasse para o planejamento dos seminários	GRE
	Apresentação dos seminários pelos licenciandos	GSL
Slides da apresentação dos seminários		SSL
Roteiro para a exploração do Materiais Manipulativos		RMM
Catálogo de atividades pautadas em Materiais Manipulativos e Jogos		CJM
Diário de campo do professor pesquisador		DCP
Questionário de caracterização dos licenciandos/participantes		QCL

Fonte: elaborado pelo pesquisador

A seguir, apresenta-se a perspectiva analítica utilizada nesta investigação a partir da qual os dados de pesquisa serão tratados.

¹⁶ De acordo com o PPC do curso de Licenciatura em Matemática, contexto deste estudo, no momento da realização da pesquisa, esperava-se que os licenciandos já tivessem cursado a única disciplina direcionada a prática como Componente Curricular com ementa voltada, especificamente, a utilização de Materiais Manipulativos e Jogos no ensino de Matemática. Além disso, quatro disciplinas relativas as discussões sobre a Educação Inclusiva são previstas ao longo de todo o curso, sendo três obrigatórias e uma optativa, contudo, nenhuma delas propõe um enfoque particular ao ensino da Matemática. Com base nas recomendações do PPC, no momento da fase de campo deste estudo nenhuma dessas quatro disciplinas já deveria ter sido cursada pelos licenciandos, exceto Libras I, que estaria disponível no mesmo período das ações desta pesquisa.

5.4 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS

Para o desenvolvimento do processo analítico desta investigação, foi definido como *corpus* de trabalho os dados referentes às falas e produções do licenciandos/participantes no processo de desenvolvimento de propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Das seis propostas de atividades desenvolvidas, duas delas não foram considerados do processo analítico. Mesmo reconhecendo que estes seminários teriam tanto potencial como os demais para serem analisados, considera-se que eles apresentavam questões que poderiam ser problemáticas para o estudo dos conhecimentos mobilizados pelos futuros professores.

No seminário do quarto grupo foi apresentado um *Jogo com o “Tangram”*, como proposta de ensino sobre área e perímetro para turmas com alunos com TDAH. Contudo, ao se apoiarem em vídeos disponíveis no *Youtube* para complementar o desenvolvimento do seminário, os licenciandos/participantes acabaram reproduzindo erros matemáticos conceituais, presentes nessas gravações, que precisaram ser discutidos pela formadora/orientadora e pelo professor pesquisador durante a apresentação. Entende-se que essas interferências que foram necessárias em uma parte determinante do objeto deste estudo podem ter descaracterizado o trabalho próprio dos futuros professores e, assim, não expressar realmente os conhecimentos docentes mobilizados por eles. Nesse sentido, é importante sublinhar também, que as produções do grupo podem ter sido influenciadas por erros conceituais que são alheios ao entendimento da equipe e que não necessariamente representam a falta dos conhecimentos docentes referentes a esses tópicos matemáticos, pelos licenciandos/participantes.

No sexto grupo, o qual apresentou o *Material Manipulativo “Sólidos geométricos”* e os *Jogos da “Memória”* e *“Caça-palavras”*, como proposta de ensino sobre sólidos geométricos também para turmas com alunos com TDAH, apenas uma licencianda era participante da pesquisa. Assim, entende-se que a análise dos conhecimento mobilizados ficaria prejudicada, tendo em vista que não seria possível distinguir as contribuições e, conseqüentemente, os conhecimentos, que os licenciandos não participantes investiram no desenvolvimento do seminário, dos recursos e demais dados produzidos em conjunto pelo grupo.

A partir destas definições, desenvolveu-se a escuta e a transcrição de trechos das gravações em áudio e vídeo dos momentos de organização, planejamento e apresentação dos seminários, bem como a leitura e a seleção das produções escritas desenvolvidas pelos licenciandos/participantes, buscando, em ambos os instrumentos de dados, por *indícios de conhecimentos docentes*.

Nesta pesquisa, os *indícios* de conhecimentos são reconhecidos como indicações da possível existência de um conhecimento docente, os quais podem ser manifestados por meio de afirmações ou ações. Entende-se que estes indícios referem-se à fragmentos de informação nos quais pode ser percebido um certo conhecimento, matemático ou didático, que o justifica como parte do MTSK (ÁVILA, 2015). Assim, o indício de conhecimento não é conclusivo, exigindo uma investigação mais complexa e profunda para se poder garantir que o professor tem este conhecimento (SILVA FILHO, 2019).

Ressalta-se que, no processo analítico desenvolvido, além das palavras e trechos que poderiam indicar características de conhecimentos, foi considerado o contexto no qual o posicionamento dos licenciandos/participantes era manifestado. Dessa forma, cada excerto apresentado não refere-se apenas a transcrições de falas ou trechos de produções desenvolvidas pelos participantes, mas traz em si uma contextualização do episódio do qual é parte.

A partir da compreensão destes dados considerou-se, a princípio, um sistema de características definido com base no referencial teórico do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), sendo considerados como categorias de análise os domínios e subdomínios do MTSK. Com o estudo teórico desenvolvido, os seis subdomínios do modelo são descritos a partir de características de conhecimentos, identificadas, no Quadro 11, a seguir, pelas siglas de K1 a K33, as quais orientarão a análise das falas e das produções dos licenciandos/participantes.

Quadro 11 - Características de conhecimentos do MTSK

CONHECIMENTO MATEMÁTICO – MK	
KoT	K1: Conhecimento da fenomenologia: modelos e fenômenos, usos e aplicações. K2: Conhecimento dos fundamentos: definições, teoremas, propriedades e demonstrações. K3: Conhecimento dos registros de representação: visualização, notação e vocabulário. K4: Conhecimento dos procedimentos: algoritmos e métodos. K5: Conhecimento das relações entre conceitos da própria disciplina (relações intraconceituais). K6: Conhecimento dos significados e justificativas conceituais. K7: Conhecimento dos exemplos e contraexemplos.
KSM	K8: Conhecimento das estruturas matemáticas de diferentes níveis de aprofundamento. K9: Conhecimento de conexões de complexidade: conteúdo ensinado potencializa aprendizagens futuras. K10: Conhecimento de conexões de simplificação: conteúdo ensinado se relaciona com aqueles estudados anteriormente. K11: Conhecimento de conexões transversais: correspondências entre conteúdos distintos (relações interconceituais). K12: Conhecimento de conexões auxiliares: uso de diferentes elementos conceituais como auxiliares no estudo de outros conteúdos.
KPM	K13: Conhecimento das formas de generalização, argumentação e demonstração na Matemática. K14: Conhecimento do significado de definição, axioma e teorema na Matemática. K15: Conhecimento dos símbolos e da linguagem formal. K16: Conhecimento de correspondências e equivalências na Matemática. K17: Conhecimento dos raciocínios utilizados na geração do conhecimento matemático.

CONHECIMENTO PEDAGÓGICO DE CONTEÚDO – PCK	
KFLM	K18: Conhecimento dos modelos e teorias sobre a aprendizagem da Matemática. K19: Conhecimento das facilidades, dificuldades e necessidades de aprendizagem da Matemática pelos alunos. K20: Conhecimento dos erros e fontes de obstáculos da aprendizagem matemática dos alunos. K21: Conhecimento das concepções, interesses, expectativas e atitudes particulares dos estudantes na aprendizagem da Matemática. K22: Conhecimento de estratégias, linguagens e vocabulários desenvolvidos/realizados pelos alunos na/para aprendizagem da Matemática.
KMT	K23: Conhecimentos das teorias e tendências de ensino da Matemática. K24: Conhecimento de materiais e recursos didáticos e de suas possibilidades e limitações. K25: Conhecimento das estratégias e abordagens de ensino melhor adequadas a determinado nível e contexto de ensino da Matemática: exemplos e formas de explicação. K26: Intencionalidade didática e pedagógica do professor no uso de recursos e materiais. K27: Conhecimento das formas de gestão e organização da sala de aula.
KMLS	K28: Conhecimento dos documentos, bases e orientações curriculares. K29: Conhecimento dos conteúdos, objetivos e habilidades matemáticas, bem como o grau de aprofundamento dos tópicos conceituais especificados ao ensino em determinado período letivo. K30: Conhecimento do sequenciamento dos conteúdos da Matemática e suas justificações. K31: Conhecimento das formas de avaliação e de progressão dos discentes. K32: Conhecimento de pesquisa acerca dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. K33: Conhecimento dos agentes internos e externos que influenciam na escolha dos métodos e conteúdos programáticos: normas e formas de medir o desempenho.

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Ainda assim, com o desenvolvimento do processo analítico e com a exploração do material observou-se a necessidade de novas categorias de análise que abrangessem alguns indícios de conhecimentos não contemplados diretamente pelos subdomínios do MTSK. Nesse sentido, o estudo da Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1987) apresentou-se como uma possibilidade capaz de auxiliar na compreensão dos conhecimentos mobilizados pelos futuros professores, nos seus aspectos mais abrangentes e não específicos do contexto formativo e de ensino da Matemática. As categorias da Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1987) adotadas neste processo serão apresentados ao longo da análise dos dados, no próximo capítulo.

Dessa forma, no processo analítico serão apresentados excertos das falas e produções dos licenciandos/participantes em que são mobilizados indícios de conhecimentos docente. Estes trechos serão destacados com grifos em negrito, seguidos da identificação dos subdomínios do MTSK ou das categorias da Base de Conhecimentos para o Ensino, aos quais são referentes, bem como as características de conhecimentos que justificaram tais interpretações. Serão identificados, ainda, os licenciandos/participantes que manifestaram estes posicionamentos e as fontes a partir da quais os dados destes excertos foram registrados.

Nesse sentido, entende-se que o MTSK e a Base de Conhecimentos para o Ensino mostram-se como ferramentas analíticas capazes de contribuir para a compreensão dos

conhecimentos docentes mobilizados em um contexto formativo da Matemática na perspectiva inclusiva. Em específico, acredita-se que o estudo dos conhecimentos mobilizados no desenvolvimento de propostas para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos, no contexto da formação inicial, pode favorecer reflexões sobre as possibilidades de práticas formativas como a estudada aqui, bem como apresenta-se como elemento norteador para repensar a etapa de formação inicial do docente de Matemática.

6 PROPOSTAS COM MATERIAIS MANIPULATIVOS E JOGOS: ANALISANDO OS CONHECIMENTOS MOBILIZADOS POR FUTUROS PROFESSORES

Necessitamos sempre de ambicionar alguma coisa que, alcançada, não nos torna sem ambição.

Carlos Drummond de Andrade

Neste capítulo são apresentadas as propostas de atividades analisadas a partir dos excertos das falas e das produções dos licenciandos/participantes. Para essa etapa foram tomados como objeto de estudo quatro seminários, nos quais considera-se haver uma maior autoria dos futuros professores e que assim, melhor possibilitaram o estudo e a compreensão dos conhecimentos docentes mobilizados nesta investigação. Portanto, o processo analítico desta pesquisa contempla os seguintes recursos:

- (1) *Jogo “Tiguo”*, como proposta de ensino sobre as operações aritméticas para turmas com alunos com surdez ou com deficiência auditiva;
- (2) *Jogo “Frações com dominó”*, como proposta de ensino sobre operações com frações para turmas com alunos com surdez ou com deficiência auditiva;
- (3) *Material Manipulativo “Plano Cartesiano em larga escala”*, como proposta de ensino sobre equações do primeiro grau com duas variáveis para turmas com alunos com TEA;
- (4) *Material Manipulativo “Cuisenaire”*, como proposta de ensino sobre operações com frações para turmas com alunos com cegueira ou com deficiência visual.

6.1 JOGO “TIGUO” COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA TURMAS COM ALUNOS COM SURDEZ OU COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA

O primeiro grupo a apresentar o seminário foi composto por três licenciandas/participantes, identificadas como Fernanda, Marianne e Macris. No momento da pesquisa, todas as discentes já haviam realizado a disciplina relacionada a prática de ensino da Matemática com Materiais Manipulativos e Jogos. Acerca das disciplinas relacionadas a Educação Inclusiva, apenas Macris já havia cursado o componente de Libras I, o qual estava sendo realizado por Fernanda no mesmo período da fase campo deste estudo. Além disso, Marianne e Fernanda também cursavam a disciplina de Diversidade e Inclusão I, nesta etapa do curso.

Diante desse cenário, apresenta-se, a seguir, a descrição do processo de desenvolvimento do seminário elaborado pelo grupo, buscando indícios de conhecimentos docentes mobilizados ao longo da proposta.

Norteadas pelos capítulos “Considerar o contexto grupal”, “Aproveitar a vivência do aluno” e “Partir de onde o aluno está”, de Lorenzato (2010), a equipe apresentou uma proposta de atividade envolvendo as quatro operações aritméticas básicas, com base no Jogo “Tiguo”, com o intuito de contribuir para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, em específico, para turmas com alunos com surdez ou com deficiência auditiva.

Com a primeira parte do seminário desenvolvendo-se a partir das reflexões suscitadas pelo capítulo “Considerar o contexto grupal” (LORENZATO, 2010), observou-se uma preocupação com a aproximação entre o universo escolar e a realidade dos discentes. Nas reuniões extraclasse e na apresentação do seminário em aula, a formação e a prática do professor foram reconhecidas como elementos importantes na valorização dos aspectos da realidade dos alunos durante as práticas de sala de aula de Matemática. Tais momentos são transcritos nos excertos 1 e 2, a seguir.

Excerto 1 - Marianne: [No capítulo “Considerar o contexto grupal”] O Lorenzato está falando da realidade. A gente tem que **implementar problemas com os alunos referentes a realidade deles [KMT: K25]**. Eu não posso chegar em uma tribo indígena para dar aula para eles e falar de coisas de centro urbanos, dentro de uma escola indígena (GRE).

Excerto 2 - Marianne: Quantas vezes, **a gente já viu problemas matemáticos não relacionados com a nossa vida real [KMT: K25]**. Eu moro em Itajubá e quantas vezes eu vi coisas que não têm em Itajubá na escola, porquê? **Porque o material não era desenvolvido para a minha região, para o meu local [KMT: K25]**. [...] **É legal a gente que está se graduando saber que a gente precisa conhecer a realidade do nosso aluno [KMT: K25]**. Não tem como a gente falar de praia em uma sala daqui de Minas Gerais, uma sala em que talvez os alunos só venham a conhecer mais tarde a praia (GSL).

Observa-se nos excertos 1 e 2 indícios do Conhecimento do Ensino de Matemática (KMT). Em ambos os trechos a característica K25 é mobilizada na preocupação com abordagens de ensino que contemplem a realidade dos discentes, as quais são compreendidas como agentes que podem contribuir para a aprendizagem matemática (KNIJNIK; DUARTE, 2010; (NORONHA; PEREIRA; ALVES, 2017).

Em particular, nas reflexões das licenciandas/participantes sobre a necessidade de propor problemas matemáticos articulados as vivências dos alunos e sobre a importância da discussão desta temática ainda em seu processo formativo, observa-se a preocupação delas com estratégias de ensino que contemplem a realidade dos discentes e com as limitações dos materiais que não consideram esta perspectiva. Corroborando destas reflexões Noronha, Pereira e Alves (2017), apontam que uma proposta didática do professor desvinculada de elementos da

realidade dos alunos, mostra-se como fonte de dificuldades e desinteresse dos discentes pela disciplina.

No momento seguinte do seminário, a preocupação voltou-se ao contexto de inclusão de alunos com NEE, na educação básica. Com a discussão sobre a obrigatoriedade da disciplina de Libras em todos os cursos de formação de professores (BRASIL, 2005), os licenciandos refletiram sobre as limitações da própria formação, que não os prepara para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, neste caso, por meio da comunicação em Libras. Ao reconhecerem que o docente da disciplina deve conseguir interagir, ao menos minimamente, com todos os alunos neste contexto, os licenciandos destacam a necessidade do domínio dos sinais em Libras, relacionados aos conceitos e a simbologia matemática, conforme o excerto 3, a seguir.

Excerto 3 - Fernanda: Eu acho que pelo menos os professores que não tem muita informação [da Libras], eles podem **pegar pelo menos a parte de Matemática, saber como é o número, como são as figuras geométricas.** Pelo menos **a parte da Matemática mesmo [KFLM: K22]** (GSL).

No excerto 3, nota-se indícios do Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM), quando é sublinhada a importância de que o docente compreenda e saiba comunicar a linguagem matemática, por meio da Libras, ao aluno com deficiência auditiva ou surdez. Esta atuação pedagógica é considerada fundamental para o ensino da disciplina aos discentes não ouvintes e para a interação de todos neste contexto (FERREIRA; COSTA, 2017; ROSE, 2021).

A partir da comunicação pela língua brasileira de sinais, os futuros professores destacaram a relevância de incentivar os alunos ouvintes a interagirem com os alunos com deficiência auditiva ou com surdez, em sala de aula. Este movimento é considerado como uma possibilidade para consolidar um contexto favorável a socialização e a participação de todos os alunos nas atividades de ensino. Para as licenciandas/participantes esta preocupação se relaciona ao conteúdo curricular e ao material didático proposto pelo professor. Elas ponderam que estes aspectos devem contemplar tanto as necessidades educacionais dos alunos ouvintes quanto dos alunos não ouvintes, buscando, ainda, trazer elementos da realidade dos discentes para a discussão no âmbito da disciplina, como se observa no excerto 4.

Excerto 4 - Slide: **O conteúdo curricular a ser desenvolvido para o aluno surdo é exatamente o mesmo trabalho com os alunos ouvintes, com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) [KMLS: K28]. São necessárias adaptações curriculares para atender à especificidade da clientela, seja na escola especial ou na regular [KFLM: K19]. O uso de materiais variados (jornais, revistas, propagandas, noticiários de TV, computadores etc.) contribui para motivar os alunos, mantê-los**

atualizados em relação aos acontecimentos do mundo e dar-lhes uma visão ampla dos acontecimentos [KMT: K24]. (SSL).

Marianne: É uma definição clara de que o **material que a gente pode produzir para o aluno ouvinte a gente pode produzir para o aluno surdo [KMT: K24]**. E o quanto é importante a gente trazer jornais, revistas, propagandas, noticiários de TV. Eu acho legal a gente não trazer só do contexto mundial e do contexto de dentro do Brasil. Mas também regional, municipal também. [...] **É muito importante um professor trazer esse conteúdo [referente a realidade do aluno] para dentro de sala de aula. É muito importante o professor trazer esse conteúdo ao aluno. Mesmo que seja em Matemática a gente pode pensar em diversas formas de trazer essas notícias para incluir na realidade do aluno [KMT: K25] (GSL).**

Nesta reflexão sobre o contexto escolar na perspectiva inclusiva, apresentada no excerto 4, observa-se um indício do Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS), em específico a característica K28, relativa a compreensão da proposta defendida pelos PCN (BRASIL, 1997, 1998) para o ensino da disciplina nestas classes. A característica K19 do KFLM é mobilizada pelo entendimento de que as necessidades educacionais dos alunos devem ser previstas no planejamento pedagógico e curricular dos professores.

Por fim, nota-se indícios de duas características do KMT. Observa-se a mobilização da característica K24, relativa ao conhecimento de que o material didático utilizado em sala de aula deve ser o mesmo para alunos ouvintes e não ouvintes, contemplando as necessidades educacionais de todos os discentes. Em contrapartida, os indícios da característica K25 referem-se aos materiais de ensino que tratam de elementos da realidade dos alunos, os quais são considerados como abordagens favoráveis a prática matemática em sala de aula.

Nota-se, neste apontamento, uma concepção de Educação Inclusiva favorável a participação efetivas de todos os alunos nas propostas de ensino, de forma que a prática de sala de aula contemple as necessidades educacionais de todos e não segregue ou proponha abordagens particulares aos alunos com NEE (CARVALHO, 2019). O recurso é pensado como uma possibilidade favorável à aprendizagem matemática de todos, principalmente, ao considerar um contexto inclusivo no qual os alunos ouvintes e não ouvintes possam interagir e socializar (FERREIRA; FERNANDES; GUIMARÃES, 2020).

No momento do seminário em que as reflexões foram suscitadas pelo capítulo “Aproveitar a vivência do aluno” (LORENZATO, 2010), as licenciandas/participantes apontaram que o professor precisa se atentar ao estágio de desenvolvimento psicológico, cognitivo, físico e social dos educandos, na medida que estes fatores podem influenciar em seus processos de aprendizagem.

Ao direcionar este foco da discussão para os alunos não ouvintes, público-alvo da proposta desenvolvida pelo grupo, foram apontados elementos relativos a comunicação dos

discentes e como estes aspectos podem ser explorados pelo Jogo “Tiguo”. A escolha pelo recurso teve como referência o trabalho de Morás (2012), sendo justificada como uma possibilidade para o ensino das operações aritméticas em turmas com alunos com deficiência auditiva ou com surdez. Tal episódio é apresentado no excerto 5, a seguir.

Excerto 5 - **Fernanda**: Mas qual é a vivência do aluno com deficiência auditiva? Antes de tudo a gente precisa auscultar o aluno. Nessa hora **perceber que sua comunicação é o espaço visual, ou seja, por meio de gestos e expressões [KFLM: K20]**. Na infância, os surdos não tem a mesma base linguística da língua portuguesa, porque em Libras, por exemplo, não se conjuga verbo. [...] **Outro erro muito ruim que as pessoas fazem é tentar oralizar o aluno [KFLM: K20]**. O que é oralizar o aluno? Enquanto ele faz os sinais ele tentar falar, com a voz dele, o que ele está fazendo com os sinais. [...] Mas a gente **nunca deve fazer isso, porque isso prejudica o desenvolvimento e atrapalha ele aprender tanto a língua portuguesa quanto de sinais [KFLM: K20]**. O ideal é ele ter o domínio da língua de sinais para depois aprender a língua portuguesa, mas só na modalidade escrita. Mas com o que o nosso Jogo se relaciona com isso? Como diz Lorenzato, “especialmente o jogo, oferece às crianças situações de convivência com números, contagens e operações aritméticas, tanto verbais como escritas” [LORENZATO, 2010, p. 24]. Normalmente, **as palavras usadas pelos deficientes auditivos na Matemática são aquelas que são as mais importantes como, por exemplo, o número, a forma geométrica, o ângulo, a área [KFLM: K22]**, e o nosso Jogo tem o foco no número e nas operações [KMT: K26]. Em vista disso, **o Jogo promove uma inclusão no ensino da Matemática pois tem recursos visuais e requer uma comunicação fácil, que são pontos chaves no diálogo dos surdos [KMT: K24]**. Além disso, como esse Jogo requer uma comunicação, [...] ele [aluno] **precisa contar para o outro jogador o que ele está pensando, o que ele está fazendo. É nesse exato momento, que todos os alunos, com surdez ou não, praticam Libras, promovendo assim, também, a inclusão social [KMT: 24] (GSL)**.

Ao ponderar sobre a vivência do aluno com deficiência auditiva ou surdez, no excerto 5, a licencianda mobiliza indícios de conhecimentos relativos a duas características do KFLM. Reconhecendo que possíveis problemáticas acerca da vivência e da comunicação dos discentes não ouvintes podem se apresentar como obstáculos a sua aprendizagem matemática, identifica-se indícios da característica K20 em três passagens do excerto. Neste mesmo sentido, a característica K22 é mobilizada quando alguns conceitos da Matemática são apontados como importantes para a comunicação dos alunos com deficiência auditiva ou com surdez no contexto de ensino da disciplina. Considera-se que este aspecto pode influenciar a aprendizagem dos discentes, no caso em questão, por meio do entendimento dos conteúdos matemáticos.

Além disso, são mobilizados no excerto 5 indícios de duas características referentes ao KMT. Ao reconhecer que o Jogo “Tiguo” é proposto com o intuito de discutir conceitos relacionados as unidades temáticas dos Números e das Operações (BRASIL, 2018), nota-se a intenção pedagógica que justifica a escolha pelo recurso, indicando a característica de

conhecimento K26. Em contrapartida, identifica-se indícios da característica K24 quando as licenciandas/participantes consideram as possibilidades de ensino atribuídas ao Jogo “Tiguo”. O grupo entende que o recurso apresenta uma linguagem matemática simplificada, com poucos elementos, de forma que a ação pedagógica pautada no uso do “Tiguo” é vista como uma alternativa favorável a comunicação entre os alunos, seja por meio da escrita ou da Libras.

Neste sentido, destaca-se a preocupação da futura professora com a inclusão social dos alunos, propondo que a Libras seja utilizada por todos. Observa-se a importância atribuída a aprendizagem da língua de sinais pelos alunos ouvintes, de modo que as necessidades educacionais especiais vinculadas a comunicação dos discentes com deficiência auditiva ou com surdez, sejam contempladas a partir da mobilização e do envolvimento de toda a turma. Assim, a comunicação não é mais vista como uma barreira que deve ser superada apenas pelo não ouvinte, ela é compartilhada enquanto responsabilidade de toda a classe escolar (CARVALHO, 2019).

A atividade apresentada reforça a ideia de que propostas pedagógicas com Jogos, no contexto de sala de aula de Matemática com discentes com deficiência auditiva ou surdez, mostram-se como possibilidades que favorecem a interação entre todos os alunos, tornam as aulas mais dinâmicas, garantem ações de respeito as diferenças e o trabalho em equipe. Além de facilitarem o aprendizado, quando pedagogicamente explorados com foco na inclusão, como na proposta apresentada, estes recursos podem despertar o interesse dos alunos ouvintes pela Libras, assegurando uma prática de ensino que contemple o desenvolvimento social, emocional e cognitivo de todos os discentes (FERREIRA; FERNANDES; GUIMARÃES, 2020).

Determinado o público-alvo da proposta, foram apresentadas as definições acerca do nível de ensino, dos conceitos matemáticos abordados pelo Jogo, bem como as competências e habilidades contempladas na proposta de atividades. Para isso, as licenciandas/participantes tiveram como referência a BNCC (BRASIL, 2018) e o Currículo Referência de Minas Gerais (CR/MG) (MINAS GERAIS, 2021), conforme o episódio descrito no excerto 6, a seguir.

Excerto 6 - Marianne: A BNCC [KMLS: K28] fala pra gente que esse **Jogo deve ser proposto para o sexto ano e a unidade temática dele é os Números. O objetivo do conhecimento é as operações de adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação com números naturais e divisão euclidiana. As habilidades que devem se desenvolver é resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos mentais ou escritos, exatos ou aproximados, com números naturais, por meio de estratégias variadas, com a compreensão dos processos nele envolvidos, com ou sem o uso da calculadora [KMLS: K29]. [...]**

Macris: O documento em si [CR/MG] [KMLS: K28] ele não fala muito sobre o cálculo mental, porém, ele fala sobre dois **aspectos trabalhados no Jogo [KMT: K26]** que é sobre o **trabalho em equipe** e as **práticas inclusivas**

[KMLS: K29]. Sobre o trabalho em equipe, o documento [CR/MG] [KMLS: K28] diz sobre as práticas pedagógicas que utilizam o trabalho colaborativo. Destacamos sua importância na abordagem de uma perspectiva inclusiva, em que todos têm o direito de estarem juntos, aprendendo e participando [KMLS: K29]. Já sobre as práticas inclusivas, o documento traz a perspectiva inclusiva, onde todos têm o direito de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação. Ou seja, todo o aluno tem direito a aprendizagem sem discriminação [KMLS: K29].

Marianne - Os objetivos do nosso jogo são: fazer o aluno se divertir e ao mesmo tempo aprender matemática; exercitar o cálculo mental com as operações aritméticas: soma, subtração, multiplicação e divisão; fazer a inclusão de deficientes auditivos com o conteúdo matemático; e fazer a inclusão social de deficientes auditivos com os demais alunos da sala por meio da interação em Libras [KMT: K26] (GSL).









No excerto 6 os indícios do KMLS são mobilizados de maneira recorrente em mais de uma passagem, indicando a necessidade de ações formativas que contemplem o estudo de documentos orientadores da atuação docente em sala de aula, para que este conhecimento possa ser manifestado pelos futuros professores no contexto da formação inicial.

Os indícios do KMLS referem-se a duas características distintas. A primeira delas, K28, é relativa ao conhecimento dos documentos e orientações curriculares, no caso a BNCC (BRASIL, 2018) e o CR/MG (MINAS GERAIS, 2021). A característica K29 foi mobilizada na compreensão sobre a unidade temática, os objetivos de conhecimento e as habilidades de ensino da Matemática contempladas pela proposta do Jogo “Tiguo”, a partir das quais recomendou-se a atividade para o sexto ano do Ensino Fundamental.

No que se refere ao KMT, entende-se que o indício da característica K26 foi mobilizado, no excerto 6, nas reflexões quanto aos aspectos pedagógicos abordados pelo recurso que justificam a sua utilização para o ensino, visto que tais aspectos são sugeridos em pelo menos um dos documentos curriculares considerados pelo grupo. Além disso, indícios desta mesma característica são mobilizados com a definição dos objetivos didáticos e pedagógicos atribuídos a ação com o Jogo “Tiguo”. Destaca-se, assim, a intenção de ensino da Matemática por meio do Jogo considerada no processo de desenvolvimento da atividade.

Após a contextualização do Jogo na prática de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, em específico, para turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez, foram apresentados o tabuleiro, o processo de construção e o modo de jogar o “Tiguo”, conforme o Quadro 12, a seguir.

Quadro 12 - Construção e modo de jogar o "Tiguo"

TIGUO						
	1	2	3	4	5	
	6	7	8	9	10	
	11	12	15	16	18	
	20	24	25	30	36	

Processo de construção:
Material: Papel, tesoura, caneta, régua, três dados, 20 fichas e lápis de cor para colorir o tabuleiro.
1º passo: Com uma folha sulfite desenhar uma tabela 4 x 5, com quadrados do tamanho das fichas;
2º passo: Preencher cada quadrado da tabela com os números de “1” a “12”, além dos números “15”, “16”, “18”, “20”, “24”, “25”, “30” e “36”.

Modo de jogar:
 O “Tiguo” pode ser jogado simultaneamente por duas ou três pessoas. Primeiro, divide-se igualmente as fichas entre os participantes. Cada jogador vai lançar um dado e o resultado vai definir a ordem de quem joga, ou seja, o maior valor alcançado define o primeiro jogador e assim sucessivamente. Definida a ordem dos jogadores, o primeiro deles deve lançar os três dados e, com os valores, pensar nas operações matemáticas para se chegar a algum número no tabuleiro. Ao conseguir este objetivo e mostrar aos demais jogadores como pensou, o participante coloca sua ficha nesse número do tabuleiro e passa a vez para o próximo jogador. Essa dinâmica se repete sequencialmente, de acordo com a ordem já definida. Os jogadores só poderão, nas rodadas seguintes, determinar os números do tabuleiro que sejam vizinhos ao coberto com ficha pelo jogador anterior. Caso o participante não consiga encontrar o resultado de algum dos números possíveis do tabuleiro, ele perde a vez e passa ao jogador seguinte. Vence quem ficar sem fichas primeiro ou, se o tabuleiro estiver preenchido, quem tiver menos fichas.

Fonte: dados da pesquisa (CJM)

Durante a explicação do modo de jogar e das regras estabelecidas para o “Tiguo” observa-se o cuidado com o registro das ações adotadas pelos alunos ao jogarem, tendo o intuito de reconhecer possíveis dificuldades conceituais e promover a socialização das jogadas realizadas durante a prática com o recurso. Aos alunos, o registro destas ações pode contribuir para a posterior reflexão sobre as jogadas que podem ter passado despercebidas. Este momento é retratado no excerto 7, a seguir.

Excerto 7 - Fernanda: Se ele [aluno] **não souber fazer as contas, as operações** [KFLM: K19], ele tem que passar a vez dele. **Essa é uma oportunidade do professor fazer uma avaliação** [KMT: K26] pedindo para os alunos pegarem um papel e escreverem de um lado os números dos dados, e do outro lado os números restantes do tabuleiro, por que daí o **professor pode depois, em sala de aula, conversar com a turma e tentar descobrir jogadas que passaram despercebidas** [KMT: K26] (GSL).

No excerto 7, identifica-se indícios de conhecimentos referentes ao KMT e ao KFLM. A característica K19, do KFLM, é mobilizada quando uma possível dificuldade matemática que os alunos podem apresentar durante o Jogo é antecipada no planejamento da ação, pela futura professora. No que se refere ao KMT, indícios da característica K26 são mobilizados na

intencionalidade pedagógica que pode emergir das ações com o recurso. Na prática com o “Tiguo”, a intenção de ensino pode ser despertada, também, pela mediação do professor, seja ao identificar e avaliar as dificuldades dos discentes durante as jogadas ou, mesmo, intervindo a partir das problemáticas conceituais observadas com o registro do Jogo pelos alunos.

A preocupação com este aspecto sublinha a importância de uma atuação docente que possa superar o potencial lúdico da ação pedagógica com os Jogos. Assim, estes recursos não se limitam as suas possibilidades para a comunicação dos alunos, mas contemplam formas para explorar o ensino da Matemática (MOURA, 1992; GRANDO, 2000; MUNIZ, 2010). Observa-se, que nesta proposta do “Tiguo” a intervenção docente durante as ações desencadeadas pela prática do Jogo é considerada como um elemento que media e conduz a aprendizagem dos alunos (GRANDO, 2000; MUNIZ, 2010), neste caso, avaliando possíveis dúvidas e dificuldades conceituais manifestadas durante as jogadas.

Esses aspectos são destacados por Grando (2000), ao considerar que o erro e as dificuldades apresentadas pelos discentes durante a prática pedagógica do Jogo podem ser úteis para a aprendizagem, tanto como fonte de informações acerca da compreensão dos conceitos contemplados pelo recurso, quanto como alternativa de reflexão sobre as estratégias mais ou menos priorizadas pelos alunos ao jogarem e suas possíveis implicações. A partir disso, o processo de sistematização e retomada dos conceitos abordados pela proposta com o Jogo é desencadeado pela intervenção pedagógica do professor (GRANDO, 2000; MUNIZ, 2010).

Após a apresentação do Jogo, ainda durante o seminário, as licenciandas/participantes propuseram a realização de algumas jogadas do “Tiguo” para que os colegas da disciplina participassem. Como destacado, a escolha pela utilização deste recurso justificou-se pela simplicidade da linguagem matemática necessária ao jogar e, conseqüentemente, pelo “Tiguo” proporcionar um ambiente favorável a interação entre os discentes, sobretudo, no contexto de ensino da Matemática com alunos com deficiência auditiva ou surdez. Assim, antes de propor o Jogo propriamente, as licenciandas/participantes se dedicaram a ensinar seus colegas, o professor pesquisador e a formadora/orientadora, os sinais necessários para a realização da proposta, para que, ao jogar, todos pudessem se comunicar exclusivamente em Libras.

Além dos sinais referentes aos números de um a seis, indicados num dado, a licencianda/participante Fernanda, ensinou os sinais das operações aritméticas da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão, que poderiam ser utilizadas durante as jogadas, e o sinal para passar a vez, utilizado quando o jogador não conseguisse realizar as operações determinadas em uma dada rodada. Esses sinais seriam capazes de garantir, ao menos, uma comunicação mínima entre os jogadores.

Quando foi sugerido pela formadora/orientadora que cada jogador comunicasse, também, o valor final da operação realizada na rodada, foram apontadas possíveis complementações para a ação didática com o “Tiguo”. Estas mudanças exigiriam que novos sinais fossem ensinados e se referiam a novas fases e operações que poderiam ser realizadas pelos alunos, conforme o excerto 8, e a comunicação entre os jogadores, como no excerto 9.

Excerto 8 - Fernanda: O capítulo [Partir de onde o aluno está (LORENZATO, 2010)] fala do nível de aprendizagem do aluno. **Nesse Jogo vai ter o tabuleiro 1, 2 e 3 para acompanhar o nível do aluno. Por exemplo, o primeiro vai ter só mais [adição] e menos [subtração]. O segundo vai ter mais [adição] e menos [subtração], vezes [multiplicação] e dividir [divisão]. O terceiro vai ter tudo isso mais a potência [KFLM: K19] (GRE).**

Excerto 9 - Fernanda: Então, mais para frente pode-se fazer isso [sinalizar o resultado final das operações em cada rodada do Jogo], mas aí **tem que ensinar a criança como é que faz o número até o 36** [número de maior valor do tabuleiro]. Essa forma do Jogo pode ser a primeira vez que eles jogarem, depois **coloca o sinal do igual [KMT: K24] também (GSL).**

Nos posicionamentos relacionados a complementação da proposta com o “Tiguo” nota-se indícios do KFLM e do KMT. O KFLM, em particular a característica K19, é mobilizado no entendimento sobre uma adequação do recurso à compreensão conceitual dos estudantes. Já indícios da característica K24, do KMT, são observados nas reflexões sobre como a Libras pode ser explorada na ação pedagógica com “Tiguo”, exigindo planejamento do docente para ensinar aos alunos os sinais que representarão os números e símbolos matemáticos necessários ao jogar.

Além disso, a discussão sobre as complementações que poderiam ser realizadas na proposta com o Jogo “Tiguo” possibilitou que o recurso fosse reconhecido como uma alternativa, para a prática do professor de Matemática, capaz de contemplar outras necessidades educacionais especiais dos alunos, no caso, para aqueles com deficiência visual ou com cegueira, conforme o excerto 10.

Excerto 10 - Fernanda: Se alguém tiver curiosidade ou vontade de **ver esse Jogo com outro tipo de deficiente**, a professora [formadora] tinha mostrado **esse Jogo só que adaptado para os cegos com as tampinhas de garrafa em vez das fichas e uma roleta em vez dos dados [KMT: K24] (GSL).**

Este entendimento sobre as possibilidades da prática pedagógica com o Jogo “Tiguo”, no contexto de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, indica a mobilização da característica K24, do KMT. Na proposta do recurso para turmas com alunos com deficiência visual ou com cegueira, a inserção do alto relevo e do *Braille* são sugeridas pela licencianda/participante como alternativas que podem assegurar a prática do Jogo por todos os discentes.

A condução final do seminário culminou, como previsto, na realização do Jogo pelos futuros professores, sendo que as jogadas realizadas eram comunicadas com os sinais ensinados

pela licencianda/participante Fernanda. Para isso, eram sorteados os dados e lançada a proposta para a turma. Em um dos casos, foram sorteados os números um, cinco e seis e poderiam ser utilizadas as operações aritméticas da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão que resultassem em qualquer valor do tabuleiro (foto no Quadro 12), já que era a primeira jogada. Um licenciando/participante, que não era membro do grupo, se voluntariou a fazer a operação.

Quadro 13 - Licenciando/participante comunicando uma jogada do “Tiguo” com a Libras

				
Seis	Subtração	Cinco	Adição	Um
Operação realizada na jogada: $6 - 5 + 1 = 2$				

Fonte: elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da investigação (GSL)

No exemplo em questão, as licenciandas/participantes do grupo pediram que os colegas fizessem a tradução das operações realizadas pelo discente que se voluntariou. Ao reconhecer um equívoco na representação inicial do número um, as licenciandas/participantes reforçaram o sinal correto em Libras, já indicado no Quadro 13, e questionaram a turma sobre outras possíveis dúvidas. Como nenhuma outra dificuldade de compreensão foi manifestada, o grupo prosseguiu a apresentação realizando uma nova rodada do Jogo.

Finalizada a apresentação do seminário, a formadora/orientadora retomou a importância atribuída pelo grupo a comunicação em Libras, para a promoção de um contexto inclusivo em turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez, e compartilhou uma experiência, enquanto ouvinte de uma roda de conversa sobre o tema. Ela apontou a dificuldade e a limitação dos sinais em Libras para a representação de toda a linguagem da Matemática, principalmente, sobre os sinais específicos da disciplina, pela carência de uma simbologia adequada e de um padrão da linguagem.

Nesse sentido, a formadora/orientadora destacou a importância do conhecimento do professor de Matemática acerca da linguagem própria da disciplina e de sua representação em Libras. Destacou-se, então, a possível necessidade de que o próprio docente, em um contexto de ensino com alunos não ouvintes, busque por possibilidades que o auxiliem a propor, desenvolver e estabelecer aproximações entre a língua brasileira de sinais e a linguagem matemática (MUNIZ; PEIXOTO; MADRUGA, 2018; ROSE, 2021).

Tais aspectos foram defendidos pela necessidade de que a língua de sinais, referente aos símbolos matemáticos, seja padronizada e difundida. Nesta discussão, o aplicativo *Hand Talk*

foi sugerido como uma possibilidade que pode auxiliar a comunicação em Libras, no contexto de ensino da Matemática. Este episódio é transcrito no excerto 11, a seguir.

Exceto 11 - Formadora/orientadora: Quando a gente pensa que a Matemática é uma linguagem universal, eu acho que pelo menos a simbologia matemática poderia, se todo mundo divulgasse mais, na minha ideia seria uma coisa tipo o Wikipédia, que todo mundo pode contribuir, e você fazer um glossário de Matemática para a Libras. Uma coisa pública que todo mundo pudesse acessar. Eu acho que ainda falta alguém ter essa ideia de pesquisa.

Fernanda: Tem um aplicativo. Eu tenho um **aplicativo que é o *Hand Talk*** [KMT: K24].

Formadora/orientadora: Mas para a Matemática?

Fernanda: Você **pode colocar o que você quiser lá que ele traduz para você** [KMT: K24].

Formadora/orientadora: Mas se você colocar um símbolo matemático vai ter?

Fernanda: Foi lá que eu aprendi [os sinais matemáticos do Jogo] (GSL).

No excerto 11, a característica K24, do KMT, é mobilizada na sugestão do *Hand Talk* como um recurso que pode auxiliar na comunicação em Libras. O aplicativo é reconhecido por como uma possibilidade que pode contribuir para a ação pedagógica do professor, no ensino da Matemática na perspectiva inclusiva para alunos não ouvintes.

Nas reflexões posteriores ao seminário, as licenciandas/participantes do grupo reforçaram a importância de experiências formativas que possibilitem o desenvolvimento de propostas de atividades na perspectiva inclusiva. Destacou-se a relevância de que estes momentos possibilitem oportunidades para se pensar em um ensino que atenda às necessidades educacionais de todos e que contemple as individualidades de aprendizagem dos discentes (ROPOLI *et al.*, 2010; COSTA, 2012; RODRIGUES, 2014; MELLO *et al.*, 2019), em específico, nesta proposta com o Jogo “Tiguo”, em turmas com alunos com deficiência auditiva ou com surdez (FERREIRA; COSTA, 2017).

Ainda que a atividade, durante o seminário realizado em contexto remoto, não pudesse ser desenvolvida da mesma forma que no ambiente presencial, a ideia da utilização da Libras, no contexto do Jogo, mostrou-se potencial tanto para a aprendizagem quanto para a interação entre todos os alunos em sala de aula, possibilitando que os alunos ouvintes se comunicassem efetivamente com alunos com deficiência auditiva ou surdez (FERREIRA; FERNANDES; GUIMARÃES, 2020).

Assim, a proposta pedagógica com o Jogo “Tiguo” para o ensino das operações aritméticas em turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez, mostrou-se como uma alternativa favorável a interação entre os discentes ao explorar a comunicação na língua de sinais e, desse modo, como um recurso para a abordagem inclusiva desse tópico conceitual.

Entende-se que nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática em turmas que precisam contemplar estas necessidades educacionais, é fundamental que a atuação pedagógica do professor possibilite a interação e a construção de conhecimentos por todos os discentes. Ao buscar pela consolidação da Educação Inclusiva para alunos com deficiência auditiva ou surdez, é importante que os educadores tenham o domínio da Libras e consigam aproximar a linguagem matemática e a língua de sinais, exigindo uma prática pedagógica planejada (MUNIZ; PEIXOTO; MADRUGA, 2018; ROSE, 2021) e um processo formativo de qualidade que subsidie esta atuação docente (FERREIRA; COSTA, 2017).

6.1.1 Síntese dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Jogo “Tiguo”

Com o desenvolvimento da proposta com o Jogo “Tiguo” observou-se indícios de conhecimentos relativos aos subdomínios do Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS), do Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) e do Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT), respectivos ao modelo do MTSK (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014). No Quadro 14, a seguir, apresenta-se os indícios de conhecimentos relativos aos subdomínios do MTSK, identificadas no desenvolvimento da proposta do Jogo “Tiguo”.

Quadro 14 - Distribuição dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Jogo “Tiguo”

Domínio	Subdomínios	Excertos	Características
PCK	KMLS	4 e 6	K28 e K29
	KFLM	3, 5, 7 e 8	K19, K20 e K22
	KMT	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10 e 11	K24, K25 e K26

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Tendo como referência os domínios do MTSK, embora tenham sido mobilizados indícios de conhecimentos referentes a todos os subdomínios do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, ressalta-se que nenhum indicativo dos subdomínios do Conhecimento Matemático (MK) foi identificado nos excertos. Uma possível justificativa para esta ausência é que a abordagem do Jogo proposta pelo grupo não explora o ensino dos algoritmos das operações aritméticas nem busca pela significação destes procedimentos ou dos conceitos relativos às operações. Observa-se que a preocupação central do grupo foi o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, de modo que o conteúdo disciplinar de números e operações foi sempre vinculado aos aspectos didáticos da proposta. Esta preocupação é um reflexo, certamente, do enfoque dado a disciplina analisada.

Nesse sentido, vale destacar a existência de uma proposta de disciplina, subsequente a esta, que possibilita a continuidade do processo formativo aqui analisado. Nesta segunda disciplina com enfoque inclusivo os licenciandos devem elaborar e executar, na educação básica regular, planos de aula na perspectiva inclusiva. Conforme investigado no estudo de Ribeiro (2021), nesta disciplina os conhecimentos matemáticos são mais mobilizados, em especial, nos momentos de estudo e preparação dos planos de aula.

Retomando os indícios de conhecimentos relativos ao PCK, destaca-se que as manifestações relativas ao KFLM, em sua maioria, são mobilizados de maneira articulada ao ensino da Matemática em um contexto escolar com alunos com deficiência auditiva ou surdez. Neste sentido, são considerados como indícios do KFLM as reflexões sobre como a falta de uma comunicação efetiva com estes discentes pode se apresentar como obstáculo à aprendizagem da Matemática, quando o professor regente não se mostra preparado. Além disso, indícios do KFLM são mobilizados quando as possíveis dificuldades que os alunos podem vir a ter durante a proposta pedagógica com o Jogo são antecipadas no planejamento da ação e, ainda, quando o nível de compreensão conceitual dos estudantes sobre a Matemática é considerado na atividade com o recurso.

No que se refere ao KMLS, compreende-se que os indicativos deste conhecimento se referem ao estudo dos documentos que orientam a prática de ensino do professor. As orientações da BNCC (BRASIL, 2018), do CR/MG (MINAS GERAIS, 2021) e dos PCN (1997, 1998) possibilitam a determinação do nível, das habilidades e dos objetivos de ensino da Matemática que são esperados com a proposta didática do Jogo.

Por fim, destaca-se o KMT como o subdomínio no qual foram mobilizados indícios de conhecimentos com maior recorrência, no desenvolvimento da atividade com o “Tiguo”. Identificou-se indicativos do KMT nas manifestações que demonstravam conhecimento das possibilidades das ações respaldadas pelos Jogos, Materiais Manipulativos e aplicativos, bem como aqueles posicionamentos que reconheciam o potencial didático, pedagógico e/ou metodológico destes recursos para o processo de ensino da Matemática, em específico, ao considerar as necessidades educacionais dos alunos com deficiência auditiva ou surdez. Neste mesmo sentido, nota-se indícios do KMT na preocupação com a intencionalidade, os fins e os objetivos de aprendizagem que justificavam as ações de ensino a partir do Jogo “Tiguo”.

Nas reflexões que consideravam as limitações ou mesmo as possibilidades de adequações do recurso ao nível de compreensão conceitual da Matemática ou das necessidades educacionais dos alunos, também foi possível observar indícios do KMT. Os indicativos deste subdomínio foram mobilizados na preocupação com as possíveis formas para desenvolver a

aprendizagem matemática a partir do “Tiguo” e com a atuação docente durante a prática pedagógica com Jogos, seja mediando as situações de ensino ou avaliando a compreensão e as dificuldades demonstradas pelos discentes nas ações desencadeadas pela proposta.

Dessa forma, com a compreensão dos conhecimentos mobilizados no desenvolvimento da proposta do Jogo “Tiguo”, a partir dos domínios e subdomínios do MTSK (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), ficam evidentes as relações estabelecidas com o contexto de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Observou-se que todos os subdomínios de conhecimentos mobilizados no seminário apresentaram, em pelo menos um excerto, articulações com a inclusão, sobretudo, aquelas relacionadas ao contexto escolar com alunos não ouvintes, foco escolhido pelo grupo.

Observa-se, assim, que a experiência se mostrou como uma possibilidade formativa favorável à discussão e ao ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Nesse sentido, o planejamento e a apresentação de uma proposta de Jogo para turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez, contribuiu para a mobilização de conhecimentos docentes fundamentais para a abordagem da disciplina, sobretudo aqueles vinculados ao domínio do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo.

6.2 JOGO “FRAÇÕES COM DOMINÓ” COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA TURMAS COM ALUNOS COM SURDEZ OU COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA

O segundo grupo a apresentar o seminário foi composto por três licenciandos/participantes, identificados nesta aqui como Alan, Breno e Luana. Todos estes já haviam cursado a disciplina relacionada a prática de ensino da Matemática com Materiais Manipulativos e Jogos, no momento da realização da pesquisa. No caso particular de Breno, o licenciando/participante realizava uma pesquisa de Iniciação Científica com temática voltada a utilização de Jogos para o ensino de Probabilidade e Estatística. Dos componentes referentes aos pressupostos da Educação Inclusiva, Alan já havia participado de todas as três disciplinas obrigatórias previstas ao curso, Libras I, Diversidade e Inclusão I e Diversidade e Inclusão II. Breno e Luana, por sua vez, cursavam Libras I, no mesmo período da fase campo deste estudo.

Diante desse contexto, descreve-se, a seguir, o processo de desenvolvimento do seminário elaborado pela equipe, buscando por indícios de conhecimentos docentes mobilizados na proposta.

Tendo como referencial norteador os princípios da prática docente de Lorenzato (2010) indicados nos capítulos “Não saltar etapas” e “Respeitar a individualidade do aluno”, o grupo

apresentou o Jogo “Frações com dominó” como proposta ao ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, em particular, em um contexto escolar que contemplasse as necessidades educacionais de alunos com deficiência auditiva ou com surdez.

Com as reflexões da primeira parte do seminário voltadas ao conteúdo do capítulo “Não saltar etapas” (LORENZATO, 2010), observou-se a preocupação de que os professores propiciem um ensino a partir dos níveis de aprendizagem matemática dos alunos. Este episódio é transcrito no excerto 12, a seguir.

Excerto 12 - Breno: O capítulo dez é “Não saltar etapas”. Lorenzato começa falando que as vezes o professor não tem paciência para ensinar, que muitas vezes ele não espera o momento ideal para ver o aprender do aluno. Um exemplo disso, vamos supor que um aluno chegue para tirar uma dúvida com você. Na maioria das vezes a gente já vai sanando essa dúvida no intuito de responder aquilo que o aluno quer. Mostrar para ele a resolução de um exercício, por exemplo. **Mas muitas vezes a gente pula uma etapa que é enxergar as vezes aquilo que o aluno já tem de conhecimento sobre aquele conteúdo [KFLM: K19].** [...] Ele [Lorenzato] diz que isso acontece por alguns fatores: a falta de tempo para ensinar todo o programa; o desconhecimento minucioso do conteúdo; a renovação da turma; a falta do material didático adequado; a não utilização da melhor estratégia didática; e a culpa dos pais. [...] Esses saltos, Lorenzato aponta que eles devem ser evitados para que a gente não tenha uma defasagem de conteúdo, não tenha uma incompreensão de alguns termos e não traga possíveis problemas, no futuro, para o alunos. [...] **Às vezes os saltos de etapas não ficam tão claros na cabeça da gente. Muitas vezes a gente acha que está no caminho certo, e acaba deixando de abordar coisas pontuais que podem gerar complicações irreversíveis no futuro [KFLM: K21] (GSL).**

No excerto 12, nota-se indícios do Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM). A característica K19 é mobilizada pelo entendimento de que a ação do professor deve considerar o conhecimento que o aluno já detêm para depois intervir e propor novas situações de aprendizagem. Além disso, nota-se indícios da característica K21 nas ponderações sobre os possíveis obstáculos de compreensão, pelos alunos, que podem emergir quando detalhes conceituais são omitidos ou negligenciados na ação de ensino da Matemática.

No momento seguinte do seminário, as reflexões direcionaram-se ao respeito a individualidade dos discentes (LORENZATO, 2010), conforme o excerto 13.

Excerto 13 - Alan: Todos os alunos de uma sala, eles sempre vão ter diferenças e sempre vão ter diferenças não só pessoais mas também na capacidade cognitiva de poder acompanhar o assunto específico. E essas diferenças [de aprendizagem] precisam muito ser vistas pelo professor, porque se o professor não ver isso, **o professor vai resultar em um assunto um pouco homogêneo, vai ficar um pouco de gente para trás [KFLM: K20].** Tomar cuidado com a individualidade do aluno e tentar respeitar isso o máximo possível (GSL).

O excerto 13 indica novamente a mobilização de conhecimentos relativos ao KFLM, em específico da característica K20. Destaca-se a compreensão de que as particularidades de

aprendizagem dos discentes devem ser consideradas pelo educador ao desenvolver a proposta de ensino da Matemática, na medida que uma abordagem pouco diversificada pode se estabelecer como obstáculos de aprendizagem aos alunos.

Nesse sentido, o respeito a individualidade no contexto de sala de aula de Matemática pressupõe uma prática do professor que contemple a busca por recursos que possam contribuir para o desenvolvimento do pleno potencial de aprendizagem de todos. Tal compreensão é expressa no excerto 14, a seguir.

Excerto 14 - Alan: É a partir disso, do conhecimento do professor do respeito as individualidades, em que nós temos que procurar **diferentes recursos didáticos, manipulativos, verbais, visuais e fazer com que cada aluno possa desenvolver sua potencialidade [KMT: K24]** (GSL).

Neste posicionamento, observa-se indícios de Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT). Em particular, a característica K24 é mobilizada na medida que os recursos didáticos, manipulativos, verbais e visuais, são considerados como possibilidades para o respeito as individualidades de aprendizagem dos alunos, no contexto de ensino da Matemática. A utilização destes recursos é recomendada ainda, de maneira articulada a abordagem didática e pedagógica do professor, a qual entenda que “é preciso reconhecer os limites de quem aprende” (LORENZATO, 2010, p. 36). Na apresentação do seminário está reflexão é complementada pelos apontamentos do excerto 15.

Excerto 15 - Alan: Bruner (1973, *apud* LORENZATO, 2010, p. 31) fala que “qualquer assunto pode ser ensinado com eficiência, de alguma forma intelectualmente honesta, a qualquer criança, em qualquer estágio de desenvolvimento”. O autor [Lorenzato] completa isso dizendo que para se adquirir o rigor, precisamos abrir mão dele. **Começar talvez um pouco antes, demonstrar uma coisa de forma mais sutil para que o aluno consiga aos poucos se sentir intrínseco ao assunto comentado [KMT: K25]** (GSL).

Neste posicionamento, a discussão suscitada por Lorenzato (2010) quanto ao rigor indica a característica K25, referente ao KMT. Tal indício refere-se a importância atribuída a ação de ensino do professor que parte de aspectos que podem ser mais compreensíveis para os discentes, até a discussão de elementos conceituais mais complexos, possibilitando a estes “se sentirem intrínsecos ao assunto”.

No momento seguinte do seminário, após as reflexões desencadeadas pelo estudo teórico de Lorenzato (2010), os licenciandos/participantes do grupo apresentaram a proposta do Jogo “Frações com dominó”, criado por eles próprios e voltado para turmas com alunos com deficiência auditiva ou com surdez. Ao destacarem o potencial das ações pedagógicas com Jogos para a aprendizagem de todos os alunos, a escolha do grupo foi justificada pelas reflexões

de Silva (2018a) acerca da presença do apoio visual e concreto, entendida como fundamental para um ensino da Matemática que inclua os alunos não ouvintes.

Ainda assim, os licenciandos/participantes ressaltaram que o recurso se mostra como uma possibilidade de ensino da Matemática, capaz de contemplar outras necessidades educacionais dos alunos, desde que planejado pelo educador a partir dos objetivos traçados e do contexto de sala de aula. Foram elucidados, então, o processo de construção e o modo de jogar definidos para o recurso, os quais são descritos no Quadro 15, a seguir.

Quadro 15 - Construção e modo de jogar o “Frações com dominó”

	<p>Processo de Construção:</p> <p><i>Material:</i> Peças de dominós, cartões pequenos em branco, cola, folhas sulfites, tesoura, régua, compasso, lápis ou pincéis para colorir o tabuleiro.</p> <p><i>1º passo:</i> Nos cartões devem ser representadas figuras que representem diferentes frações, uma figura em cada cartão; <i>2º passo:</i> Para a confecção dos cartões faça vários quadrados nas folhas sulfites (no tamanho que escolher para o cartão) e depois faça as figuras representando frações, cada uma dentro de um quadrado. Em seguida, cole essas folhas em um papelão. Por fim, recorte os quadrados. Assim, os cartões já estão prontos.</p>
<p>Modo de Jogar:</p> <p>Este jogo deverá ser realizado com, ao menos, dois alunos. O professor deverá distribuir um Jogo de dominó para cada aluno. Na tabela de pontuação deverão estar os seguintes dados: (i) nome do aluno; (ii) número da rodada; (iii) pontuação em cada rodada; e (iv) quantidade de dominós utilizados por cada aluno, em cada rodada. Serão até dez rodadas e cada uma funcionará da seguinte maneira: o professor levantará um cartão representando uma fração na figura e os alunos deverão encontrar uma representação da fração no cartão com as peças de dominó, podendo utilizar em uma mesma rodada quantas peças forem necessárias. As duas partes de uma peça de dominó representarão, a cargo do aluno, o numerador e o denominador de uma fração. Assim, uma mesma peça do dominó pode ser utilizada de diferentes formas, por exemplo, a peça que indica de um lado “2” e do outro “4”, pode representar, dependendo da orientação considerada pelo aluno, “2/4”, “1/2”, “4/2”, “2/1”. Eles poderão usar a adição, subtração ou multiplicação de duas ou mais frações dos dominós a fim de representar a quantidade da figura no cartão, ou podem utilizar somente uma peça de dominó que represente a fração. Após o professor levantar o cartão, os alunos terão alguns minutos para encontrar a fração no dominó. Com o término desse tempo, os discentes mostram a(s) peça(s) que escolheram e o professor indica se está correto ou não, marcando a pontuação. Cada vez que encontrarem o(s) dominó(s) correto(s) em cada rodada, os alunos marcam dez pontos. Se não encontrarem ou se estiver incorreto, não pontuam naquela rodada. Além disso, se em uma dada rodada o aluno utilizar duas peças de dominó e estiver correta a fração representada, o professor, além de marcar os dez pontos para o aluno, deverá anotar a quantidade de dominó que esse aluno utilizou nesta rodada, uma vez que o número de peças também será pontuada. Isso deve ser feito em todas as rodadas.</p>	

Fonte: dados da pesquisa (CJM)

No momento seguinte, o seminário voltou-se as justificativas do grupo acerca do processo de construção e da definição do modo de jogar o “Frações com dominó”. Foram destacadas, então, a concepção de fração considerada pela proposta, o cuidado com as peças de dominós utilizadas durante o Jogo, bem como a forma como o professor responsável poderá conduzir a atividade em sala de aula. Tal episódio é apresentado a seguir, no excerto 16.

Excerto 16 - Breno: Para construir esse Jogo a gente vai precisar fazer alguns cartões nos quais a gente vai precisar desenhar representações de frações. Então a gente vai ter que estar construindo esses cartõezinhos [foto no Quadro 15]. Eles basicamente estão representando algumas frações. A ideia é construir pelo menos dez cartõezinhos. A gente vai construir eles com caneta e pintar. **Essa pintura vai ser de tal maneira que as partes que estão coloridas vão ser os numeradores das frações e a parte que está em branco vai ser os denominadores [KoT: K4].** Então a ideia desse Jogo é que os alunos consigam relacionar esses cartõezinhos que o professor vai mostrar com os dominós [KMT: K24]. Para isso, a gente desenvolveu o seguinte Jogo. O professor, inicialmente, vai distribuir alguns materiais para os alunos, como folha e caneta para eles poderem fazer as anotações, contas ou qualquer coisa do tipo [registros das ações realizadas durante o Jogo]. O professor também vai distribuir os dominós, **tirando todos os dominós que possuem zero, porque dá problema para fazer as representações de frações [KoT: K2].** Depois disso o professor vai desenhar uma tabela no quadro e nessa tabela vai ter que ter o nome dos jogadores, a pontuação e a etapa de cada rodada. Esse Jogo vai ser dividido por etapas e cada etapa vai ser representada por um cartão que o professor escolhe (GSL).

No que se refere a construção dos cartões do Jogo, observa-se indícios da característica de conhecimento K4, do KoT. A proposta apresentada considera a representação de frações a partir da ideia de parte-todo (SILVA; ALMOULOU, 2008), no caso, na relação entre a parte colorida com respeito a totalidade das partes da figura. Nota-se, ainda, a mobilização da característica K23, do KMT, no entendimento sobre o funcionamento das rodadas no Jogo “Frações com dominó”.

Além disso, quando a proposta antecipa que os professores não devem distribuir as peças de dominós que representem a quantidade nula, observa-se indícios de conhecimento sobre a definição formal de frações, na qual o denominador é diferente de zero (SILVA; ALMOULOU, 2008). Na alegação que seria problemático manter estas peças na realização do Jogo em sala de aula, embora não seja explicitado no posicionamento, nota-se uma compreensão conceitual oriunda da definição de um número fracionário, indicando a mobilização da característica de conhecimento K2, do KoT.

Embora durante o seminário não tenha-se alertado sobre isso, entende-se que uma outra opção possível ao professor, na utilização do Jogo “Frações com dominó” em sala de aula, seja a problematização, junto aos alunos, acerca das peças com representação do valor zero. Esta

discussão poderia partir de um questionamento aos discentes sobre a utilização, ou não, destas peças, ou mesmo, esperar que eles indagassem sobre este aspecto, antes ou durante a realização das jogadas. Caso esta problemática não seja manifestada pelos alunos, entende-se que seja importante o professor retomar a representação de frações e formalizar a definição com a turma, após a problematização do Jogo.

Durante o seminário, uma dúvida foi suscitada acerca de quantos alunos poderiam participar simultaneamente do Jogo. Neste momento, identificou-se uma possível adequação da proposta de atividade a fim de contribuir para a gestão do tempo e das ações desencadeadas pelo uso do recurso. Esta discussão é transcrita no excerto 17, a seguir.

Excerto 17 - Fernanda: Até quanto alunos podem jogar?

Breno: Pode ser um número indeterminado. **O grande problema é que quanto mais pessoas mais será difícil** [ao professor] **para anotar os resultados [KMT: K24]. Talvez se o número de pessoas passar de 15, seria interessante fazer em equipes, para reduzir esse tempo de correção [KMT: 27] (GSL).**

No trecho acima, nota-se indícios de duas características de conhecimento relativas ao KMT. A princípio, o indicativo da característica K24 refere-se a identificação de uma possível limitação da proposta com o recurso, quanto este é jogado por um número grande de alunos. Posteriormente, na ponderação sobre uma alternativa de gestão da sala de aula que poderia ser adotada diante desta situação, no caso organizando os alunos em equipes para a ação com o recurso, entende-se ser possível identificar indícios da característica K27.

Após a apresentação inicial da proposta de atividade, o grupo optou por apresentar um vídeo explicativo no qual Luana, licencianda/participante do grupo, realizou algumas rodadas do Jogo “Frações com dominó” com duas crianças, identificadas nesta pesquisa como Gabriela e Samanta. Elas eram conhecidas de Luana e demonstravam entendimento sobre as operações com frações, por já terem contato com esse tópico conceitual durante suas trajetórias escolares.

O grupo optou por aplicar o Jogo com duas crianças, o que mesmo no contexto remoto foi possível, com o intuito de compreender como poderia ser o desenvolvimento da proposta no contexto de sala de aula. A aplicação foi conduzida por Luana considerando uma turma com alunos com deficiência auditiva ou com surdez, de modo que, assim, a licencianda/participante comunicou o modo de jogar para as alunas tanto em Libras quanto oralmente. Sobre este aspecto, entende-se que na utilização do recurso em sala de aula o professor poderia adotar a mesma estratégia de Luana, se comunicando tanto oralmente quanto na língua de sinais, de modo que todos os alunos, ouvintes e não ouvintes, poderiam compreender a explicação da


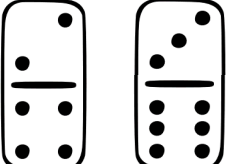
proposta. A fim de auxiliar no entendimento daqueles que assistiam a gravação, o grupo utilizou uma legenda que traduzia a comunicação em Libras realizada pela licencianda/participante.

Terminada a reprodução do vídeo o grupo propôs que os colegas de turma realizassem algumas jogadas. Para isso, como as aulas da disciplina estavam sendo realizadas no *Google Meet*, era apresentado na tela o cartão com uma ilustração que representava a fração que os futuros professores deveriam indicar utilizando as peças de dominós. As peças também eram apresentadas aos licenciandos da disciplina na tela da reunião, por meio de uma gravura.

Para a realização do Jogo, ao encontrarem possíveis soluções, o grupo orientou que os colegas se manifestassem no *chat* ou abrissem o microfone para explicar os procedimentos e/ou estratégias adotadas, isto é, a peça ou as peças de dominó que representavam a fração do cartão, bem como as possíveis operações utilizadas.

Na primeira rodada, a figura do cartão representava um valor inteiro e os licenciandos não tiveram dificuldades para identificar as peças correspondentes, ou seja, peças do dominó que tinham valores iguais em ambos os lados, os quais representavam o numerador e o denominador da fração. Contudo, nenhum deles utilizou mais de uma peça, nem qualquer das operações. Observando isso, Breno pediu que seus colegas tentassem expressar a fração com pelo menos duas peças, mas não houveram sugestões. A fim de instiga-los acerca de possíveis jogadas com mais de uma peça, o professor pesquisador que acompanhava a aula propôs uma resposta pelo *chat*, indicada no Quadro 16, a seguir.

Quadro 16 - Jogada referente ao Jogo "Frações com dominó"

Cartão	Peças utilizadas	Operação	Resultado
		$\frac{2}{4} + \frac{3}{6}$	$\frac{12}{12}$

Fonte: elaborado pelo pesquisador a partir dos dados da investigação (GSL)

Ao compartilhar esta jogada com a turma, houveram manifestações de dúvidas sobre a validade deste resultado. No *chat*, o questionamento “Como pode dar ‘12/12?’”, que é uma fração equivalente a “6/6” e que, portanto, seria uma possível resposta para esta rodada, expressa a falta de compreensão de uma das regras do Jogo, que garantia a possibilidade de utilização das operações entre frações para a combinação de duas ou mais peças do dominó. Diante disso, duas licenciandas/participantes se manifestaram pelo *chat* apontando que a operação “2/4 + 3/6” era uma possível resposta na rodada. Os excertos 31 e 32, a seguir, referem-se a estes posicionamentos.

Excerto 18 - Luana: **A soma das frações que o Jean [professor pesquisador] colocou dá “12/12” [KoT: K4] (GSL).**

Excerto 19 - Ana (licencianda/participante que não era integrante do grupo): **O [mínimo] denominador comum de “4” e “6” é “12” [KoT: K4] (GSL).**

Nestes excertos referentes a validade da jogada proposta, a característica K4, do KoT, é mobilizada no entendimento de procedimentos e algoritmos relacionados ao cálculo de adição entre frações, os quais possibilitam determinar que o resultado da adição “ $2/4 + 3/6$ ” estava correto e era uma resposta correta no contexto em que foi manifestada.

Após uma breve discussão da jogada anterior e da sua validade, conforme as falas de Luana e Ana, os licenciandos/participantes do grupo questionaram se os colegas teriam outras dúvidas a respeito do Jogo. Como nenhuma outra dificuldade foi apresentada, duas novas rodadas foram propostas. Contudo, as mesmas problemáticas da primeira jogada foram observadas nas seguintes, de modo que a participação dos licenciandos foi limitada e em todas as rodadas apenas uma peça do dominó foi utilizada.

Passado o momento dedicado a exploração do Jogo pelos discentes da disciplina, o grupo voltou-se a problematização dos elementos observados no vídeo explicativo apresentado. Na gravação foram realizadas dez rodadas. Em todas elas Luana, a licencianda/ participante, realizava as anotações referentes a pontuação de Gabriela e Samanta, buscando, com isso, identificar os procedimentos resolutivos e as operações mais recorrentes, bem como os resultados, erros, acertos, e as dificuldades conceituais manifestadas pelas meninas.

Na proposta do grupo, esses dados contribuiriam para a análise didática e pedagógica das ações despertadas no/pelo Jogo e tinham o intuito de aprimorar a atividade. Assim, durante a apresentação do seminário alguns aspectos foram destacados como possibilidades para a problematização da prática pedagógica com o Jogo “Frações com dominó”. Tal momento é apresentado a seguir, no excerto 20.

Excerto 20 - Slide: Algumas observações da aplicação do jogo: A utilização da multiplicação de frações foi frequente; Se utilizou a soma de frações uma única vez, mas de forma incorreta; Não foi utilizada a subtração de frações; Dificuldade em perceber a equivalência entre frações, **como exemplo, “ $2/8$ ” = “ $1/4$ ” [KoT: K7] (SSL).**

Breno: Então, muitas vezes **dá para a gente relacionar esses erros que foram frequentes e também a não utilização das somas [de frações], talvez com algum possível salto de etapas que ocorreu no ensino-aprendizagem [KFLM: K20]** dessas duas pessoas que ajudaram a estar realizando essa atividade. Muitas das vezes **a gente pode pular alguns passos que as vezes fica complicado para o aluno perceber [KFLM: K20]** que “ $2/8$ ” é igual a “ $1/4$ ”. **[KoT: K7]**. Então foi bem interessante essa observação que a [Luana] trouxe para a gente e quando esse tipo de coisa acontece **é importante que a gente possa retomar algumas coisas a partir disso [KMT: K26]**.

Slide: O que fazer a partir de agora? **Retomar as dúvidas mais pertinentes e fazer a correção na lousa; Recordar os conteúdos que os alunos apresentaram mais dificuldades [KMT: K26] (SSL).**

Breno: **Observar as coisas que acontecem no Jogo, olhar as anotações que os alunos trazem também, para que a gente possa analisar aquilo que está sendo ensinado, para estar resgatando as principais dúvidas, as principais dificuldades, para que assim a gente possa retomar aquele conteúdo que teve uma dificuldade maior entre os alunos, ou trazer novas abordagens de possíveis dúvidas e se possível fazer essa correção em lousa para atender as demandas de todos [KMT: K26] (GSL).**

Na discussão sobre a problematização da proposta, pelo grupo, foi possível observar indícios de conhecimentos referentes aos subdomínios do KFLM, do KoT e do KMT. Acerca do KFLM nota-se indicativos da característica de conhecimento K20 nas reflexões sobre as dificuldades no cálculo das operações com frações pelas jogadoras do vídeo, considerando que este cenário pode ser reflexo de possíveis saltos de etapas dos professores durante o ensino do conteúdo para as participantes, Gabriela e Samanta. Na discussão, estes saltos se apresentam como uma fonte de obstáculos ao aprendizado e a aplicação destes conceitos.

Como consequência destes saltos de etapas, considera-se que alguns obstáculos no ensino podem ser impor como complicadores para a aprendizagem dos alunos, quando, por exemplo, os discentes não são capazes de reconhecer duas frações como equivalentes. Ao exemplificar essa problemática conceitual com a relação de equivalência entre as frações “ $2/8$ ” e “ $1/4$ ”, nota-se indício da característica K7, do KoT.

Identificadas como estas possíveis dificuldades de ensino podem ser questões problemáticas para a aprendizagem dos alunos, nas ações desencadeadas pelo uso pedagógico do Jogo “Frações com dominó”, observa-se indicativos da característica K26, do KMT, na importância sublinhada a intencionalidade pedagógica do professor diante desse cenário. Na proposta, ao observar a prática do Jogo e ao solicitar que os alunos registrem os procedimentos utilizados durante as jogadas, foi possível, ao grupo, apontar alguns aspectos que podem ser problematizados pelos docentes quando recorrerem ao “Frações com dominó”.

Como possibilidades de ações futuras, são considerados o entendimento e as dificuldades de compreensão dos conteúdos contemplados no Jogo, bem como a retomada de conceitos que se mostraram como fontes de dúvidas para os estudantes durante a atividade. Entende-se importante, ainda, que o professor atue a partir dessas observações, apontando como possibilidade a socialização na lousa destas demandas conceituais. Assim, a prática pedagógica com o Jogo mostra-se como uma possibilidade de ensino da Matemática, que pode emergir com a mediação e a intervenção do professor nas atividades pautadas no uso deste recurso (GRANDO, 1995, 2000; 2015; VITAL; MENDONÇA, 2018).

No momento seguinte, foram discutidas as articulações estabelecidas pelo grupo entre a proposta do Jogo “Frações com dominó” e o referencial norteador inicial, sobre a docência em Matemática, neste caso, os capítulos “Não saltar etapas” e “Respeitar a individualidade do aluno” (LORENZATO, 2010). Este episódio é transcrito no excerto 21, a seguir.

Excerto 21 - Breno: A partir de agora a gente vai estar fazendo a relação do Jogo com os capítulos, que é basicamente a ideia de trazer a junção dos dois. **O que fica bem claro nessa relação é o respeito a individualidade e as várias maneiras de se resolver o Jogo.** A gente tentou propor ao máximo que eles [alunos] **pudessem resolver o Jogo de “n” maneiras**, para que assim eles tivessem o livre arbítrio para **escolher o caminho que fosse mais confortável para eles [KMT: K25]**.

Formadora/orientadora: Então a [Luana] estava registrando os erros e acertos, mas elas [Gabriela e Samanta] estavam registrando as operações. Isso?

Breno: Exato. **As maneiras diferentes de resolver podem trazer resultados iguais [KMT: K25]**. Isso está muito relacionado com a individualidade do aluno. As vezes a gente fica muito preso em um maneira só de resolver algo. E uma coisa que tem muito a ver também, que a gente pode ver até na resolução, é que **esses saltos [de etapas] podem trazer problemas futuros. Muitas vezes se eles não aprendem corretamente os conceitos de frações, possivelmente, no futuro, eles vão ter muitas dificuldades em fazer operações com frações [KFLM: K20] (GSL).**

A partir das relações entre os aspectos teóricos e práticos do seminário, pode-se observar indícios de conhecimentos referentes ao KMT e ao KFLM. A característica K23, do KMT, é indicada pela preocupação com o respeito a individualidade dos alunos, considerada na proposta do Jogo “Frações com dominó”. Busca-se valorizar as diferentes estratégias que podem ser adotadas ao jogar com o recurso, como a combinação de peças do dominó e a escolha pelas operações da adição, subtração ou multiplicação dos números fracionários. Assim, o Jogo é proposto como uma possibilidade capaz de contemplar as distintas formas de pensamento matemático que os discentes possam vir a ter diante das situações que emergem da prática pedagógica respaldada pelo uso do recurso “Frações com dominó”.

No que se refere ao KFLM, é possível identificar indícios da característica K20, relativa ao entendimento docente sobre as possíveis fontes de obstáculos de aprendizagem da disciplina pelos alunos. Neste caso, compreende-se que, caso o aluno não tenha os conhecimentos prévios necessários, a aprendizagem de conceitos posteriores, relacionados a este, também pode ser comprometida. Este conhecimento está relacionado ao entendimento derivado do que Lorenzato (2010) denomina como “salto de aprendizagem”. Em particular sobre o Jogo “Frações com dominó”, entende-se que se o conceito de frações não for abordado em sua totalidade, envolvendo diferentes representações, isso poderá comprometer a aprendizagem dos alunos, apresentando-se como um obstáculo para a aprendizagem das operações com números fracionários (MONTEIRO; GROENWALD, 2014).

Em seguida, a apresentação do seminário voltou-se para as justificativas da escolha pelo recurso para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, sobretudo para turmas com alunos com deficiência auditiva ou com surdez. Para isso, o grupo se respaldou nas contribuições do uso pedagógico do Jogo em turmas com alunos não ouvintes, a partir das reflexões de Silva (2018b), conforme o excerto 22.

Excerto 22 – Alan: “Alunos surdos precisam de uma pedagogia sensorial e visual e, para isso, Materiais e Jogos manipuláveis ajudam no desenvolvimento da autonomia” [(SILVA, 2018, p. 18)]. É claro que para trazer isso como resultado a gente teria que fazer com alunos surdos mesmo, para ver se funcionaria. Mas é uma situação singular que a gente está vivendo, então, temos que imaginar. **Eu acredito que o uso do dominó, os folhetos coloridos, os cartõezinhos, ajudam no interesse do aluno.** Quando ele [aluno com deficiência auditiva ou surdez] vê que **é um recurso que ele pode manipular, acho que já atrai um pouco mais** quem tá acostumado com um tipo de situação. **E a valorização dos recursos visuais, não só quebrar a barreira da língua, mas tentar comunicar com eles da forma que eles se entendem melhor [KMT: K24]** como a primeira língua deles que é a Libras. Breno: Bom, agora vamos trazer algumas, possibilidades e dificuldades dessa atividade. As potencialidades estão no sentido do **material ser acessível, então é de fácil produção esse Jogo. O Jogo, também, é bastante fácil para aplicar e para as possíveis explicações para o aluno surdo, não tem muitas dificuldades. Ele também traz benefícios para o aluno surdo e para os alunos que são ouvintes e também possibilita a participação simultânea de todos os alunos, os surdos e os ouvintes [KMT: K24]** (GSL).

As relações estabelecidas entre o público-alvo e a ação com o Jogo “Frações com dominó” indicam a mobilização da característica K24, relativa ao KMT. Compreende-se que o recurso proposto pode tornar a atividade de ensino diferenciada, despertando o interesse dos estudantes pela atividade, por meio da manipulação. Além disso, a valorização dos aspectos visuais contemplados pelo Jogo é apresentada como uma possibilidade favorável a comunicação e a socialização entre todos os discentes, ouvintes e não ouvintes (FERREIRA; FERNANDES; GUIMARÃES, 2020; ROSE, 2021).

Observa-se, ainda, que o Jogo “Frações com dominó” é sugerido como uma alternativa que contribui para a prática pedagógica do professor de Matemática, sendo visto como um recurso de fácil construção, em que sua utilização em sala de aula exige uma comunicação simplificada, que também pode favorecer a interação entre docente e os alunos não ouvintes.

Ainda que a proposta apresentada tivesse como enfoque turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez, durante todo o desenvolvimento do seminário são ressaltadas as possibilidades de que o recurso também possa ser utilizado em outros contextos inclusivos, sobretudo, em turmas com alunos não videntes. Embora tenham sido identificadas em pelo menos quatro momentos, tanto das reuniões extraclasse quanto na apresentação do seminário, tais ponderações são contextualizadas pelos excertos 23 e 24, a seguir.

Excerto 23 - Professor pesquisador: Vocês já pensaram no público-alvo da proposta?

Breno: Sim. Eu acho que **tanto para surdos, quanto para cegos seria uma possibilidade**. Para **surdos** eu acho que não precisava modificar muito o Jogo, **mais fazer a relação das cores** mesmo. Agora, **para cegos**, eu pensei em talvez, **em vez de modificar as cores, modificar o tamanho das peças** [KMT: K24].

Professor pesquisador: Mas nesse caso, precisaria inserir o alto relevo. Isso?

Breno: No nosso caso, o **dominó que nós já temos é em alto relevo**. Basicamente é **aumentar o tamanho para o aluno poder distinguir qual peça ele pode trocar e qual ele tem que somar** [KMT: K24] (GRE).

Excerto 24 - Breno: Algumas possibilidades para novas inclusões é que esse material é facilmente adaptado para algumas deficiências motoras [sic: físicas]. É possível inseri-lo no contexto digital. Vocês [licenciandos] viram que foi fácil aplicar com vocês. Então uma adaptação pra esse sentido não seria difícil. É possível, após algumas adaptações, inseri-lo para alunos com deficiência visual. A gente pensou nessa adaptação pela seguinte questão. **Os dominós já são em alto relevo então os alunos com deficiência visual conseguiriam manusear e sentir quais são as frações**. Só que para isso a gente teria que tapar as partes que não estão coloridas porque a parte colorida é a que representa a fração. **Porém, vocês tem que lembrar que o alto relevo do dominó são em todos os pinos, não somente nos que estão coloridos**. [...] **E os cartões que a gente utilizaria também a gente faria em alto relevo**, para isso a gente pensou em colar camadas de papelões mais grossas nas frações, **então os alunos conseguiriam manusear também e identificar as frações** [KMT: K24] (GSL).

Em ambas as passagens, identifica-se indícios da característica K24, referente ao KMT, quando são consideradas as possibilidades pedagógicas da utilização do Jogo “Frações com dominó”, sobretudo no ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Nota-se a compreensão sobre como as necessidades educacionais de estudantes não ouvintes e não videntes podem ser contempladas com o uso do recurso e, ainda, o entendimento sobre possíveis alternativas de adequação do material, que valorizem, respectivamente, os aspectos visuais e os aspectos táteis para a exploração pedagógica do Jogo.

Com o encaminhamento para o final da apresentação do seminário, foram tratados os objetivos conceituais e o nível de ensino ao qual a proposta é direcionada. Tendo como referência a BNCC (BRASIL, 2018) e o CR/MG (MINAS GERAIS, 2021), o desenvolvimento da proposta foi orientado ao sexto ano do Ensino Fundamental, conforme o excerto 25, a seguir.

Excerto 25 - Alan: Eu vou falar sobre como a gente relacionou a atividade com a BNCC. No primeiro momento eu olhei e achei sexto ano. Uma atividade para o sexto ano em que você tenta instigar a multiplicação e a soma de frações, pode parecer meio difícil, pode parecer meio cedo, mas de acordo com a **BNCC [KMLS: K28]** está na unidade temática, nas atividades já de **compreender, comparar e ordenar frações associadas as ideias, resultados de divisão, adição e subtração [KMLS: K29]**. Enfim, tem até mais competências relacionadas a essa unidade. **Essa atividade poderia ser utilizada mais para um final de conteúdo, para encerrar o conteúdo, para**

tentar resgatar ainda algo que os alunos não conseguiram pegar durante o ensino [KMT: K24]. A parte do CBC [Sigla referente ao Currículo Básico Comum, equivalente ao atual CR/MG] [KMLS: K28] era igual à da BNCC [KMLS: K28], as habilidade eram iguais. [...] Se não eram iguais estavam parafraseadas. [...] **Ambas tratam desse assunto no sexto ano do Ensino Fundamental [KMLS: K29]** (GSL).

A partir do estudo dos documentos curriculares que orientam a atuação do professor em sala de aula, observa-se indícios de duas características referentes ao Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS) e uma característica do KMT. Relativos ao KMLS, nota-se indicativos da característica K28 quando a BNCC (BRASIL, 2018) e o CR/MG (MINAS GERAIS, 2021) são citados como documentos orientadores para o planejamento da atividade, e a característica K29, quando são discutidos os objetivos e o conteúdo matemático contemplado pelo Jogo, a partir dos quais o desenvolvimento da proposta de atividade é orientado para o sexto ano do Ensino Fundamental.

Além disso, observa-se indicativos da característica K24, do KMT, no entendimento de que a abordagem com o recurso pode ser mais adequada ao término da discussão conceitual das operações de frações, como uma alternativa para reconhecer possíveis incompreensões matemáticas dos estudantes, manifestadas na realização das jogadas.

Com o final da apresentação, no diálogo entre professor pesquisador, formadora/orientadora e futuros professores foram ressaltados dois aspectos centrais. O primeiro deles abordou o potencial da proposta para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, conforme o posicionamento do excerto 26.

Excerto 26 - Caio (licenciando/participante não integrante do grupo): Como ouvinte eu agradeço a apresentação. O que eu achei mais interessante ainda, de tudo isso, foi a visão que vocês tiveram de **adaptar esse Jogo não só para alunos surdos, mas para alunos cegos e com outros tipos de deficiência.** Assim, é um **Jogo que é facilmente adaptável a outros tipos de deficiência [KMT: K24].** Até mesmo porque, em uma sala de aula, a gente pode ter alunos com vários tipos de deficiência, não somente surdos ou deficientes visuais (GSL).

Retomando a discussão quanto as possibilidades da proposta pedagógica respaldada pelo uso do Jogo “Frações com dominó” para o ensino da Matemática com enfoque inclusivo, o argumento de que a proposta não restringe seu uso a um contexto ou a uma necessidade educacional particular, expressa indícios da característica K24, referente ao KMT.

Com o encaminhamento final do seminário, foi discutido o potencial pedagógico das ações respaldadas pelo uso de Jogos. O momento foi desencadeado pelas reflexões do professor pesquisador sobre a importância destas ações no contexto ensino da Matemática, para além das suas contribuições motivacionais e de seu potencial lúdico, tendo como intuito a aprendizagem

conceitual pelos alunos. Nesse sentido, um dos licenciandos/participantes compartilhou suas experiências acadêmicas com estes recursos, também sublinhando o potencial da prática pedagógica com Jogos, desde planejada e problematizada, conforme o excerto 27. Ainda assim, esta ponderação também foi manifestada em uma das reuniões extraclasse, como indicado a seguir, no excerto 28.

Excerto 27 - Breno: Faz uns dois anos que eu estou trabalhando com **Jogos** [...] então **a gente percebe que esse caráter motivacional ele é muito forte nos alunos**. Eles adoram, chegam falando “Ah se as minhas aulas de matemática fossem sempre assim”. Mas muitas das vezes quando chegava na Matemática por trás dos Jogos os alunos corriam não queriam dar atenção mais. **É importante planejar bem** tudo isso que o Jean [professor pesquisador] falou, para que isso não aconteça. **Não fique só no caráter motivacional e o matemático mesmo acaba sendo deixado para segundo plano [KMT: K26]**. Isso também é importante ressaltar (GSL).

Excerto 28 - Breno: Acho que **é essencial mesmo a gente criar um roteiro, estabelecer os objetivos desses Jogos** e tudo mais [KMT: K26] (GRE).

Nestes apontamentos observa-se indícios da característica K26, relativa ao KMT, quando é ressaltada a importância da intencionalidade pedagógica do professor nas práticas respaldadas pelo uso de Jogos. O intuito de ensino que pode ser explorado nestas ações pressupõe a definição de roteiros e objetivos claros, pelo docente. Além disso, destaca-se o entendimento de que o caráter motivacional contemplado nas propostas pedagógicas com os Jogos, deve ser complementado pelo planejamento didático do educador, uma vez que esta é uma etapa fundamental para a problematização do conteúdo matemático a partir das práticas com esses recursos (GRANDO, 1995; 2000; 2015; VITAL; MENDONÇA, 2018).

Assim, a proposta do Jogo “Frações com dominó” apresentada pelo grupo mostrou-se favorável a abordagem das operações da adição, da subtração e da multiplicação entre frações, ao considerar possibilidades que contornam algumas barreiras de comunicação que podem ser vivenciadas em turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez.

Nesse sentido, a busca e a utilização de propostas pedagógicas com Jogos, capazes de promover uma dinâmica de sala de aula diferenciada, que desperte aspectos motivacionais e socioemocionais, mas que contribuam para a abordagem de tópicos conceituais da Matemática, mostram-se como possibilidades favoráveis aos processos de ensino e aprendizagem da disciplina, sobretudo na perspectiva inclusiva (CHEQUETTO; GONÇAVES, 2015; SOUZA; CUNHA; ANDRADADE, 2019; ALVARENGA, 2020).

Contudo, para que os fins didáticos destas práticas sejam alcançados é fundamental a atuação problematizadora do professor, desde o planejamento da proposta, a definição dos objetivos de ensino, a mediação das ações despertadas e a avaliação das estratégias e

dificuldades conceituais manifestadas pelos discentes. A partir dessas informações, cabe ao educador promover momentos de socialização e de consolidação do conteúdo matemático explorado com o Jogo, de modo que o caráter lúdico da proposta não negligencie o potencial destes recursos para a construção do conhecimento matemático.

6.2.1 Síntese dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Jogo “Frações com dominó”

Com a apresentação da proposta com o Jogo “Frações com dominó” observou-se indícios de conhecimentos relativos aos subdomínios do Conhecimento dos Tópicos (KoT), do Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM), do Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT) e do Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS), respectivos ao modelo do MTSK (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014). No Quadro 17, a seguir, apresenta-se a distribuição destes indícios de conhecimentos identificados com o desenvolvimento da proposta do Jogo “Frações com dominó”.

Quadro 17 - Distribuição dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Jogo “Frações com dominó”

Domínio	Subdomínios	Excertos	Características
MK	KoT	16, 18, 19 e 20	K2, K4 e K7
PCK	KMLS	25	K28 e K29
	KFLM	12, 13, 20 e 21	K19, K20 e K21
	KMT	14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 e 28	K24, K25, K26 e K27

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Referente ao domínio do Conhecimento Matemático (MK) foi possível identificar indícios relativos ao KoT. No âmbito deste subdomínio foram observados indicativos de três características de conhecimento, todos relacionados aos conceitos de frações ou operações com frações. Durante a explicação da proposta do Jogo “Frações com dominó”, entende-se que a conceitualização de número fracionário considerada na atividade é a de parte-todo, uma vez que os alunos devem reconhecer a fração como uma relação entre a parte colorida com respeito a totalidade da figura. Além disso, o entendimento da definição de um número racional, na qual o denominador é diferente de zero, possibilita a reflexão de que as peças do dominó que indiquem esse valor em seus lados sejam desconsideradas ao jogar o “Frações com dominó”.

Indícios do KoT também foram mobilizados nos posicionamentos relativos ao resultado de uma operação de adição entre duas frações. Ao tecer explicações sobre a validade do resultado de uma destas operações compreende-se que foram mobilizados conhecimentos

relacionados aos procedimentos algorítmicos da adição de números fracionários, os quais possibilitam reconhecer que o cálculo realizado é correto e válido na jogada em questão. Por fim, nota-se outro indício do KoT na compreensão sobre a equivalência de frações, a partir de um exemplo. Outros conhecimentos relativos ao KoT podem ser deduzidos, embora não haja indícios no desenvolvimento do seminário, pelo fato do grupo ter criado o Jogo.

Acerca do domínio do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), foram identificadas indícios de características referentes a todos os seus subdomínios, KMLS, KFLM e KMT. Os indicativos do KMLS são observados pelo estudo e pelo conhecimento dos documentos curriculares e suas determinações (BRASIL, 2018; MINAS GERAIS, 2021), a partir dos quais orientou-se a proposta do Jogo “Frações com dominó” para o sexto ano do Ensino Fundamental, visto as habilidades e os conceitos matemáticos abordados na atividade.

Quanto ao KFLM, foi possível notar que os indícios das características de conhecimentos mobilizados contemplam o respeito a individualidade e a compreensão conceitual dos alunos no desenvolvimento das ações de ensino pelos docentes. Além de considerar estas particularidades, foi ressaltado o cuidado na abordagem dos assuntos matemáticos por parte dos professores, de modo a não negligenciar aspectos conceituais que possam vir a se estabelecer como obstáculos de aprendizagens futuras aos discentes.

Finalmente, acerca do KMT, subdomínio em que foram mobilizados indícios de conhecimentos com maior recorrência durante o seminário, observou-se que os apontamentos contemplavam, em sua maioria, aspectos relativos as possibilidades e contribuições do uso de recursos didáticos, sobretudo os Jogos, para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática, em particular para turmas com alunos com deficiência auditiva ou com surdez. Contudo, as reflexões não se limitaram a este contexto inclusivo, sendo reconhecidas e propostas adequações ao material para contemplar outras NEE dos estudantes.

Além disso, indícios de outras características de conhecimento do KMT são mobilizados tanto na preocupação com as intenções didáticas, pedagógicas e metodológicas para o ensino da Matemática a partir da proposta do Jogo “Frações com dominó”, quanto nas alternativas para a gestão das ações despertadas com o uso do recurso, pelo professor. Observou-se, ainda, reflexões sobre a importância das abordagens de ensino da Matemática que se iniciem com a discussão de conceitos mais simples e com menor grau de aprofundamento, de modo a construir a aprendizagem de assuntos posteriores e mais complexos. Tal aspecto indica o conhecimento das estratégias e formas de explicação que podem ser mais adequadas ao ensino da disciplina.

Dessa forma, com o entendimento dos indícios de conhecimentos mobilizados na apresentação da proposta do Jogo “Frações com dominó”, a partir dos subdomínios do MTSK

(CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014) é possível compreender indicativos que confirmam as possibilidades formativas da utilização destes recursos no contexto de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Nota-se, ainda, que os conhecimentos relativos ao KFLM e ao KMT, mobilizados no desenvolvimento do seminário, apresentaram articulações com a inclusão, sobretudo, relacionadas ao contexto escolar com alunos não ouvintes.

Além disso, diante das limitações impostas pela modalidade de ensino remoto na qual a disciplina investigada decorreu, é importante ressaltar a forma como o grupo conseguiu explorar e problematizar as ações do Jogo “Frações com dominó” a partir do vídeo explicativo do recurso. Ao analisar as jogadas realizadas na gravação e os registros referentes a estas, foi possível repensar aspectos da proposta a serem aprimorados, como a gestão da pontuação pelo professor, mas, principalmente, conseguiram levantar inferências relativas aos erros cometidos durante as jogadas e as possíveis dificuldades conceituais que justificariam a opção por determinadas estratégias. Mesmo reconhecendo que esta opção não seja tão significativa quanto o desenvolvimento da proposta na prática escolar, considera-se que a opção do grupo contribuiu para a compreensão e a problematização das ações desencadeadas pelo uso do Jogo.

Dessa forma, entende-se que a experiência se mostrou como uma possibilidade formativa favorável a discussão sobre o ensino da Matemática inclusivo, sobretudo para turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez. O desenvolvimento e a problematização da proposta do Jogo contribuiu para que fossem mobilizados indícios de conhecimentos docentes fundamentais para a abordagem da disciplina, seja estes vinculados aos domínios do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo ou ao subdomínio do KoT.

6.3 MATERIAL MANIPULATIVO “PLANO CARTESIANO EM LARGA ESCALA” COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA TURMAS COM ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA

O terceiro grupo a apresentar o seminário foi composto por duas licenciandas/participantes, identificadas como Alícia e Bárbara. Enquanto Alícia já havia cursado a disciplina relacionada ao uso de Materiais Manipulativos e Jogos no ensino de Matemática, Bárbara estava participando da disciplina no mesmo semestre da realização desta pesquisa. Acerca das disciplinas relacionadas a Educação Inclusiva, Bárbara já havia cursado todas as três disciplinas obrigatórias previstas ao curso, Libras I, Diversidade e Inclusão I e Diversidade e Inclusão II. Alícia, por sua vez, já tinha realizado duas dessas disciplinas, Libras I e Diversidade e Inclusão I.

A partir desse contexto, descreve-se, a seguir, o processo de desenvolvimento do seminário, buscando indícios de conhecimentos docentes mobilizados ao longo da proposta.

Orientadas pelas discussões dos capítulos “Tomar cuidado com o óbvio, o simples e o acerto” e “Atentar para a linguagem matemática” de Lorenzato (2010), o grupo apresentou uma proposta de atividade envolvendo equações do primeiro grau com duas variáveis. A partir da utilização do Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”, o intuito do grupo foi contribuir para o ensino inclusivo da Matemática, em específico, para turmas com alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

O início do seminário partiu das reflexões suscitadas pelo capítulo “Tomar cuidado com o simples, o óbvio e o acerto” (LORENZATO, 2010). Conduzido por Bárbara, o momento articulou as vivências dos alunos com Transtorno do Espectro Autista e as ponderações do autor sobre o cuidado com o óbvio, a partir das experiências que a própria licencianda/participante teve com o tio e com seus alunos com TEA. Bárbara destacou, ainda, a importância da forma como o professor se comunica e explica os conteúdos matemáticos aos alunos, de modo a evitar vocabulários que possam se estabelecer como fonte de obstáculos para a aprendizagem conceitual dos alunos. Este episódio é transcrito pelo excerto 29, a seguir.

Excerto 29 - Bárbara: Lorenzato traz isso no capítulo [Tomar cuidado com o simples, o óbvio e o acerto], que a gente tem que tomar cuidado com essas palavrinhas, “pra frente é mais”. Porque as vezes a criança leva como esse exemplo, “pra frente é mais”, “para trás é menos”. **Tem muitas coisas que a gente dá essas palavrinhas como exemplo na Matemática e a gente tem que tomar cuidado com essas palavrinhas, porque, talvez, essas palavrinhas levam as crianças a terem outro pensamento e as vezes pensamentos errados sobre o assunto [KFLM: K20] (GSL).**

Neste excerto, observa-se indícios da característica K20, relativa ao Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM). A preocupação da licencianda/participante indica o entendimento de que o vocabulário utilizado pelo professor a fim de facilitar a explicação de conceitos da Matemática, pode se tornar uma fonte de obstáculos para a aprendizagem da disciplina. Assim como apontado pelo grupo, entende-se que a utilização de modelos ou tipificações de ideias matemáticas é uma estratégia que pode ser prejudicial à aprendizagem matemática (LORENZATO, 2010).

Ainda norteadas pelas reflexões do autor, Bárbara pontua a necessidade de que a linguagem do professor possa ser compreensível aos alunos, evitando interpretações conceituais equivocadas. Além disso, a discussão em sala de aula dos porquês e dos sentidos que permeiam os procedimentos matemáticos, foram considerados pelas licenciandas/participantes como espaços propícios a reflexão e a aprendizagem dos alunos.

Ao término da discussão do capítulo, a equipe traçou algumas articulações entre as reflexões teóricas de Lorenzato (2010) e o contexto inclusivo, foco do seminário. No excerto 30, a seguir, são apresentadas estas articulações.

Excerto 30 - Slide: Ideias de Lorenzato X Inclusão

- **A utilização do concreto no ensino de matemática**, pois **o concreto é muito importante para alunos com espectro autista e pode ajudar no cuidado com o óbvio e o evidente [KMT: K24]**;
- A banalização do conteúdo por parte do professor desmotiva o aluno que não compreende; **o aluno com TEA pode não conseguir se aproximar do professor para tirar sua dúvida porque ele tem dificuldade de se relacionar [KFLM: K19]**;
- **Mostrar os porquês matemático, faz fugir do óbvio e motiva um aluno com TEA [KMT: K25] (SSL).**

Nos apontamentos do grupo no excerto 30, além do indício da característica K19 relativa ao KFLM, nota-se indicativos das características K24 e K25 do subdomínio do Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT). Acerca do KFLM, entende-se que a compreensão das licenciandas/participantes sobre as possíveis dificuldades de interação dos alunos com TEA, expressa o conhecimento de uma particularidade que pode se refletir na aprendizagem destes alunos, sendo necessário atenção por parte do docente (FLEIRA; FERNANDES, 2017).

Já no que se refere ao KMT, observa-se a característica K24 quando a utilização do concreto é considerada como alternativa que pode contribuir para o ensino e a aprendizagem dos conceitos matemáticos pelos alunos com TEA. Por fim, identifica-se a característica K25 quando a explicação dos porquês matemáticos pelo professor é apontada como uma abordagem de ensino que pode motivar estes estudantes, uma vez que para as licenciandas/participantes do grupo ela garante a explicação atenta dos conteúdos disciplinares. Em ambos os casos, relativos ao KMT, ainda que nenhum recurso ou forma de abordagem sejam explicitamente citados, as estratégias apontadas são reconhecidas no posicionamento da licencianda/participante.

Dando continuidade a etapa da discussão teórica, as reflexões do grupo voltaram-se aos apontamentos destacados com a leitura do capítulo “Atentar para a linguagem matemática” (LORENZATO, 2010). Com a condução de Alícia, este momento ressaltou aspectos relacionados aos símbolos matemáticos e como estes podem se estabelecer como fonte de dúvidas e dificuldades conceituais para os alunos, quando não compreendidos corretamente. Tal episódio é apresentado a seguir, no excerto 31.

Excerto 31 - Alícia: **Os alunos**, a grande maioria deles, **tem medo da Matemática por causa da linguagem que parece ser sempre muito difícil, sempre muito cheia de simbolismos [KFLM: K21]**. Ele [Lorenzato] fala também sobre a falta da compreensão dessa linguagem, que faz a gente cometer erros [...]. **Às vezes é difícil da gente saber interpretar e diferenciar conceitos muito simples da linguagem matemática, como por**

exemplo, o conceito de paralelas, perpendiculares e ortogonal [KoT: K3]. Em geral os alunos tem dificuldade em fazer essa diferenciação e carregam as vezes essa dúvida por muito tempo [KFLM: K19]. Quando você [professor] chega em uma determinada série, onde você acha que o aluno já saiba o que é o perímetro, o que é a área, a diferença entre o perímetro e a área de uma figura [KoT: K5], e ele [aluno], ele não consegue fazer essa diferenciação. Então a linguagem matemática precisa ser sempre trabalhada pelo professor com muito cuidado [KFLM: K19] (GSL).

No excerto 31 identifica-se indícios de duas características do subdomínio do Conhecimento dos Tópicos (KoT) e de duas características do KFLM. Relativo ao KFLM, nota-se indicativo da característica K21 quando o simbolismo atribuído a linguagem matemática é considerado como uma possível fonte de medo pelos alunos, ao ser reconhecido como algo de difícil compreensão. Já os indícios da característica K19 referem-se as dificuldades que podem ser impostas a aprendizagem da Matemática, pelos estudantes, quando a linguagem e os símbolos da disciplina não são ensinados corretamente.

Neste sentido, assim como apontado pelo grupo, sublinha-se a importância da atuação do professor em sala de aula. Entende-se que o uso da linguagem matemática deve se orientar pelos níveis de compreensão dos alunos, desenvolvendo-se gradativamente a partir das demandas conceituais mas, sobretudo, da aprendizagem discente (LOREZANTO, 2010).

Ainda sobre o excerto 31, observa-se indícios de conhecimentos relativos ao KoT. Referente a característica K3, é possível notar o entendimento de elementos conceituais referentes a linguagem da Matemática. Por fim, a mobilização da característica K5 é indicada pelo conhecimento da licencianda/participante que a permite distinguir os conceitos de área e perímetro de figuras geométricas planas.

Finalizando a etapa teórica da apresentação do seminário o grupo propôs a articulação entre o referencial de Lorenzato (2010), no capítulo “Atentar para a linguagem matemática”, e a abordagem inclusiva considerada para a atividade prática, conforme o excerto 32, a seguir.

Excerto 32 - Alícia: A gente evidenciou que a linguagem matemática, a utilização dela corretamente, é sempre muito importante. **Principalmente para um aluno com Transtorno do Espectro Autista, porque esse tipo de aluno ele tende a manifestar dificuldades para compreender e usar conceitos complexos [KFLM: K19].** E isso é normal, que um aluno venha a ter dificuldade de compreender e usar conceitos complexos. **Mas pelo que a gente leu em vários artigos, que a gente leu muita coisa [KMLS: K32], a gente viu essa citação, que em geral eles [alunos com TEA] tem essa dificuldade: compreender e usar conceitos complexos [KFLM: K19].** E isso tem tudo a ver com a linguagem matemática.

O uso adequado da linguagem matemática contribui para o despertar do interesse, de qualquer aluno obviamente, mas sobretudo para esse tipo de aluno, para que esse tipo de conceito seja interiorizado [KMT: K25]. Porque quando você tem um aluno com transtorno, possivelmente você vai ter algum probleminha. **Em geral, é a dificuldade em se aproximar desse aluno**

[com TEA], porque ele tem muita dificuldade de socializar e, por isso, vem a desmotivação dele, a falta de interesse de aprender. Então se você chegar com uma linguagem matemática muito carregada para esse aluno, você se distancia ainda mais [KFLM: K19] (GSL).

O excerto 32 permite identificar indícios de características relativas aos subdomínios do Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS), do KMT e do KFLM. Referente ao KMLS, nota-se indicativos da característica K32 quando a licencianda/participante respalda seus argumentos sobre as dificuldades de ensino que podem se estabelecer a aprendizagem dos alunos com TEA, pelo estudo de trabalhos que se debruçam a investigar este contexto inclusivo.

Vale ressaltar que além do que está prescrito no currículo institucional, considera-se como conhecimento do KMLS o entendimento acerca das pesquisas e os apontamentos dos especialistas sobre a didática e a aprendizagem da Matemática esperado para cada nível de ensino (ESCUDEIRO; AGUILAR, 2013; MONTES, CONTRERAS, CARRILLO, 2013; FLORES; FLORES-MEDRANO *et al.*, 2016). Assim, as referências bibliográficas apresentadas pelo grupo ao término do seminário, a saber, uma pesquisa sobre a comunicação matemática dos alunos com TEA (MARINHO, 2015) e outra obra acerca do autismo infantil com foco na terapia comportamental (WINDHOLZ, 1995), denotam indícios de conhecimento sobre resultados de pesquisas relativas aos alunos com TEA.

Sobre o KMT, observa-se a característica K25 quando o grupo considera que a abordagem da linguagem matemática de forma compreensível aos alunos, pode implicar no interesse deles pela disciplina e, ainda, apresenta-se como uma alternativa que contribui para a interiorização dos conceitos matemáticos pelos estudantes com TEA.

Finalmente, destacam-se os três indícios da característica K19, do KFLM, mobilizados no excerto 32. Todos estes trechos são relativos as possíveis dificuldades de ensino que podem ser agentes complicadores para a aprendizagem matemática dos alunos com TEA, seja ao compreender e usar linguagens complexas ou pela desmotivação que pode se originar com os obstáculos de socialização entre aluno e professor.

Corroborando a esta discussão, sublinham-se as possibilidades das práticas pedagógicas diferenciadas, que despertam maior interesse e envolvimento dos alunos com TEA pelas atividades matemáticas, como potenciais alternativas para o desenvolvimento da linguagem e do raciocínio atrelados a aprendizagem da disciplina (FERREIRA; CARGNIN; FRIZZARINI, 2020). Além disso, no contexto de ensino inclusivo com alunos com TEA, apresentam-se novas demandas relacionadas a participação, a socialização, a interação e a comunicação dos discentes, que devem ser reconhecidas e contempladas na prática pedagógica do educador.

Dessa forma, espera-se promover uma realidade de ensino inclusivo, que contemple as particularidades de cada aluno e propicie o desenvolvimento das plenas habilidades de aprendizagem de todos (NASCIMENTO; DULTRA JUNIOR; LIMA, 2019).

Com o término da primeira parte do seminário, com enfoque teórico, o grupo voltou-se a apresentação da proposta de atividade desenvolvida a partir da utilização do Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”. Tendo como público-alvo turmas com alunos com Transtorno do Espectro Autista, a recomendação das licenciandas/participantes consistia na construção, pelos próprios alunos, de um plano cartesiano com dimensões ampliadas, no chão da sala de aula ou em outro ambiente da escola em que eles poderiam explorar o recurso.

No Quadro 18, a seguir, é apresentado o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala” proposto, uma breve descrição do recurso e as indicações sobre o processo de confecção do Material, que foram seguidos pelo grupo. A abordagem com o recurso foi direcionada ao ensino do conceito de equações do primeiro grau com duas variáveis.

Quadro 18 - Descrição, materiais e processo de construção do Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”

Descrição do material:

O “Plano cartesiano em larga escala” é um Material Manipulativo que pode ser construído com o objetivo de auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos ligados as equações do primeiro grau com duas variáveis. A escolha por esse recurso tem o intuito de relacionar as linguagens e representações algébricas e geométricas. Um dos objetivos da construção e exploração desse Material Manipulativo é a inclusão, especialmente, dos alunos com TEA, ainda assim, o recurso se mostra como uma possibilidade para o ensino e aprendizagem de toda a turma. A construção, pelos próprios alunos, e o uso de um Material Manipulativo potencializa o aprendizado dos discentes, sobretudo dos alunos com TEA, pois o recurso contribui para seu processo de visualização e abstração dos conceitos, bem como auxilia na desenvolvimento da coordenação motora.



Processo de Construção:

Material: Fita adesiva, tampas de garrafa PET, fios ou linhas. A atividade pode ser feita no chão da sala de aula ou em outros materiais, como o E.V.A ou papelão, nos tamanhos e proporções desejados.
Processo de construção: Os alunos podem ser divididos em grupos para facilitar a interação com o material ou, dependendo do intuito do docente, toda a turma pode trabalhar em conjunto. Posteriormente, na aplicação da atividade sob o material construído, o professor propõe questionamentos aos alunos a fim de instigá-los a utilizar o plano cartesiano construído para explorar e elaborar uma resposta para as indagações.

Fonte: dados da pesquisa (CJM)

Na continuação do seminário, a equipe apresentou o objetivo geral da proposta, relacionando com o público-alvo e com a perspectiva inclusiva defendida na atividade. Tal momento é descrito no excerto 33, a seguir.

Excerto 33 - Alicia: Então o nosso objetivo geral, no caso, seria observar o uso e o domínio da linguagem matemática, relacionando com os nossos capítulos, dessa linguagem feita pelos alunos e do cuidado com o óbvio da Matemática, fazendo uma análise, durante a construção do material e na aplicação, depois, de uma atividade desenvolvida com esse material construído [KMT: K26]. [...] A inclusão da proposta seriam os alunos com Transtorno do Espectro Autista e observar o comportamento deles durante a confecção do material e depois durante o desenvolvimento da atividade. A justificativa seria a construção, pelos próprios alunos, desse material, porque o Material Concreto contribui muito positivamente para o processo de aprendizagem do aluno com TEA [KMT: K24] (GSL).

Nesta passagem observa-se indícios de duas características de conhecimentos relativas ao KMT. O indicativo da característica K26, referente a intencionalidade pedagógica da proposta, é observado pelos objetivos traçados na ação com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”. Já a mobilização da característica K24 é indicada pelas possibilidades atribuídas a prática didática com o recurso, as quais são reconhecidas como favoráveis aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática para os alunos com TEA.

Em seguida, as licenciandas/participantes pontuaram os aspectos referentes ao nível de ensino ao qual a atividade foi direcionada, a unidade temática enfocada, o objeto do conhecimento a ser explorado com o recurso e, finalmente, as competências e as habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) e do CR/MG (MINAS GERAIS, 2021) contempladas pela proposta. O excerto 34, a seguir, descreve este episódio.

Excerto 34 - Alicia: A relação com a BNCC [KMLS: K28] a gente colocou aqui o oitavo ano, mas a gente enfatizou como atividade de revisão para ser aplicada no nono ano. A unidade temática seria a Álgebra. O objeto do conhecimento é a associação de uma equação linear de primeiro grau a uma reta no plano cartesiano. As habilidades que a gente encontrou, do Ensino Fundamental, oitavo ano, seria associar uma equação linear de primeiro grau com duas incógnitas a uma reta do plano cartesiano [KMLS: K29]. As relações com o CBC de Minas [antiga sigla utilizada para se referir ao CR/MG] [KMLS: K28] que a gente conseguiu encontrar, mas a gente ficou com muita dúvida nessa parte porque a gente está muito acostumado a ir lá na BNCC [KMLS: K28], em tudo que a gente vai fazer. Agora ir lá no CBC [KMLS: K28], eu particularmente nunca busquei esse tipo de material. Então o que a gente encontrou lá e que achou que poderia utilizar aqui seriam as habilidades seguintes: Reconhecer o plano cartesiano; Localizar pontos no plano cartesiano; Representar um conjunto de dados graficamente no plano cartesiano [KMLS: K29] (GSL).

Os indícios do KMLS mobilizados no excerto 34 referem-se a duas características distintas. A primeira delas, K28, é relativa ao conhecimento dos documentos e orientações curriculares, no caso a BNCC (BRASIL, 2018) e o CR/MG (MINAS GERAIS, 2021). A mobilização da característica K29 é indicada pela compreensão da unidade temática, dos objetos de conhecimento e das habilidades de ensino da Matemática contempladas pela proposta de atividade com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”, a partir das quais a atividade foi direcionada ao oitavo ano do Ensino Fundamental.

Continuando a apresentação do seminário, o grupo orientou-se pelo roteiro de exploração do “Plano cartesiano em larga escala”¹⁷, desenvolvido pelas licenciadas para a proposta. A elaboração deste roteiro foi recomendada a todas as equipes que se utilizaram de Materiais Manipulativos em suas atividades, com o intuito de que cada grupo organizasse uma sequência com o passo a passo para o ensino da Matemática a partir da exploração do recurso.

Referente ao roteiro do “Plano cartesiano em larga escala” as licenciandas/participantes do grupo iniciaram com a explicação sobre como o professor poderia organizar os alunos em sala de aula e como poderiam ser conduzidas as ações desencadeadas com exploração pedagógica do roteiro. Estes aspectos são descritos a seguir, no excerto 35.

Excerto 35 - Alícia: Já partindo para o roteiro da atividade, basicamente a gente pensou em formar a sala em uma roda única, então a gente pensou em tirar as carteiras da sala, porque os alunos poderão utilizar toda a sala para construir o plano. Eles vão confeccionar o plano cartesiano, eles podem escolher a escala, a dimensão que eles quiserem, mas de preferência o máximo de espaço utilizado possível [KMT: K27]. Basicamente o professor vai lançar alguns questionamentos [de acordo com o roteiro] [...] e eles [alunos] devem ir respondendo sobre o plano cartesiano, observando as coisas ali [KMT: K26] (GSL).

Nesta passagem identifica-se indícios de duas características de conhecimentos relativas ao subdomínio do KMT. A característica K27 é indicada no entendimento do grupo quanto ao papel do professor na organização e gestão dos alunos durante as atividades respaldadas pelo uso do Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”. Ainda sob a óptica da atuação docente, observa-se indícios da característica K26 na intencionalidade de ensino atribuída pelas licenciandas/participantes a exploração do recurso pelos alunos.

Posteriormente, o seminário contou com a apresentação de um vídeo em que Alícia fazia a construção do “Plano cartesiano em larga escala”, em sua própria casa, com o intuito de demonstrar como essa etapa poderia ser realizada no ambiente escolar. Esta foi a forma

¹⁷ O roteiro desenvolvido pelo grupo para a exploração do Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”, pode ser acessado na íntegra em https://drive.google.com/file/d/1vH4R5ovDawUfKKY0v_KuAggyAUimHrQh/view?usp=sharing

encontrada pelas licenciandas para superar as dificuldades impostas pelo ensino remoto. Durante a exibição da gravação a licencianda/participante fez a explicação de todos os procedimentos realizados no processo construtivo do plano, apontando, ainda, possíveis estratégias que o professor poderia utilizar para organizar os alunos em sala de aula, no decorrer da confecção do Material Manipulativo. Este momento culminou nas reflexões do grupo sobre a forma como os alunos com TEA poderiam ser contemplados na proposta de atividade, conforme o excerto 36, a seguir.

Excerto 36 - Alícia: E agora pensando no desenvolvimento do material, como que um aluno com TEA ele poderia agir durante a construção desse material. **Então a gente pensou, primeiramente, na dificuldade de socialização do aluno [com TEA] com os outros alunos [KFLM: K19]. Ele poderia não querer participar, ou ficar muito sozinho e não se enturmar muito, não ter muita participação na atividade. Ou também, ele poderia super gostar da atividade, isso tenderia mais a acontecer. Ele gostar muito da atividade por conta de ser algo muito concreto para estar fazendo. Ele poderia, assim, adentrar mesmo na atividade e ali conseguir atingir muitos conhecimentos do próprio conteúdo que talvez ele não se lembre [KMT: K24] [...] E também uma coisa que ele [aluno com TEA] poderia desenvolver ali, que também poderia ser explorada durante a construção desse material, seria o desenvolvimento da coordenação motora durante o traçado dos eixos. Se esse aluno fosse até o centro e ajudasse na prática a traçar os eixos, porque em geral eles apresentam essa dificuldade de coordenação motora [KFLM: K19] (GSL).**

Em tal manifestação nota-se indícios de conhecimentos referentes ao KFLM e ao KMT. Acerca do KFLM, a mobilização da característica K19 é indicada pelo entendimento das licenciandas/participantes sobre as NEE dos alunos com TEA que podem influenciar a aprendizagem matemática destes discentes, as quais busca-se contemplar com a ação pedagógica do “Plano cartesiano em larga escala”. Nesse mesmo sentido, os indícios da característica K24, do KMT, referem-se as considerações do grupo sobre as possíveis dificuldades de participação e as possibilidades para compreensão dos conceitos pelos alunos com TEA, que podem emergir da prática com o Material Manipulativo.

Na proposta do grupo, a preocupação com a interação e a socialização entre os discentes durante a ação pedagógica com recurso mostra-se válida, na medida que essas são situações comumente observadas em alunos com TEA e que devem ser contempladas na prática dos educadores (FLEIRA; FERNANDES, 2017; NASCIMENTO; DULTRA JUNIOR; LIMA, 2019). Dessa mesma forma, destaca-se a perspectiva inclusiva assumida no desenvolvimento do recurso, atribuindo a proposta contribuições para os possíveis obstáculos relacionados a coordenação motora dos alunos com transtorno. Entende-se que todo esse movimento avança no sentido “de que as ações educativas direcionadas aos estudantes com TEA sejam

desenvolvidas a partir de seus eixos de interesses e singularidades, de modo a fornecer significado para o que está sendo trabalhado” (SOUZA; SILVA, 2019, p. 1310-1311).

Com a explicação das justificativas que levaram a equipe a desenvolver a proposta com o “Plano cartesiano em larga escala”, o momento seguinte voltou-se a exploração do roteiro do Material Manipulativo elaborado pelas licenciandas/participantes. Para isso, Alícia fez a apresentação de outro vídeo no qual realizava as atividades do roteiro no “Plano cartesiano em larga escala”, que ela havia construído no chão da sua casa. Durante a reprodução da gravação a licencianda/participante narrava a construção realizada no recurso, destacando, em alguns casos, alguma justificativa pedagógica para a realização daquela atividade.

Na proposta do grupo, a primeira parte do roteiro para a exploração do Material Manipulativo propunha o estudo dos eixos e dos quadrantes cartesianos, culminando na localização de pontos no plano. A seguir, o excerto 37 refere-se a este episódio.

Excerto 37 - Alícia: O professor, inicialmente, ele vai pedir para os alunos identificarem no plano cartesiano os eixos e nomeá-los. Isso pode parecer muito simples, mas podem sim ter alunos com dúvida com relação aos eixos [KSM: K10]. [...] E aí, o aluno vai mostrar qual é o eixo das abscissas e das ordenadas [KoT: K3], e aí o professor pode ir escolhendo alunos, para ir, ou os alunos mesmos podem ir se prontificando para irem lá e mostrarem e representarem no plano [KMT: K27]. [...] Eu coloquei no roteiro falando um pouquinho sobre par ordenado, como o professor ele ia explorar, retomar esse conceito com os alunos e depois ele poderia falar sobre os quadrantes [KSM: K10], que também poderia parecer muito simples. [...] Depois o professor pede para os alunos marcarem alguns pontos no plano cartesiano com tampinhas de garrafa, e aí os alunos podem ir intercalando, cada vez hora um marca um ponto para todos consigam participar mesmo da atividade [KMT: K27]. Aí ele [professor] pede para marcar o **ponto (2, 3)**, depois o **ponto (3,2)**, **“x” igual a “3”**, **“y” igual a “2”**, depois **“x” igual a menos “3”**, **“y” igual a “4”**, **“x” igual a “-2”**, **“y” igual a “0”** e a **origem (0, 0)** [KoT: K3]. Depois ele pode pedir que os alunos mostrem qual quadrante que cada ponto está, como por exemplo, o **ponto vermelho [(-3, 4)] está no segundo [quadrante]**, **mas o ponto azul [(-2, 0)] já está sobre o eixo “x”** e o **ponto preto [(0, 0)] está na origem [KoT: K3]** Depois o professor pode pedir para os alunos, que observando os pontos dispersos no plano, o que que os alunos podem dizer sobre o ponto (-2, 0). Aqui [no vídeo exibido] eu mostrei o **ponto (-2, 0) porque ele está sobre o eixo “x” e porque o pontinho preto [ponto (0,0)] é a origem [KoT: K3]**. E depois ele pode perguntar o que que pode dizer sobre os demais pontos que estão localizados no plano (GSL).

Na passagem anterior observa-se indícios de conhecimentos relativos ao KMT, ao KSM e ao KoT. A princípio nota-se indicativos do KSM pela preocupação que parece orientar a equipe ao propor a discussão sobre os eixos e os quadrantes do plano cartesiano, na atividade com o Material Manipulativo. Entende-se que o indício da característica K10 é mobilizado, uma vez que mesmo tendo como foco a abordagem do conteúdo de equações do primeiro grau

com duas variáveis, a atividade desenvolvida é iniciada com a exploração do plano cartesiano, a fim de superar dificuldades de compreensão que os alunos possam ter acerca desses aspectos conceituais. Assim, observa-se que o conteúdo de ensino se relaciona com conceitos que já estudados (BRASIL, 2018; MINAS GERAIS, 2021), considerando que esta relação pode potencializar a aprendizagem matemática presente.

No que se refere ao KMT nota-se indícios de duas características de conhecimentos. A primeira delas, K26, é indicada pela preocupação do grupo com a definição de um passo a passo que pode ser seguido pelo professor, a partir do roteiro de exploração do Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”. Entende-se que esse cuidado reflete a intencionalidade para o ensino da Matemática, na prática pedagógica com o recurso. Já os indícios da característica K27, são relativos a forma como o grupo propõe a organização e a participação dos alunos na ação de ensino respaldada pelo uso do Material Manipulativo, a partir da gestão do professor.

Finalmente, destaca-se que em todo o excerto 37 foi possível observar indicativos do KoT, em específico a característica K3. Entende-se que esses indícios são mobilizados quando a licencianda/participante demonstra conhecimento da denominação dos eixos cartesianos, abscissas e ordenadas, da notação matemática em que as coordenadas dos pontos representam, respectivamente, os valores referentes ao eixo “x”, das abscissas, e ao eixo “y”, das ordenadas e, por fim, do entendimento de Alícia sobre a localização dos pontos no plano cartesiano.

Com a conclusão dessa etapa do roteiro, direcionada especificamente a exploração dos eixos e quadrantes cartesianos, a apresentação do seminário voltou-se ao foco conceitual da proposta do grupo, equações do primeiro grau com duas variáveis. Ainda com base na reprodução do vídeo explicativo do roteiro, o excerto 38 descreve como a licencianda/participante conduziu esse momento da apresentação.

Excerto 38 - Alícia: Seguindo o roteiro, ele [professor] propõe uma discussão já mais aberta sobre as equações do primeiro grau com duas incógnitas [sic: variáveis]. E aí ele vai **retomar um pouco da teoria, lembrar com os alunos, tirar as dúvidas que os alunos tiverem com relação a esse conteúdo [KMT: K27]**. [...] Aí ele [professor] vai pedir para os alunos construírem o gráfico então de **uma equação do primeiro grau, “ $x + y = 4$ ” [KoT: K3]**. Nessa parte os alunos vão utilizar o caderno, o lápis, a borracha para eles conseguir fazer os cálculos e tentarem colocar os pontos no plano. Aí o professor pede para que eles escolham pelo menos **dois pares ordenados que solucionam a equação e marcar esses pontos no plano** e depois uni-los com barbante. **Então os alunos vão dar um valor para “x”, ver qual valor para “y” que esse valor de “x” me dá.** Aqui [no vídeo] eu utilizei o ponto (0, 4) e (4, 0) [KoT: K4] e marquei. [...] O professor vai pedir para os alunos, **qual é o conjunto de pontos solução desta equação, da equação que representa essa reta que eles acabaram de traçar. Aí eles podem evidenciar que é a própria reta, o conjunto solução dessa equação [KoT: K6]**. Depois o professor pede para **eles considerarem uma outra**

equação, “ $x + y = 8$ ”, eles fazem novamente o cálculo, determinam valores para “ x ” e ver qual o valor de “ y ” que eles obtêm [KoT: K4], marcam esses pontos no plano cartesiano. Traçam um barbante e observam o que que acontece. Daí eles encontram uma outra reta, um pouco acima da que eles já tinham encontrado, e se a gente for observar são retas paralelas [KoT: K3]. Aí o professor ele pode aqui retomar o conceito de retas paralelas com esses com esses alunos. Depois, o professor vai fazendo isso com outras equações. E aí ele o aluno vai poder perceber, que **as equações geram retas que se intersectam, retas perpendiculares [KoT: K3]**, e aí o professor pode retomar esses conceitos, tirar dúvidas dos alunos. **E não só trabalhar isso algebricamente, [...] mas eles vão trabalhar isso geometricamente também, observando no plano cartesiano o que eles construíram [KMT: K24].** Aí depois a gente viu também que quando nós temos retas coincidentes¹⁸ [sic: retas concorrentes] elas vão ser interceptar no único ponto e aí será que os alunos conseguiriam só com o plano cartesiano determinar que ponto que é esse que essas duas retas que coincidem. Aí a gente já viu que o professor precisaria ir um pouquinho mais a fundo **e retomar sistemas de equações e aí lembrar que a gente resolve sistema de equações e aí eles poderiam ver a relação entre as retas coincidentes [sic: retas concorrentes], ver que elas realmente se cruzam em um ponto [KSM: K10].** Procurar a solução algébrica, fazer no caderno, encontrar aonde é que essas duas retas coincidentes [sic: retas concorrentes] se interceptam e ver também algebricamente se isso realmente acontece no plano cartesiano, se é mesmo nesse ponto que elas se interceptam, e o professor poderia discutir com eles que **esse ponto onde as retas se interceptam é a única solução para ambas as equações juntas [KoT: K6].** Aí ele poderia **retomar os métodos de resolução do sistema de equações, método da substituição, método da adição [KSM: K10]** (GSL).

No excerto 38 identifica-se indícios de conhecimentos relativos ao KMT, ao KoT e ao Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM). Os indicativos do KMT referem-se a duas características distintas. A K27 é expressa pela ponderação que considera a retomada conceitual sobre equações do primeiro grau com duas variáveis, antes das atividades de exploração do “Plano cartesiano em larga escala”, como uma possibilidade a ser considerada na gestão da atividade pelo professor. Em contrapartida, nota-se indícios da característica K24 quando é atribuída a investigação com o Material Manipulativo a possibilidade de articulação entre os sentidos algébricos e geométricos envolvidos na solução de equações do primeiro grau com duas variáveis.

Além disso, ao estabelecer relações entre a resolução de sistemas lineares e a solução gráfica de equações do primeiro grau com duas variáveis, nota-se um indício da característica K10, relativa ao KSM. O estudo destas equações a partir da solução de sistemas lineares articula um conteúdo de ensino e um futuro conteúdo a ser ensinado (BRASIL, 2018; MINAS GERAIS, 2021), considerando que esta relação pode potencializar a aprendizagem matemática.

¹⁸ Após o término deste episódio, a professora formadora/orientadora questionou a licencianda/participante sobre esta terminologia e Alcília se corrigiu, explicando que o correto seria *retas concorrentes*.

Por fim, ressalta-se os indicativos referentes as três características de conhecimento do KoT, mobilizados no excerto 38. Observa-se indícios da característica K4 quando a licencianda/participante explica e utiliza o método para determinar soluções de equações do primeiro grau com duas variáveis. Já os indicativos da característica K3 referem-se ao entendimento sobre a representação algébrica de uma equação do primeiro grau e, também, sobre a compreensão de que a expressão algébrica relativa a uma equação desse tipo representa uma reta no plano cartesiano. Finalmente, os indícios da característica K6 tratam do conhecimento de justificativas conceituais relacionadas a resolução desse tipo de equação. A princípio, é explicitado que o conjunto solução de equações do primeiro grau com duas variáveis refere-se aos pontos que determinam sua reta no plano cartesiano e, em seguida, é ressaltado que o ponto de intersecção de duas retas concorrentes no plano é o único que satisfaz as equações de ambas simultaneamente.

Acerca deste último aspecto, Alícia considera que a utilização do *software* Geogebra¹⁹ pode ser uma possibilidade importante para finalizar a discussão desses tópicos conceituais. O excerto 39, a seguir, refere-se a este posicionamento.

Excerto 39 - Alícia: No final, **terminar usando o Geogebra como recurso [KMT: K24]** [...] para fechar a atividade, para iniciar os conteúdos posteriores [sistemas lineares] seria interessantíssimo (GSL).

Nesta passagem o *software* Geogebra é recomendado como um recurso que pode contribuir para a finalização dessa parte do conteúdo, sobretudo ao explorar as relações entre as soluções de equações do primeiro grau com duas variáveis e a resolução de sistemas lineares (SAVIANO; SANTOS; SCHIMIGUEL, 2020). O entendimento do Geogebra como possibilidade de recurso explícita indícios da característica K24, relativa ao KMT.

Após a apresentação do roteiro de exploração do Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”, a preocupação do grupo voltou-se novamente a participação dos alunos com TEA nas atividades propostas. A seguir, o excerto 40 retrata esse episódio.

Excerto 40 - Bárbara: **Ao retomar os conceitos que são simples, os conceitos que as vezes podem ser óbvios**, porque a gente vai dar em uma série como se fosse uma revisão para ele [aluno com TEA], **é uma coisa legal**, [...] **eles estão tendo a oportunidade de rever o conteúdo, de estar revendo aquilo.** [...] **Há possibilidade do aluno não querer participar na aplicação, [...] querer ficar na dele, não querer se enturmar.** Também surge essa preocupação. **Mas também ele pode gostar, ele pode se interessar, ele pode se motivar, ele pode ver aquilo como uma retomada e querer participar,**

¹⁹ O GeoGebra é um *software* de Matemática dinâmica e multiplataforma para todos os níveis de ensino. As ferramentas do recurso possibilitam a exploração e a combinação de tópicos conceituais da geometria, da álgebra, da estatística e do cálculo.

querer fazer atividade, querer participar cada vez mais. Trabalha a coordenação motora dele também [KMT: K24] [inaudível]. [...]

Alicia: Durante a atividade o aluno com Transtorno poderia nesse caso gostar muito mais da construção do material e não gostar do desenvolvimento da atividade [matemática]. Poderia achar mais chato e porque eles tendem a se fixar somente no que eles mais gostam então poderia acontecer isso, do aluno [com TEA] se fixar somente na parte da construção do material, gostar demais e depois não querer participar do desenvolvimento da atividade [matemática] [KMT: K24] (GSL).

Em todo o excerto 40 observa-se indícios da característica K24, relativa ao KMT. Considerando as particularidades dos alunos com TEA, as licenciandas/participantes ponderam sobre as possibilidades, mas também sobre possíveis dificuldades de envolvimento e de participação destes discentes durante as ações propostas com o uso do Material Manipulativo, tendo em vista que seu interesse pode ter um foco fixo. O grupo demonstra insegurança acerca da prática pedagógica com o recurso, sobretudo quando a proposta direciona-se a abordagem dos conceitos matemáticos.

A partir desse posicionamento do grupo é importante ressaltar o potencial inclusivo da proposta, a qual pode contribuir para o interesse, a socialização e o desenvolvimento de aspectos relativos a coordenação motora dos alunos com TEA. Ainda assim, a insegurança das licenciandas sobre a realização da atividade no contexto inclusivo com alunos com TEA, pode ser justificada pelas reflexões de Fleira e Fernandes (2017) que reconhecem não ser possível determinar uma abordagem pedagógica padrão a esse público-alvo. Entende-se que as características de aprendizagem dos alunos com TEA são particulares e precisam de uma avaliação específica de cada caso, pelos educadores e demais profissionais especializados (FLEIRA; FERNANDES, 2017), o que não foi vivenciado pelas licencianda, uma vez que a proposta não foi desenvolvida em sala de aula com alunos com TEA.

Ao professor, atribui-se a responsabilidade de promover práticas pedagógicas que incentivem a participação efetiva dos alunos com TEA na construção do conhecimento matemático, estruturando propostas que contemplem as especificidades de aprendizagem de toda a classe (FLEIRA; FERNANDES, 2017; SOUZA; SILVA, 2019). Entende-se, assim, que a proposta da disciplina, por não contemplar o contato dos futuros professores com a escola para propiciar um conhecimento na prática sobre a turma, pode gerar certas inseguranças aos licenciandos, como manifestado na apresentação.

Com o encaminhamento final do seminário a equipe ressaltou que mesmo que a proposta desenvolvida tivesse como público-alvo turmas com alunos com TEA, ela poderia contribuir para a aprendizagem matemática de todos os demais estudantes. Ao grupo, diferente de alguns recursos direcionados a alunos com deficiências físicas, que valorizam determinados sentidos,

táteis, auditivos ou visuais, no “Plano cartesiano em larga escala” não houveram adequações específicas no Material Manipulativo, apenas a ampliação de suas proporções.

Finalizada a apresentação, o licenciando/participante Caio, que não era membro do grupo, partilhou algumas de suas reflexões sobre as possibilidades do recurso para articular os sentidos algébricos e geométricos dos conceitos contemplados pela proposta. A seguir, o excerto 41 descreve essa passagem.

Excerto 41 - Caio: Achei interessante, **a possibilidade de passar a ideia geométrica dessas equações**. No meu caso mesmo, quando eu estava no ensino básico, os assuntos parecem que eram todos separados, encaixotados, a equação do primeiro grau, a equação do segundo grau, agora sistemas lineares. É muito importante porque as coisas estão todas interligadas e é legal também, sempre tentar relacionar conteúdos da matemática com outras áreas, porque a Matemática está ao nosso redor, em tudo, é legal fazer os alunos enxergarem isso, e **através dessa atividade** [com o Plano cartesiano em larga escala] **começa a abrir um mundo aí para eles. Acho que é um ponto de partida para aumentar o campo de visão deles [KMT: K24] (GSL).**

No excerto 41 observa-se indícios da característica de conhecimento K24, relativa ao KMT. Esses indicativos são mobilizados quando a proposta desenvolvida com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala” é considerada como uma alternativa favorável à aprendizagem matemática dos alunos, ao possibilitar que sejam explorados os sentidos algébricos e geométricos relacionados as equações do primeiro grau com duas variáveis. O ensino integrado da Matemática mostra-se como facilitador para a aprendizagem dos alunos (LORENZATO, 2010).

Assim, defende-se o potencial da proposta pedagógica com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala” para a abordagem de equações algébricas do primeiro grau com duas variáveis, em turmas com alunos com Transtorno do Espectro Autista. Com a apresentação do seminário compreende-se que a construção e a exploração do recurso podem contribuir para o envolvimento, a participação e o desenvolvimento da coordenação motora dos alunos com TEA. Além disso, ao valorizar os sentidos algébricos e geométricos relacionados as equações do primeiro grau com duas variáveis, entende-se que a proposta pode favorecer a aprendizagem matemática dos alunos e promover uma compreensão articulada da disciplina.

Sublinha-se, ainda, a importância do roteiro elaborado pelo grupo para a exploração do “Plano cartesiano em larga escala”. Entende-se que ao recorrer aos Materiais Manipulativos a estruturação de roteiros pode ser fundamental para a prática pedagógica do professor, uma vez que por mais que a investigação do recurso decorra da ação dos alunos, a organização de sequências com definições didáticas a serem seguidas pode contribuir para que o educador alcance os objetivos de ensino traçados para a atividade com o Material Manipulativo.

6.3.1 Síntese dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”

Com a apresentação da proposta de atividade com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala” observou-se indícios de conhecimentos relativos aos subdomínios do Conhecimento dos Tópicos (KoT), do Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM), do Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM), do Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT) e do Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS), respectivos ao modelo do MTSK (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014). No Quadro 19, a seguir, apresenta-se estes indícios de conhecimentos identificados no desenvolvimento desta proposta de atividade.

Quadro 19 - Distribuição dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”

Domínios	Subdomínios	Excertos	Características
MK	KoT	31 e 38	K3, K4, K5 e K6
	KSM	37 e 38	K10
PCK	KMLS	32 e 34	K28, K29 e K32
	KFLM	29, 30, 32, 36 e 37	K19, K20 e K21
	KMT	32, 33, 35, 36, 37, 38, 39, 40 e 41	K24, K25, K26 e K27

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Referente ao domínio do Conhecimento Matemático (MK) foi possível identificar indícios relativos ao KoT e ao KSM. Pela primeira vez no processo analítico observou-se indicativos de conhecimento do KSM, no caso, quando foram estabelecidas relações entre os conceitos relacionados ao plano cartesiano e as equações algébricas do primeiro grau com duas variáveis e, também, de possíveis articulações entre o estudo destas equações e a resolução de sistemas lineares. Neste posicionamento, a relação entre um conteúdo ensinado e um futuro conceito de ensino é considerada como potencializadora da aprendizagem matemática.

No que se refere ao subdomínio do KoT, foram mobilizados indícios de quatro características de conhecimentos. Destaca-se as falas sobre a linguagem e a representação dos objetos matemáticos, neste caso, quando as licenciandas/participantes indicam o conhecimento dos eixos e pontos cartesianos, o entendimento sobre a localização de pontos no plano e a representação algébrica e geométrica das equações do primeiro grau com duas variáveis.

Também são contemplados neste subdomínio os indícios que expressam a compreensão de métodos matemáticos utilizados para determinar soluções de equações com duas variáveis. Além disso, pontua-se o indicativo sobre a distinção estabelecida pelas licenciandas/participantes entre os conceitos de área e perímetro de figuras geométricas planas.

Por fim, são considerados indícios do KoT aquelas ponderações que possivelmente demonstram o conhecimento de justificativas conceituais relacionadas a resolução de equações do primeiro grau com duas variáveis. Neste sentido, é explicitado que o conjunto solução destas equações refere-se aos pontos que determinam sua reta no plano cartesiano e, ainda, que o ponto de intersecção de duas retas concorrente no plano, é o único ponto que satisfaz as equações algébricas de ambas, simultaneamente.

Acerca do domínio do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), foram identificados indícios de características de conhecimento referentes a todos os seus subdomínios, KMLS, KFLM e KMT.

Os indicativos do KMLS são observados pelo estudo e pelo conhecimento dos documentos curriculares e suas determinações, a partir dos quais a proposta de atividade com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala” foi orientada ao oitavo ano do Ensino Fundamental, segundo as habilidades, os conceitos matemáticos contemplados na atividade e a abordagem de ensino que poderá ser adotada pelo professor regente. Destaca-se, também, o respaldo que as licenciandas/participantes buscaram ao desenvolverem a proposta com o recurso, argumentando sobre a aprendizagem matemática dos alunos com TEA a partir de pesquisas que investigam este contexto.

Quanto ao KFLM, foi possível notar indicativos referentes a três características de conhecimento, as quais, em sua maioria, se referiam as NEE dos alunos com TEA. Tais indícios contemplam as reflexões das licenciandas/participantes sobre a aprendizagem matemática do público-alvo da proposta, e como elas são contempladas com a ação pedagógica a partir do uso do Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”.

Além disso, outros indicativos deste subdomínio referem-se a antecipação de possíveis dificuldades de ensino que podem se estabelecer como complicadores para a aprendizagem da Matemática, pelos estudantes, as quais são consideradas no desenvolvimento da proposta pelo grupo. Nesse sentido, ressaltam-se aqueles obstáculos de compreensão dos discentes que podem ser desenvolvidos quando a linguagem e o simbolismo da disciplina não são entendidos corretamente ou, mesmo, quando o vocabulário utilizado pelo professor de Matemática torna-se fonte para a aprendizagem equivocada da disciplina.

Finalmente, sublinha-se o KMT como o subdomínio em que foram identificados indícios de conhecimentos com maior recorrência durante o desenvolvimento do seminário. Observou-se tais indicativos, sobretudo, quando a proposta com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala” é considerada como alternativa favorável à aprendizagem matemática pelos alunos. Considerando as NEE dos discentes com TEA, destacam-se as

manifestações das licenciandas/participantes acerca das possibilidades e dificuldades de envolvimento, participação e entendimento conceitual destes alunos que podem ocorrer durante as ações propostas com o uso deste Material Manipulativo.

Também são contemplados pelo subdomínio do KMT, os indícios que reconhecem a explicação dos porquês matemáticos, pelo professor, como uma abordagem de ensino que pode contribuir para o aprendizado dos estudantes. Essa mesma potencialidade é atribuída a proposta com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”, uma vez que o recurso possibilita que sejam explorados, de maneira articulada, os sentidos algébrico e geométrico relacionados as equações do primeiro grau com duas variáveis, foco conceitual do grupo. Além do Material Manipulativo desenvolvido e proposto, ressalta-se o entendimento das licenciandas/participantes que recomenda o Geogebra como recurso que pode contribuir para a abordagem desse tópico conceitual, em específico, explorando as relações entre as soluções de equações do primeiro grau com duas variáveis e a resolução de sistemas lineares.

Ainda são considerados no KMT os indícios que expressam a intencionalidade para o ensino da Matemática, na prática pedagógica com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”. Tais indicativos são apresentados pelas licenciandas/participantes do grupo na elaboração de um roteiro para a exploração do recurso, propondo um sequência didática que pode ser seguida pelo professor em sala de aula. Por fim, sublinha-se os indícios do KMT relativos a organização e a participação dos alunos nas ação de ensino respaldadas pelo uso do “Plano cartesiano em larga escala”, a partir da gestão docente.

6.4 MATERIAL MANIPULATIVO “CUISENAIRE” COMO PROPOSTA DE ENSINO PARA TURMAS COM ALUNOS COM CEGUEIRA OU COM DEFICIÊNCIA VISUAL

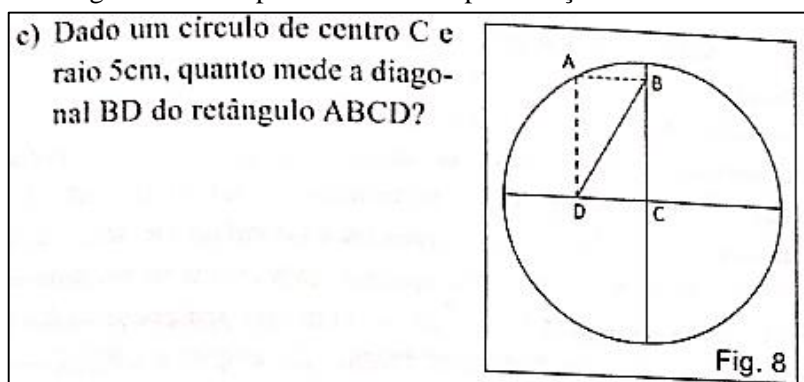
O quarto grupo a apresentar o seminário foi composto por três licenciandos/participantes, identificados como Walquiria, Ulisses e Gustavo. Destes, Walquiria e Ulisses já haviam realizado a disciplina de prática de ensino com foco em Materiais Manipulativos e Jogos no ensino de Matemática, a qual Gustavo estava cursando no momento da pesquisa. Acerca das disciplinas relacionadas a Educação Inclusiva, Walquiria e Ulisses estavam cursando no mesmo período da fase campo deste estudo os componentes de Libras I e Diversidade e Inclusão II. Gustavo, entretanto, não havia participado de nenhuma das disciplinas dessa área.

Diante desse cenário, descreve-se, a seguir, o processo de desenvolvimento do seminário, buscando indícios de conhecimentos docentes mobilizados ao longo da proposta.

A partir dos capítulos “Ensinar integralmente aritmética, geometria e álgebra” e “Propiciar a experimentação”, da obra de Lorenzato (2010), o grupo apresentou uma proposta de atividade envolvendo as operações com frações, baseada na utilização do Material Manipulativo “Cuisenaire”, com o intuito de contribuir para o ensino inclusivo da Matemática, em específico para turmas com alunos com cegueira ou com deficiência visual.

Assim como nos demais seminários a apresentação foi iniciada com base nas reflexões suscitadas pelo referencial teórico inicial do grupo (LORENZATO, 2010). Partindo do capítulo “Ensinar integralmente aritmética, geometria e álgebra”, o grupo fez uma contextualização histórica sobre a organização estrutural da Matemática, sobretudo, destacando sua subdivisão nas áreas da Álgebra, Geometria e Aritmética. Eles comentaram que a priorização da Aritmética e da Álgebra, em detrimento da Geometria, foi uma problemática apontada pelo autor, relacionada com o movimento da Matemática Moderna. A problematização deste aspecto foi realizada pelo grupo com a discussão de um exemplo, indicado na Figura 3, a seguir.

Figura 3 - Exemplo discutido na apresentação do seminário



Fonte: Lorenzato (2010, p. 59)

Descrevendo sua experiência na resolução desta atividade, a licencianda/participante Walquiria explicou que, em uma primeira tentativa de resolução, buscou utilizar métodos aritméticos. Contudo, ao enfrentar dificuldades com esta estratégia, Walquiria sublinha que somente a partir da interpretação geométrica da questão foi possível sua resolução. Tal episódio é descrito no excerto 42.

Excerto 42 - Walquiria: Quando eu olhei eu pensei, vou começar a calcular a medida. Fui tentando fazer, falei eu não consigo. Até me preocupei. Depois eu fui ver é bem mais simples. Porque a gente sabe, se vocês olharem ali [na imagem], a gente pega a diagonal “BD” é igual o raio “AD”, mas aí você pergunta assim: mas porque que é igual ao raio? Aí, se você for analisar, se você pegar “AC” ela é a diagonal do retângulo. Então a gente vê que tem um retângulo dentro do círculo e ela é a diagonal. Então “BD” também, são diagonais. Se “AC” é o raio e é uma diagonal do retângulo, logo a gente conclui que “BD” também são, então vão valer o mesmo valor do raio [KoT: K6]. [...] Isso que ele [Lorenzato] deixou claro, que a geometria é fundamental para a gente tá enxergando como resolver exercícios (GSL).

Ao explicar as justificativas conceituais que possibilitaram a interpretação e a resolução geométrica do exercício, observa-se no posicionamento de Walquiria indícios da característica K6, referente ao domínio do Conhecimento dos Tópicos (KoT). No caso, o entendimento de que o raio da circunferência “AC”, de medida “5 cm”, é também uma diagonal do retângulo, possibilitou que a licencianda/participante justificasse que a medida de “BD” é congruente à “AC”, pois ambas são diagonais de um mesmo retângulo, assim “AC” também mede “5 cm”.

Ainda com reflexões desencadeadas pelos apontamentos de Lorenzato (2010), observou-se uma preocupação do grupo com as relações entre os conteúdos matemáticos, questionando o entendimento de que o conhecimento das partes do todo, implica no conhecimento do todo. Para Walquiria, fazem-se necessárias abordagens da Matemática que discutam os porquês e os sentidos dos conceitos tratados, promovendo uma aprendizagem para além de fórmulas decoradas.

Diante de tais motivações, foi proposto pelo grupo a problematização de um exemplo (LORENZATO, 2010), a fim de explorar o significado dos procedimentos resolutivos de equações do primeiro grau com uma incógnita. Este momento é transcrito no excerto 43.

Excerto 43 - Slide: Contextualizando

- Exemplo: Frequentemente ouvimos dizer que, dada a igualdade “ $x + 32 = 47$ ”, o “32” **muda de sinal se ele for passado do lado do “47”** [KoT: K4].

Esse exemplo ilustra uma das muitas regras que os alunos decoram, sem a compreensão de seu significado.

X	32
47	

- É uma pena, porque se ao aluno tivesse sido mostrada **a figura, que apenas é uma expressão geométrica da igualdade algébrica “ $x + 32 = 47$ ”, ele diria que “x” vale “ $47 - 32$ ”** [KMT: K25].
- **Para alunos com dificuldade de aprendizagem, antes da figura, poderiam ser utilizadas as barras numéricas, também conhecidas como Material dourado ou material de Cuisenaire** [KMT: K24] (SSL).

Walquiria: Quando resolvemos uma equação dessas, “ $x + 32 = 47$ ”, a primeira coisa que passa pela cabeça do aluno, ou até mesmo na nossa cabeça, **é passar o “32” para o outro lado subtraindo** [KoT: K4]. [...] **Quando você vê o desenho** [representação geométrica da equação] **sua cabeça já muda, porque você sabe que pegando “47” menos “32” você vai achar o valor de “x”** [KMT: K25]. Então se a gente explica só com uma equação a gente vai fazer automático, passa para lá e muda de sinal e nunca perguntamos o porquê. No desenho é bem mais fácil de estar visualizando isso, **e muitos alunos tem dificuldade na aprendizagem** [...]. Vamos usar esse exemplo, **em vez dele passar o “32” negativo ele passa positivo, então ele soma** [exemplificando um possível erro dos alunos, quando apenas decoram] [KFLM: K20] (GSL).

Nas manifestações do grupo que problematizam um hipotético cenário de ensino no qual os alunos aprendem sem a compreensão do significado matemático, identifica-se indícios de características relativas aos subdomínios dos KoT, do Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT) e do Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM).

A característica K4, do KoT, é indicada em duas passagens no excerto 43, ambas referentes ao entendimento dos procedimentos algorítmicos resolutivos de equações do primeiro grau com uma incógnita. Acerca do KFLM, observa-se indícios da característica K20, na compreensão de um possível erro dos alunos no cálculo com equações algébricas, em específico, na utilização do elemento inverso da soma e da subtração.

Referente ao KMT, nota-se indícios de duas características no excerto 43. A K24, quando o “Material Dourado” e o Material “Cuisenaire” são considerados como recursos que podem favorecer a superação de dificuldades de ensino que são problemáticas para a aprendizagem conceitual pelos alunos. Em contrapartida, a K25 é indicada na compreensão de que a interpretação geométrica, enquanto potencial abordagem de ensino, no cálculo do valor numérico de equações algébricas pode ser fonte de significados ao entendimento dos discentes.

Prosseguindo com o seminário, o grupo voltou-se a discussão do capítulo “Propiciar a experimentação” (LORENZATO, 2010). Ulisses considera a experimentação como uma estratégia de ensino que propicia momentos de participação, raciocínio e socialização dos alunos nas atividades propostas. Este episódio é descrito no excerto 44, a seguir.

Excerto 44 – Ulisses: Na escola, **a experimentação é um processo que permite a aluno se envolver com o assunto em estudo, participar das descobertas e socializar-se com os colegas [KMT: K25]**. Então, o que está em jogo aqui não é o simples fato de você fazer uma operação ou abordar o conteúdo, mas sim de você participar. Por exemplo, separar a sala em grupos, os alunos vão participar, os alunos mais tímidos vão falar com o colega. **Mas a importância da experimentação reside no poder que ela tem de conseguir provocar raciocínio, reflexão e construção de conhecimento [KMT: K25]**. Quando você pega para fazer, você pensa e quando você pensa, pode lembrar alguma coisa que você foi fazer, que teve que descobrir alguma coisa e você está refletindo: o que será que vai acontecer se eu fizer isso? Se eu fizer aquilo vai resultar nisso? Então você vê que trabalha seu raciocínio, sua reflexão [...]. **Experimentar é valorizar o processo de construção do saber em vez do resultado dele, pois, na formação do aluno, mais importante que conhecer a solução é saber como encontrá-la. Enfim, experimentação é investigar. O importante não é prever corretamente, mas é fazer previsão, é conjecturar, é exercitar o levantamento de hipóteses, de suposições [KMT: K25]**. “Mas, apesar das vantagens da utilização da experimentação, é preciso reconhecer que ela pode se apresentar como uma dificuldade ao professor, pois exige que ele conheça bem o assunto a ser aprendido pelos alunos” (LORENZATO, 2010, p. 80). Bem, nós sabemos que fazer uma aula com qualquer outro tipo de material que não seja uma aula tradicional, já exige do professor muito esforço. Esforço para dedicar na atenção dos alunos, esforço já em casa preparando a aula, a forma como você quer atingir aos alunos, é muito mais trabalhoso. Mas quando você vai usar esse tipo ainda é muito trabalhoso, porque você não pode chegar lá simplesmente com uma fórmula [...]. Não. **Você [professor] tem que ajudar o aluno a entender esse processo, que ele vai raciocinar e construir o pensamento dele [KMT: K26]** (GSL).

Neste posicionamento observa-se indícios das características K25 e K26, referentes ao KMT. A característica K25 reflete-se nas descrições do licenciando/participante, ao longo do excerto, sobre as contribuições atribuídas as ações de ensino da Matemática determinadas pela experimentação ou pela investigação. Esta abordagem é reconhecida como favorável a atuação e ao protagonismo do aluno nas atividades propostas, instigando a exploração, a investigação, a descoberta, o raciocínio, a reflexão, o levantamento de hipóteses, a socialização de ideias e a construção do conhecimento matemático (LORENZATO, 2010).

Além disso, a característica K26 é identificada na medida que a atuação e a intencionalidade do professor são apontadas como fundamentais para que as ações de experimentação, promovidas no contexto de ensino da Matemática, possam efetivamente contribuir para a construção dos conceitos pelos alunos.

Na sequência do seminário, o grupo realizou algumas possíveis ações que poderiam ser exploradas, em uma atividade envolvendo a experimentação, com a faixa de Möebius (LORENZATO, 2010). Neste momento, o licenciando/participante Gustavo compartilhou sua imagem pela câmera do *Google Meet* e apresentou aos colegas a faixa de Möebius. A partir do recurso, foram discutidas as implicações que ocorreriam ao serem realizados um corte ao meio e outro mais próximo de uma bordas da faixa. Vale destacar que esse momento se caracterizou pelo caráter demonstrativo, no qual o grupo optou por não problematizar e por não propor a experimentação a partir do uso da faixa de Möebius, junto aos seus colegas. Assim, o recurso foi apresentado como um exemplo de atividade matemática em que os alunos poderiam levantar hipóteses, conjecturar e testar previsões a partir da experimentação (LORENZATO, 2010).

Em seguida, passada a parte teórica do seminário, o grupo voltou-se a discussão dos elementos inclusivos que justificaram a opção pelos alunos com deficiência visual ou com cegueira, como público-alvo da proposta prática da atividade desenvolvida. Para tanto, a equipe trouxe uma possível definição atribuída a deficiência visual, elencando as possibilidades inclusivas almejadas no desenvolvimento do seminário.

Além disso, Walquiria apontou que suas experiências de ensino com alunos não videntes e as reflexões de Lorenzato (2010) também influenciaram na escolha e no direcionamento da proposta para turmas com estudantes com deficiência visual ou com cegueira. Gustavo salientou, ainda, a possibilidade inclusiva e formativa da atividade proposta, na medida que ele próprio conhece um número menor de práticas inclusiva de Matemática voltadas para alunos não videntes, do que aquelas direcionadas a outras deficiências físicas.

Acerca deste último aspecto, ainda que Gustavo pondere que seu conhecimento sobre o ensino da Matemática para alunos com deficiência visual ou cegueira é menor quando

comparado a outras deficiências físicas, destacamos um contraste disso no processo de mapeamento das pesquisas acadêmicas realizada nesta dissertação. O olhar sobre as investigações que propõe a utilização de Materiais Manipulativos e Jogos em práticas inclusiva de Matemática, indicam a maior recorrência de propostas voltadas para o ensino de alunos com deficiência visual e/ou cegueira (LEMES; CRISTOVÃO, 2020).

Diante do exposto, o grupo apresentou uma adaptação do Material Manipulativo “Cuisenaire”, desenvolvendo uma proposta de atividade para turmas com alunos com deficiência visual ou com cegueira, conforme indica o excerto 45, a seguir.

Excerto 45 - Ulisses: Como a gente vai trabalhar **esse Material com alunos com deficiência visual a gente tem que fazer uma adaptação** no Material. A nossa ideia, que a gente teve fazendo reunião e discutindo, foi fazer o seguinte: **pegar a escala de Cuisenaire, se você já tem ela você faz uma adaptação na lateral** [inserção de alto relevo indicando a quantidade de unidades de medida que aquela peça representa]. [...] **Você cola um grão de arroz, de milho, para o aluno cego passar o dedo e ele ver que tem uma divisória ali. Para ele perceber isso no Material [KMT: K24] (GRE).**

Na passagem identifica-se indícios da característica K24, referente ao KMT, na compreensão sobre como as necessidades educacionais de estudantes não videntes podem ser contempladas com o uso do Material Manipulativo “Cuisenaire” e, ainda, o entendimento sobre possíveis alternativas de adequação do Material, que valorizem aspectos táteis para a exploração pedagógica do recurso.

Tal cenário é corroborado nas discussões de Cardoso e Sales (2020), as quais ponderam que para o ensino da Matemática em turmas com alunos não videntes, a valorização de estímulos palpáveis favorece o desenvolvimento do aprendizado matemático destes educandos. Assim, a exploração tátil se mostra como fonte de habilidades que devem ser desenvolvidas no ensino da Matemática em turmas com alunos com deficiência visual ou cegueira, na medida que se apresentam como possibilidades para a construção do conhecimento matemático (CARDOSO; SALES, 2020).

O grupo esclareceu que a inspiração para a escolha do “Cuisenaire” foi a participação de dois dos licenciandos/participantes da equipe, Walquiria e Ulisses, como ouvintes em um minicurso oferecido pelo professor Arthur Powell, da Universidade de Rutgers, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, da universidade que é contexto desta pesquisa.

A proposta de adaptação do “Cuisenaire”, apresentada pela equipe, contemplou duas mudanças principais. A primeira delas foi a construção das peças do Material, que representavam da primeira até a décima unidade de medida do “Cuisenaire”, em duas e não em três dimensões como na versão original do Material. Contudo, a inserção do alto relevo foi a

mudança mais significativa realizada com o recurso, na medida que além de alterar as características físicas do Material, também implicava na mudança de sentido na compreensão matemática do conceito de fração, explorado com o “Cuisenaire”.

Na versão tradicional do Material, em que as barras são diferenciadas e comparadas a partir de uma relação entre cores e tamanhos, os números fracionários são reconhecidos a partir de uma perspectiva de medição, em que representam uma relação de “[...] proporção ou comparação multiplicativa entre duas quantidades da mesma espécie que têm uma unidade de comensurabilidade” (POWELL, 2019, p. 60).

Em contrapartida, na proposta do grupo, a inserção do relevo nas barras do “Cuisenaire” passou a abordar o conceito de frações como uma relação de partição, nas quais os números fracionários surgem da divisão do todo em partes iguais (POWELL, 2019). Assim, “as frações são aprendidas pelo método de discretizar uma grandeza contínua em um conjunto de objetos discretos de partes iguais, decidir quantas partes sobre qual focar a atenção e contar duas vezes: uma conta para o denominador e a outra para o numerador” (POWELL, 2019, p. 60).

O contraponto entre estas duas noções atribuídas ao estudo de frações, é que na versão tradicional do “Cuisenaire” o conceito é reconhecido como um comprimento, baseado em uma quantidade contínua. Enquanto isso, no recurso desenvolvido pelo grupo o número fracionário é considerado a partir da noção de parte-todo, o que acaba por discretizar quantidades de área que são contínuas. A ideia de partição orienta-se pela compreensão de que a fração tem várias interpretações, como o resultado da divisão de dois números, a razão de quantidades, como operadores, pela ideia de parte-todo e como medidas (POWELL, 2019).

Desta forma, embora o grupo tenha recorrido ao “Cuisenaire” baseado em uma noção de frações que se sustenta numa interpretação não tão ampla e significativa dos números fracionários, entende-se que a proposta da equipe possibilita a compreensão e a exploração dos sentidos matemáticos envolvidos nos procedimentos algorítmicos das operações com frações.

Além disso, ressalta-se que a adequação do “Cuisenaire” para o ensino inclusivo da Matemática em turmas como alunos não videntes, mostrou-se significativa ao possibilitar que todos os educandos pudessem se utilizar de um mesmo recurso, reconhecido como favorável à aprendizagem do conceito e de seus sentidos matemáticos, de forma indistinta, contemplando as necessidades educacionais especiais dos alunos cegos ou com deficiência visual.

Diante do ideal de Educação Inclusiva que garante o acesso, a permanência e o desenvolvimento de todos os alunos, sublinha-se a necessidade de que os recursos didáticos necessários para a construção do conhecimento também sejam democratizados. Em turmas com alunos não videntes, defende-se que estes tenham assegurado “[...] condições para atender às

suas necessidades educativas não somente para aprender, mas também para socializar” (CARDOSO; SALES, 2020, p. 25).

No contexto de ensino com estudantes com deficiência visual ou cegueira, a ação pedagógica com Materiais Manipulativos é recomendada como uma possibilidade que contribui para o desenvolvimento do pensamento matemático. Além de se apresentarem como elementos que podem desencadear a construção dos conhecimentos disciplinares, esses recursos promovem cenários favoráveis ao envolvimento, a participação efetiva e a interação entre todos os alunos (CARDOSO; SALES, 2020).

No Quadro 20, a seguir, é apresentada uma imagem do Material Manipulativo “Cuisenaire” proposto pelo grupo, acompanhado de uma breve descrição do recurso e das indicações sobre o processo de confecção do Material, que foram seguidas.

Quadro 20 - Descrição e processo de construção da adaptação do Material Manipulativo “Cuisenaire”

<p>Descrição do material:</p> <p>A escala Cuisenaire é um Material Manipulativo composto por peças coloridas de madeira (ou outro material similar); constituído por modelos de prismas quadrangulares, com alturas múltiplas a do cubo, representante da medida inicial, em dez cores diferentes e dez alturas proporcionais. Esta adequação do recurso visa propiciar ao aluno possibilidades de identificar e compreender o conceito de frações e operações com frações.</p>

<p>Processo de Construção:</p> <p>Esta adequação do Material Manipulativo Cuisenaire é feita em duas dimensões.</p> <p><i>Material:</i> Papelão, tesoura, estilete, régua, lápis, objetos de relevo (neste caso, grãos de milho) e cola.</p> <p><i>Processo de construção:</i> Marcar no papelão, com o lápis, as colunas da escala. A proporção adotada foi de “2 cm” de largura e “20 cm” de comprimento. Após cortar todas peças o material está pronto. Para adaptá-lo para os alunos com deficiência visual ou com cegueira, deve-se fazer um relevo para indicar a referência de medida de cada peça. Neste caso, foram utilizados grãos de milho. A critério do professor o material poderá ser pintado e encapado.</p>

Fonte: dados da pesquisa (CJM)

Na sequência, o seminário do grupo orientou-se a partir de um roteiro de exploração do Material Manipulativo “Cuisenaire”²⁰, desenvolvido para a proposta. A princípio foram

²⁰ O roteiro para a exploração do Material Manipulativo “Cuisenaire”, desenvolvido pelo grupo, pode ser acessado, na íntegra, em: <https://drive.google.com/file/d/11mChyqDQkMwwxiJ2FIKbJmBb7ec3lm42/view>

pontuados os aspectos referentes aos objetivos de ensino traçados, ao conteúdo matemático a ser explorado com o recurso, as competências e as habilidades da BNCC (BRASIL, 2018) e do CR/MG (MINAS GERAIS, 2021) contempladas pela proposta e, por fim, o nível de ensino ao qual a atividade foi direcionada. O excerto 46 refere-se a esta passagem.

Excerto 46 - Roteiro: 2. Objetivo Geral: Levar o aluno a identificar e compreender, conseguindo assim resolver situações problemas e cálculos que envolvam frações [KMLS: K29].

2.1 Objetivos Específicos: Aprender operações com frações com o auxílio do material manipulável Cuisenaire; Auxiliar o(s) aluno(s) com deficiência visual a aprender o conteúdo soma e subtração de frações por meio do material Cuisenaire; Verificar a eficácia de materiais manipulativo adaptáveis e contínuos para adolescentes com deficiência visual e com visão íntegra; Resolver problemas com números fracionários
3. Conteúdo matemático: Adição e subtração com números racionais. [KMLS: K29].

3.1 Competências da BNCC (Base Nacional Comum Curricular) [KMLS:K28]: (EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes [KMLS: K29] [...]

3.2 CBC-MG (Currículo Básico Comum) [antiga nomenclatura do atual CR/MG] [KMLS: K28]: (EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes; [...] [KMLS: K29].

4. Série: Plano de aula de Matemática, com adaptações para alunos com deficiência visual. Com atividades para 6º ano do Ensino Fundamental sobre Números fracionários, comparação, adição e subtração de frações [KMLS: K29] (RMM).

No excerto 46, a compreensão do grupo quanto as determinações curriculares e os objetivos contemplados pela atividade proposta explicitam indícios de duas características do Conhecimento dos Parâmetros da Aprendizagem Matemática (KMLS). Quando a BNCC (BRASIL, 2018) e o CR/MG (MINAS GERAIS, 2021) são referenciados como documentos curriculares que orientaram o grupo, identifica-se indícios da característica K28. Na compreensão das competências e dos objetivos de ensino da Matemática abordados na proposta com o Material Manipulativo “Cuisenaire”, os quais orientam a atividade para o sexto ano do Ensino Fundamental, observa-se indícios da característica K29.

Posteriormente, Walquiria destacou o interesse da equipe em realizar a atividade presencialmente, com os colegas de disciplina, ou mesmo com os alunos na educação básica, sublinhando este empecilho como uma limitação do contexto de ensino remoto, vivenciado por eles durante o componente, devido a pandemia da Covid-19. Supondo uma futura realização da proposta na escola, o grupo apresentou uma possível forma de organização e gestão da sala de aula durante a prática com o recurso, sublinhando o papel e a intenção pedagógica do educador durante a ação. O excerto 47, a seguir, refere-se a este episódio.

Excerto 47 - Walquiria: **Para trabalhar com uma turma, a gente pensou em estar dividindo esses alunos. Tem um aluno com deficiência visual e tem outros coleguinhas que não tem. A gente reúne, tenta fazer uma mistura, para que um possa ajudar o outro [KMT: K27].** Porque, por exemplo, não tem como um professor sozinho controlar uma sala. E muitas vezes no ensino fundamental tem 30, 40 alunos, vamos pegar uma escola pública. É muito grande. **Então a gente separa em grupo, um ajuda o outro [KMT: K27].** No caso a gente, nós professores vamos passar para eles os exercícios. **Os alunos que tem essa possibilidade de estar lendo os exercícios estarão passando para o deficiente, para ele estar fazendo. Fazer com que ele fale as respostas. [...] Mas deixar o aluno passar a mão, sentir. Ele falar a resposta dele. O aluno que não tem a deficiência anota a resposta [KMT: K26].** Então um vai estar ajudando o outro mesmo. Esse que vai ser o controle nosso. **O professor vai estar mediando toda a turma. É importante, no final, o professor fazer um raio-x de tudo que aconteceu na sala. Em todas as aulas. Tentar ver se ele realmente atingiu aquele objetivo dele, se ele consegue trabalhar com os problemas com frações usando esse material. E depois também, que eu acho que é importante, abrir para um debate mesmo [KMT: K26] (GSL).**

Neste excerto observa-se indícios de duas características de conhecimentos relativas ao subdomínio do KMT. Inicialmente, quando o grupo considera que a organização dos alunos em equipes é uma possibilidade para que todos possam trabalhar em conjunto, identifica-se indícios da característica K27. Além disso, observa-se indicativos da característica K26, na intenção pedagógica que o grupo atribui ao professor e aos alunos nas ações desencadeadas no uso com o “Cuisenaire”. Walquiria considera que os discentes videntes e não videntes devem explorar juntos o “Cuisenaire”, buscando estabelecer e registrar possíveis relações conceituais observadas. Para a licencianda/participante, a partir disso o professor poderá socializar as produções dos grupos e fazer a avaliação quanto aos objetivos de ensino traçados para a aula.

Estas reflexões do grupo reafirmam o cuidado com um ensino da Matemática que possa atender as necessidades educacionais dos alunos, propondo um contexto favorável ao pleno desenvolvimento da aprendizagem de todos. A preocupação da equipe com a possibilidade das atividades propostas oferecerem oportunidades para serem realizadas em parceria entre os discentes videntes e não videntes, é sublinhada pelos apontamentos de Cardoso e Sales (2020), que defendem a busca por estratégias e recursos didáticos que propiciem uma realidade de ensino favorável, para que o estudante com deficiência visual ou com cegueira possa participar ativamente do processo de aprendizagem da Matemática.

Em seguida, o seminário foi se encaminhando para a realização prática de algumas atividades de exploração com o Material Manipulativo “Cuisenaire”, proposto no roteiro desenvolvido grupo. Devido ao contexto de ensino remoto, os demais futuros professores não tinham a possibilidade de manipular o material elaborado pelo grupo, contudo, uma alternativa

encontrada pelo grupo foi disponibilizar o *link* de acesso de uma versão digital do “Cuisenaire” tradicional no *chat* da aula, ainda que sem adequação em suas barras. Assim, mesmo que sem a exploração tátil do recurso proposto, todos os colegas poderiam acessar, interagir e explorar as atividades práticas que viriam a ser realizadas. Tal momento é transcrito no excerto 48.

Excerto 48 - Walquiria: **Tem um aplicativo, um site que é online. Quem quiser estar trabalhando com as barrinhas, pode estar trabalhando junto com a gente [KMT: K24].** Pode estar fazendo junto. O [Gustavo] vai estar fazendo lá no nosso Material Manipulativo, com as adaptações. [...] **A gente vai estar compartilhando o *link*²¹ e a pessoa pode entrar, mexer com as pecinhas, é bem legal [KMT: K24] (GSL).**

No excerto anterior, nota-se indícios da característica K24, referente ao KMT, quando o grupo recorre a uma versão *online* do “Cuisenaire” como recurso viável a exploração conceitual contemplada na atividade que seria desenvolvida, dada as limitações do ensino não presencial. Entende-se que o material digital também pode ser utilizado pelo professor em sala de aula, desde que planejado aos fins de ensino ao qual espera-se alcançar. Dessa forma, o grupo apresenta desenvoltura e capacidade de adaptação, não só para o contexto inclusivo proposto, mas também para o contexto remoto de ensino, imposto pela pandemia.

O momento seguinte se caracterizou pela exploração do “Cuisenaire” a partir do roteiro estabelecido pelo grupo. Inicialmente, propôs-se a etapa de familiarização dos alunos com o Material, conforme o episódio 49, a seguir.

Excerto 49 - Ulisses: **Então esse primeiro momento é para reconhecer [a adequação do “Cuisenaire”]. O aluno vai reconhecer o Material, ver como que é as referências, o que ele está notando ali no Material [KMT: K26].** Quando a gente vai entrar no momento da atividade já é o pós-momento de estar reconhecendo. Então, com o professor mediando, ele [aluno] já vai ter a noção de que, essa [barra do material] aqui que tem um milho só, que tem outra que é maior e tem dois milhos. **Então ele [aluno] vai criando a noção de que quanto maior tem mais milho e, conseqüentemente, está representando algo. Até o momento que você vai representar as escalas com números naturais, de um a dez [KMT: K26].** Aí você vai lá e pergunta para ele: **“Que peças eu posso juntar para formar a peça a 9?” [KoT: K2].** E só um comentário, é que quando a gente trabalha com cores [Material Manipulativo “Cuisenaire” tradicional], **mas como a gente está trabalhando com alunos que não enxergam, ou que a visão é bem debilitada, então nós colocamos isso [alto relevo] para que ele tenha noção do valor da peça [...]** **Então por isso que nós adaptamos os exercícios, em vez de falar as cores, nós falamos os números. Aí ele [aluno] vai passar o dedo, ele vai sentir, vai relacionar qual fica do tamanho da nove, quais peças ele vai juntar que vai formar a peça nove [KMT: K24].** Ele vai fazer algumas combinações. Importante pessoal que, neste momento, **o professor tem que ter muita atenção, porque esse nesse momento que pode gerar aquele alvoroço na sala de aula. Então o professor tem que estar sempre mediando e com a colaboração dos alunos também [KMT: K27] (GSL).**

²¹ *Link* de acesso a uma versão *online* do Material Manipulativo Cuisenaire: mathsbot.com/manipulatives/rods

O posicionamento de Ulisses, na abordagem inicial da proposta prática com o Material Manipulativo “Cuisenaire”, expressa indícios do KoT e de três características de conhecimentos relativas ao KMT. Acerca do KoT, nota-se um indício da característica K2 pelo conhecimento da equipe sobre a operação aritmética da adição, que orienta, ainda que não explicitamente, o questionamento proposto pelo grupo para a exploração do Material Manipulativo “Cuisenaire”.

Além disso, ressalta-se que o momento de reconhecimento do recurso é considerado como etapa fundamental para que todos os educandos tenham contato com o Material Manipulativo, a fim de estabelecer um sistema de referência entre os tamanhos/indicadores de quantidade em alto relevo das barras de “Cuisenaire”, com a sequência dos números naturais de um a dez. Entende-se que o intuito pedagógico atribuído pelos licenciandos/participantes a esta ação com o Material, expressa indícios da característica K26.

Em seguida, são apontadas possíveis limitações que a versão tradicional do Material Manipulativo “Cuisenaire”, com a identificação das peças pelas cores, pode implicar para o ensino da Matemática em turmas com alunos com deficiência visual ou cegueira. Com o intuito de superar esta problemática, a opção do grupo em nomear as barras de “Cuisenaire” a partir de uma base numérica, de acordo com o relevo destas peças, manifesta indícios da característica K24, relativa as limitações e possibilidades do uso do recurso.

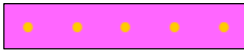


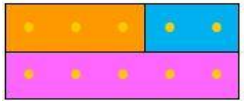






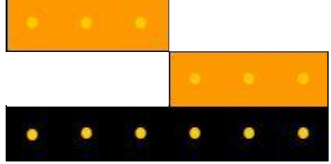
Esse cuidado do grupo com a valorização do sentido tátil no processo de adaptação do Material Manipulativo “Cuisenaire”, entendido como uma forma de contemplar as necessidades educacionais dos estudantes não videntes, é reconhecido como possibilidade para a prática docente que pode favorecer a construção do conhecimento e o desenvolvimento do aprendizado matemático do aluno (CARDOSO; SALES, 2020).

No final do excerto 49, a preocupação relativa a forma como a participação e a colaboração dos alunos poderia ser mediada pelo professor, durante as atividades desencadeadas na ação pedagógica com o Material Manipulativo “Cuisenaire”, expressa indícios referentes a característica de conhecimento K27.

A partir deste momento de reconhecimento do recurso o grupo se organizou de modo que dois licenciandos/participantes conduziram a apresentação. Ulisses fazia a leitura do roteiro com as questões que direcionavam a exploração com Material Manipulativo “Cuisenaire” e mediava a interação no *chat* da plataforma *Google Meet*, entre seus colegas de disciplina, a formadora/orientadora e o professor pesquisador, os quais poderiam utilizar a versão digital do recurso para realizar a exploração. Por sua vez, Gustavo manipulava o Material desenvolvido pelo grupo de acordo com a investigação proposta pelo roteiro, mostrando as construções realizadas com sua câmera.

Inicialmente, o roteiro elaborado pelo grupo previa a discussão das operações aritméticas da adição, da subtração e da multiplicação, na qual as barras de “Cuisenaire” tinham o sentido de números naturais. A seguir, no Quadro 21, apresenta-se um exemplo relacionado a cada uma das três operações que foram discutidas pelo grupo nesta etapa do seminário, junto da representação dessas operações, realizada pelos licenciandos/participantes com o uso do Material “Cuisenaire”.

Quadro 21 - Exploração das operações da adição, da subtração e da multiplicação com o "Cuisenaire"

Operação/ Questão do roteiro	Exploração com o “Cuisenaire”	
Adição: Use apenas duas peças para formar a “peça 5”. [KoT: K2]	“Peça 5”	
	“Peça 2”	
	“Peça 3”	
	“Peça 2” + “Peça 3” = “Peça 5”	
Subtração: Qual peça devemos tirar da “peça 10” para formarmos a “peça 7”? [KoT: K2]	“Peça 10”	
	“Peça 3”	
	“Peça 7”	
	“Peça 10” – “Peça 3” = “Peça 7”	
Multiplicação: Duas “peças 3” são do tamanho de qual peça? [KoT: K2]	“Peça 3”	
	“Peça 3”	
	Duas vezes a “Peça 3” = “Peça 6”	

Fonte: elaborado pelo pesquisador com base nos dados da pesquisa (GSL)²²

Durante o seminário este momento teve caráter demonstrativo. Enquanto Ulisses propunha uma questão, segundo o roteiro, Gustavo fazia a representação com o Material “Cuisenaire”. Nesse sentido, destaca-se os indícios da característica K2, referente ao KoT, pelo

²² Para realizar a gravação em vídeo da apresentação dos seminários pelos licenciandos/participantes foi utilizado o recurso de gravação de reunião, do *Google Meet*. Contudo, esse formato de registro não capturou o processo de exploração do Material Manipulativo “Cuisenaire”, pelo grupo em questão. Dessa forma, para representar alguns dos momentos de manipulação do recurso pelos licenciandos/participantes, optou-se por fazer ilustrações, como nos Quadros 21, 22, 23 e 24, a fim de garantir a compreensão dos procedimentos realizados no seminário a partir do Material Manipulativo “Cuisenaire”.

conhecimento da equipe sobre as operações aritméticas da adição, da subtração e da multiplicação, uma vez que mesmo não sendo explicitamente expresso, orientou o desenvolvimento desta etapa do roteiro de exploração do Material Manipulativo “Cuisenaire”.

Ainda que os demais licenciandos pudessem realizar a construção com o recurso *online*, nenhuma indagação ou comentário foi manifestado. Desta forma o grupo deu prosseguimento a sequência do roteiro desenvolvido debruçando-se na discussão sobre frações. Nesta, as barras de “Cuisenaire” foram exploradas duas a duas estabelecendo uma relação entre suas medidas de comprimento, conforme o excerto 50 indicado no Quadro 22, a seguir.

Quadro 22 - Subtração de números fracionários com o Material Manipulativo "Cuisenaire"

<p>Excerto 50 - <u>Ulisses</u>: Nós vamos entrar aqui em outro conteúdo [frações]. “Com quantas peças de tamanho 2 você obtém o tamanho da peça 8? A peça 2 representa que parte da peça 8?” [KoT: K2]. Aí vem a pergunta que vai entrar em frações, ele [aluno] vai chegar que tem quatro peças dessa “2”, que resultam no tamanho da [peça] “8”. “Então a peça 2 representa que parte da peça 8?”. “1/4”. É interessante você fazer outra pergunta: “Representa 1/4, o que é 1/4?” [KoT: K2]. Ele [aluno] vai ter que chegar a relação, porque eu pegando quatro “peças 2” fica igual ao tamanho da [peça] “8”. Então, você está perguntando só de uma [peça]. Então é “1/4” [KoT: K6]. Importante é fazer essa relação para ele entender e construir o que ele está fazendo [KMT: K26] (GSL).</p>	
Construção com o Material Manipulativo “Cuisenaire”	
“Peça 8”	
“Peça 2”	
Com quantas peças de tamanho 2 você obtém o tamanho da peça 8?	
A peça 2 representa que parte da peça 8?”	

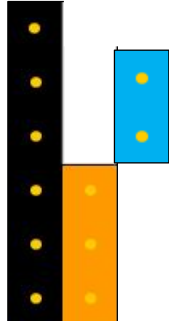
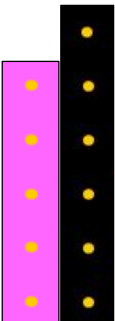
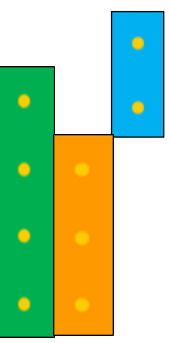
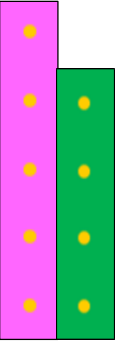
Fonte: elaborado pelo pesquisador com base nos dados da pesquisa (GSL)

Em tal posicionamento, identifica-se indícios de conhecimentos referentes aos subdomínios do KoT e do KMT. Acerca do KoT, observa-se indicativos das características K2 e K6. A primeira delas, K2, refere-se ao entendimento do grupo acerca do conceito de fração, uma vez que mesmo não sendo explicitamente expresso neste excerto, orientou o desenvolvimento desta etapa do roteiro de exploração do “Cuisenaire”. Já os indicativos da característica K6, tratam das justificativas conceituais acerca de frações que são desencadeadas com a exploração do recurso. Além disso, o indício da característica K26, relativa ao KMT, é identificado pela compreensão de que a problematização conceitual do professor, a partir do uso do “Cuisenaire”, é importante para que o aluno possa entender o sentido matemático da exploração com o Material.

Nas práticas pedagógicas com Materiais Manipulativos, a participação do educador é reconhecida como fator determinante para que a aprendizagem da Matemática possa ser potencializada (SILVEIRA; POWELL; GRANDO, no prelo). No uso destes recursos, entende-se que a compreensão e a construção do conhecimento matemático pelo aluno desenvolvem-se a partir das intervenções desencadeadas pela ação didática do professor, desde o planejamento e a problematização da proposta, até a sistematização do conceito pelo aluno (GRANDO, 2015).

Com o prosseguimento do seminário, o foco do grupo orientou-se pela discussão sobre as operações de adição e subtração com frações. No excerto 51, a seguir, apresenta-se a exploração do método resolutivo da operação de adição entre números fracionários, a partir do qual o grupo realizou a proposta de atividade com o Material Manipulativo “Cuisenaire”.

Quadro 23 - Episódio sobre a adição de números fracionários com o "Cuisenaire"

Excerto 51	Adição de frações com o “Cuisenaire”	
<p><u>Ulisses</u>: A gente vai passar agora para o momento da adição dessas frações. Percebe que sempre você tem que ter um referencial [uma barra do “Cuisenaire”] como sendo do inteiro [KMT: K24]. Vocês vão entender aqui. “A peça 3 equivale a meio da peça 6?” [KoT: K2], aí ele [aluno] vai chegar que sim. “E a peça 2 equivale a que parte da peça 6?” [KoT: K2]. Ele [aluno] vai chegar a “1/3”. Então, usando essas peças. “Quanto vale 1/2 + 1/3?” [KoT: K2]. Ele vai perceber que ele vai ter que somar essas duas pecinhas e comparar com a que vale um inteiro [KMT: K24] [neste caso a peça 6]. Ele [aluno]: Vale “5/6” [KoT: K4] (GSL).</p>	<p>“1/2 + 1/3”</p> 	<p>“5/6”</p> 
<p>Depois, “Que fração a peça 3 é da peça 4? E a peça 2” [KoT: K2]. E agora “Quanto dá 3/4 + 1/2?” [KoT: K2]. <u>Gustavo</u>: Deixa eu fazer um comentário, justamente para quem não entendeu, não percebeu. Eu estou fazendo a contagem dos milhos [KMT: K24], por exemplo, nesse caso que a gente falou de quanto que é “3/4 + 1/2”, eu conto aqui [a quantidade de milhos das peças que representam “3/4” e “1/2”, neste caso]: “5”. Esse é o numerador. E aqui, [a quantidade de milhos da peça 4, que é a referência para o inteiro]: “4”. Que é o denominador [KoT: K3] (GSL).</p>	<p>“3/4 + 1/2”</p> 	<p>“5/4”</p> 

Fonte: elaborado pelo pesquisador com base nos dados da pesquisa (GSL)


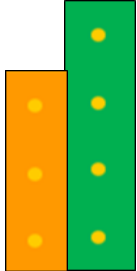
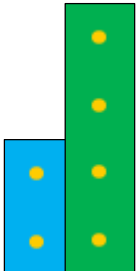
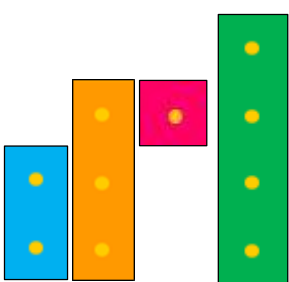
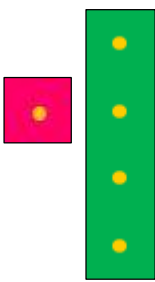
Neste episódio, nota-se indícios de conhecimentos relativos aos subdomínios do KMT e do KoT. Os indicativos da característica K24, do KMT, referem-se ao entendimento dos licenciandos/participantes acerca das características e formas de utilização do Material Manipulativo “Cuisenaire”, que são determinantes para a abordagem da adição com números fracionários a partir do uso do recurso.

Já os indícios do KoT referem-se as características K2, K3 e K4. Ainda que não sejam manifestadas explicitamente, entende-se que o grupo compreende as definições conceituais atribuídas as frações e suas operações, sendo este o conhecimento que subsidia a equipe na elaboração do roteiro que problematiza o conteúdo matemático no uso do “Cuisenaire”. Destaca-se, ainda, os indicativos da característica K3 quando as notações de numerador e denominador são reconhecidas na exploração das barras do recurso, possibilitando, assim, a discussão conceitual sobre números fracionários a partir do Material Manipulativo. Além disso, nota-se indícios da característica K4, quando o resultado da operação de adição entre os números fracionários “ $1/2$ ” e “ $1/3$ ” é corretamente explicitado pelo licenciando/participante.

Como não houveram dúvidas nem comentários dos futuros professores acerca do método da adição de números fracionários a partir do uso do Material Manipulativo “Cuisenaire”, o grupo prosseguiu a apresentação discutindo a subtração entre frações. Neste momento, com a realização do exemplo “ $1/2 - 3/4$ ”, indicado no Quadro 23, a seguir, Fernanda, uma licencianda/participante que não era integrante da equipe, mas que explorava a versão *online* do recurso, manifestou um questionamento quanto aos procedimentos resolutivos da subtração de números fracionários com o “Cuisenaire”. Ainda que o grupo se dedicasse a discutir a dúvida de Fernanda, a forma como a operação da subtração foi organizada com o Material Manipulativo, pela equipe, acabou gerando algumas dificuldades de interpretação que exigiram a intervenção da formadora/orientadora para auxiliar na explicação do procedimento.

A docente reafirmou o argumento do grupo de que antes de iniciar a manipulação da operação é necessário estabelecer uma barra “Cuisenaire” como referência para o valor inteiro. Em seguida, as barras referentes aos dois valores envolvidos na subtração deveriam ser comparados entre si, a partir da barra do inteiro. A aplicação deste método no exemplo proposto pelo grupo é apresentada no Quadro 24, a seguir.

Quadro 24 - Subtração de números fracionários com o Material Manipulativo “Cuisenaire”

Referência do inteiro: “Peça 4”	Que fração a “peça 3” é da “peça 4”?	Que fração a “peça 2” é da “peça 4”?	Quanto vale “ $1/2$ ” – “ $3/4$ ”?	Resultado
				
$1 = 4/4$	$3/4$	$2/4 = 1/2$	$1/2 - 3/4$	$- 1/4$

Fonte: elaborado pelo pesquisador com base nos dados da pesquisa (GSL)

Encaminhando para o final do seminário, o grupo destacou que o planejamento do professor durante as aulas e/ou atividades com recursos diferenciados, exige um maior investimento de tempo e dedicação. Além disso, outro aspecto ressaltado refere-se a forma como as ações matemáticas desencadeadas com o uso do Material devem ser pensadas e problematizadas durante o processo de ensino, a fim de propiciar um contexto favorável à aprendizagem da Matemática com compreensão e significado aos alunos. Este episódio é transcrito no excerto 52, a seguir.

Excerto 52 - Ulisses: É importante falar aqui, como eu já disse, é muito trabalhoso. **A gente pode notar até quando a gente vai organizar o trabalho com algum Material Manipulativo, ou Jogo, ou qualquer um desses materiais, é muito mais trabalhoso você trabalhar com isso. Só para montar o trabalho, agora você imagina isso em uma sala de aula [KMT: K24].** Então, a gente estava em reunião com a professora e foi interessante que a **gente tinha achado um outro método de somar, usando as escalas [do Material Manipulativo “Cuisenaire”], e era como se fosse uma fórmula [KMT: K26].** [...] Aí nós chegamos à conclusão: **as vezes pessoal, a gente vai organizar uma aula dessa e pode acontecer de nós estarmos usando o material, que é para melhor compreensão do aluno, mas acaba que esse material não traga tanta compreensão [KMT: K26].** [...] Nós chegamos à conclusão que o cuidado é muito importante. **Porque o principal conceito de você usar um Jogo ou um Material Manipulativo é você trazer o significado para o aluno [KMT: K26] (GSL).**

Neste excerto identifica-se indícios de conhecimentos relativos a duas características do KMT. A princípio, nota-se indicativos da característica K24 na preocupação com o planejamento e o ensino da Matemática a partir das ações com Jogos, Materiais Manipulativos ou qualquer outro recurso diferenciado. Em contrapartida, observa-se indícios da característica K26 na intencionalidade que os licenciandos/participantes atribuem a prática pedagógica pautada no uso desses recursos, de modo que estas ações possam se estabelecer como potencialmente significativas para a aprendizagem Matemática dos alunos.

A preocupação do grupo é corroborada pelas discussões que consideram que o simples uso do Material não implica em contribuições para a aprendizagem matemática dos alunos, na medida que ele depende da proposta didática que justifica sua abordagem (FIORENTINI; MIORIM, 1990; NACARATO, 2005; GRANDO, 2015; SILVEIRA, 2021). Nesse sentido, é importante ressaltar a preocupação do grupo que considera que a utilização equivocada dos Materiais Manipulativos pode implicar em dificuldades na aprendizagem matemática dos alunos. Esta reflexão pressupõe uma compreensão quanto aos objetivos de ensino que respaldam a ação pedagógica com estes recursos, bem como o entendimento docente sobre as características e formas do Material que respaldam a exploração da matemática em tais práticas (NACARATO, 2005; SILVEIRA, 2014, 2021).

Corroborando a estas preocupações, Silveira (2016) pondera que as indicações quanto ao uso dos Materiais Manipulativos devem se orientar aos fins educativos que as justificam, de modo que a ação com o recurso não se apresente como fonte de obstáculos para o entendimento matemático dos estudantes. Ao autor, “significa sim, lançar um olhar atento, tanto no que diz respeito à compreensão da estrutura e funcionamento do material manipulável a ser utilizado quanto no que concerne à utilização que se pretende fazer dele” (SILVEIRA, 2016, p. 238).

Diante do exposto, considera-se que a proposta de atividade com o Material Manipulativo “Cuisenaire” mostrou-se favorável à discussão das operações da adição, da subtração e da multiplicação com números fracionais. Direcionada ao ensino inclusivo da Matemática, em específico para turmas com alunos não videntes, o recurso contemplou a valorização dos sentidos táteis, com a inserção do alto-relevo nas barras de “Cuisenaire”.

6.4.1 Síntese dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Cuisenaire”

Com a apresentação da proposta de atividade com o Material Manipulativo “Cuisenaire” observou-se indícios de conhecimentos relativos aos subdomínios do Conhecimento dos Tópicos (KoT), do Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM), do Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT) e do Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS), respectivos ao modelo do MTSK (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014). No Quadro 25, a seguir, apresenta-se a distribuição dos indícios de conhecimentos identificados no desenvolvimento desta proposta de atividade.

Quadro 25 - Distribuição dos indícios de conhecimentos mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Cuisenaire”

Domínios	Subdomínios	Excertos	Características
MK	KoT	42, 43, 50 e 51	K2, K3, K4 e K6
PCK	KMLS	46	K28 e K29
	KFLM	43	K20
	KMT	43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51 e 52	K24, K25, K26 e K27

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Inicialmente, é importante salientar que a produção do roteiro para a exploração do Material Manipulativo “Cuisenaire”, enquanto construção coletiva do grupo, mostra-se como fonte e produto de inúmeros conhecimentos pedagógicos e disciplinares da Matemática, destes licenciandos/participantes. Ainda que não fossem explicitamente manifestados, nota-se que esta construção da equipe foi subsidiada pelo conhecimento conceitual sobre frações e as operações com números fracionários, da mesma forma como o conhecimento pedagógico da Matemática,

atrelado a exploração didática do Material Manipulativo, ao sequenciamento e as questões que guiaram a investigação dos conceitos a partir do recurso.

Referente ao domínio do Conhecimento Matemático (MK) foi possível identificar indícios de quatro características relativas ao KoT. O entendimento das justificativas conceituais relacionadas a geometria e a interpretação do conceito de frações, são manifestadas como elementos que subsidiaram, respectivamente, a resolução de um exemplo proposto por Lorenzato (2010) e parte da exploração conceitual nas ações pedagógicas com Material Manipulativo “Cuisenaire”. Nota-se, também, que a notação de numerador e de denominador é relacionadas ao uso do recurso, como fonte de sentido matemático para a exploração realizada.

Além disso, outros indícios do KoT também foram mobilizados nas manifestações relacionadas aos procedimentos algorítmicos resolutivos de equações do primeiro grau com uma incógnita e, ainda, quando o resultado da adição de dois números fracionários é apontado corretamente. Finalmente, destaca-se os indicativos de conhecimentos relacionados a compreensão conceitual acerca de frações e suas operações, que orientaram o grupo na elaboração e no desenvolvimento do roteiro de exploração do Material Manipulativo.

Acerca do domínio do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), foram identificadas indícios de características de conhecimento referentes a todos os seus subdomínios, KMLS, KFLM e KMT.

Os indicativos do KMLS são observados pelo estudo e pelo conhecimento dos documentos curriculares e suas determinações, a partir dos quais orientou-se a proposta de atividade com o Material Manipulativo “Cuisenaire” para o sexto ano do Ensino Fundamental, segundo as habilidades e os conceitos matemáticos abordados na atividade. Quanto ao KFLM, foi possível notar que o indício deste subdomínio refere-se a compreensão da futura professora sobre um possível erro dos alunos nos procedimentos resolutivos de equações algébricas, neste caso, no uso equivocado do elemento inverso da soma e da subtração.

Finalmente, sublinha-se o KMT como subdomínio em que foram mobilizados indícios de conhecimentos com maior recorrência durante o seminário. Observou-se tais indicativos na preocupação com formas de explicação que podem contribuir para o entendimento conceitual da Matemática, em específico, do uso da interpretação geométrica como possibilidade para a discussão de conceitos da álgebra. Nesse sentido, também foram ressaltadas as potencialidades atribuídas as ações pedagógicas da Matemática desenvolvidas a partir da experimentação, sendo estas, reconhecidas como espaços que propiciam a exploração, a descoberta, o raciocínio matemático, o levantamento de hipóteses, a socialização de ideias até a construção e assimilação do conhecimento matemático (LORENZATO, 2010).

Além disso, indícios de outras características de conhecimento do KMT são mobilizados tanto na preocupação com as intenções didáticas, pedagógicas e metodológicas para o ensino da Matemática a partir da proposta do Material Manipulativo “Cuisenaire”. Na apresentação do grupo, esta intencionalidade considera que os discentes videntes e não videntes devem explorar juntos o recurso, buscando por relações conceituais e fazendo o registro dessas considerações observadas. Na proposta da equipe, será diante disso que o docente poderá socializar as produções dos grupos e fazer uma avaliação quanto aos objetivos de ensino traçados para a aula com o uso do Material Manipulativo “Cuisenaire”. Ao final, foi destacado pelos futuros professores a importância do planejamento e da atuação do educador em tais práticas, de forma que o recurso utilizado possa se apresentar como fonte de compreensão e significado para a aprendizagem matemática dos alunos.

Indícios do KMT também são mobilizados quando o grupo reconhece que a organização dos alunos em equipes, de forma que todos possam trabalhar em conjunto, é uma possível alternativa para a gestão das ações pautadas no uso do Material Manipulativo “Cuisenaire”. A mediação de tais momentos pelo docente é apontada como parte importante do processo.

Finalmente, destacam-se os indicativos deste subdomínio observados nos apontamentos que contemplavam aspectos relativos às possibilidades e contribuições da utilização de recursos didáticos, sobretudo os Materiais Manipulativos, para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Na perspectiva inclusiva, sublinha-se a compreensão do grupo sobre como as necessidades educacionais de estudantes não videntes podem ser contempladas com o uso do “Cuisenaire” e, ainda, o entendimento sobre possíveis alternativas de adequação do Material Manipulativo, que valorizem aspectos táteis para a exploração pedagógica do recurso.

Nesse sentido, observa-se indícios do KMT quando os futuros professores reconhecem e consideram as limitações e possibilidades do uso do recurso para o contexto de ensino com alunos com deficiência visual ou cegueira, no processo de desenvolvimento da proposta. Além disso, como alternativa para a realização da atividade no formato de aulas remotas, a equipe recorre a uma versão virtual do “Cuisenaire” enquanto recurso viável à exploração conceitual contemplada na atividade.

Dessa forma, diante da compreensão dos indícios de conhecimentos mobilizados na apresentação da proposta com o Material Manipulativo “Cuisenaire”, a partir dos subdomínios do MTSK (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), observa-se indicativos que confirmam as possibilidades formativas do uso do recurso no ensino inclusivo da Matemática.

Ainda assim, é importante considerar alguns dos aspectos que determinaram a estratégia adotada pelo grupo para a proposta com o Material Manipulativo “Cuisenaire”. A princípio é

fundamental ressaltar as contribuições inclusivas do recurso apresentado, sobretudo para o ensino da Matemática em turmas com alunos com deficiência visual ou cegueira. A valorização do sentido tátil, com a inserção do alto relevo, atribuiu ao “Cuisenaire” possibilidades distintas da sua versão original, as quais mostraram-se imprescindíveis para a discussão dos conceitos de frações e suas operações em contextos de ensino com estudantes não videntes.

Contudo, esta mesma estratégia, na qual as barras de “Cuisenaire” eram identificadas por quantidades discretas, determinadas pelo número de milhos, se contrapõe a algumas das características que especificam a abordagem matemática sobre números fracionários, com a versão tradicional deste Material Manipulativo.

Na proposta do grupo, as frações são discutidas a partir da ideia de partição, na qual, “epistemologicamente, são aprendidas pelo método de discretizar uma grandeza contínua em um conjunto de objetos discretos de partes iguais, decidir quantas partes sobre qual focar a atenção e contar duas vezes: uma conta para o denominador e a outra para o numerador” (POWELL, 2021, p. 60). Entende-se, assim, a validade da atividade e do recurso desenvolvido pela equipe, tanto no que se refere a perspectiva de ensino inclusivo quanto a abordagem matemática sobre frações, embora a forma como o Material Manipulativo “Cuisenaire” foi proposto não contemple outras compreensões sobre os números fracionários, como defendido por Powell (2021). Para o autor, as barras de “Cuisenaire” possibilitam representar uma relação multiplicativa entre os comprimentos de quantidades comensuráveis, sem discretizar elementos contínuos, não propondo marcações e/ou segmentações destas quantidades.

Esta abordagem de frações, com o Material Manipulativo “Cuisenaire” tradicional, é entendida como uma alternativa que favorece a compreensão do conceito pelos alunos, ao respaldar-se por uma abordagem que “evita o uso de contagem como a base cognitiva de uma fração e, em vez disso, foca na cognição da magnitude relativa de duas quantidades” (POWELL, 2021, p. 59). Neste sentido, ao recorrer ao Material Manipulativo para uma função diferente daquela indicada, entende-se que o recurso assume um propósito de ensino, contudo, seu uso pode causar confusões conceituais e obstáculos para a aprendizagem do conceito matemático contemplado pelo Material (SILVEIRA, 2021).

Destaca-se, então, a importância do planejamento e da clareza da proposta didática com o recurso pelo professor, de forma a conduzir os processos de investigação, socialização e sistematização dos conceitos, a partir das ações desencadeadas pela prática pedagógica com o Material Manipulativo.

6.5 DISCUSSÃO GERAL SOBRE OS CONHECIMENTOS ESPECIALIZADOS MOBILIZADOS NAS PROPOSTAS DE ENSINO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA

Diante do processo analítico de quatro propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, apresenta-se, neste tópico, uma discussão geral dos indícios do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK) (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), mobilizados pelos futuros professores, participantes desta investigação.

A seguir, no Quadro 26, são organizados os indícios de conhecimentos, a partir dos domínios e subdomínios do modelo do MTSK, identificados em excertos das falas e das produções dos licenciandos/participantes, ao desenvolverem propostas a partir da utilização: (i) do Jogo “Tiguo”; (ii) do Jogo “Frações com dominó”; (iii) do Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”; e (iv) do Material Manipulativo “Cuisenaire”.

Quadro 26 - Indícios do Conhecimentos Especializado do Professor de Matemática mobilizados no desenvolvimento das propostas de atividades com Jogos ou Materiais Manipulativos

Proposta de atividade	MK			PCK		
	KPM	KSM	KoT	KMLS	KFLM	KMT
Jogo “Tiguo”	-	-	-	2	4	9
Jogo “Frações com dominó”	-	-	4	1	4	13
Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”	-	2	2	2	5	9
Material Manipulativo “Cuisenaire”	-	-	4	1	1	9
Total	-	2	10	6	14	40

Fonte: elaborado pelo pesquisador

Diante dos dados, observa-se um contraste entre os indícios de conhecimento mobilizados no domínio do Conhecimento Matemático (MK) e no domínio do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK). Dos 52 excertos de falas e produções dos licenciandos/participantes considerados nesta análise, identificou-se em ao menos 40 deles indícios de algum dos subdomínios do PCK. Em contrapartida, nota-se que desses mesmos 52 excertos, pode-se afirmar que houve a mobilização de ao menos um dos subdomínios do MK em 10 deles.

Esses indicativos podem ser um reflexo do enfoque atribuído à disciplina e, conseqüentemente, da abordagem proposta para o desenvolvimento dos seminários pelos futuros professores. Com a orientação de que as atividades se apresentassem, acima de tudo, como uma possibilidade para o ensino da Matemática potencialmente inclusivo, entende-se que a preocupação dos licenciandos priorizou as possibilidades didáticas, pedagógicas e metodológicas da utilização dos Materiais Manipulativos e Jogos, se comparados a exploração dos conteúdos matemáticos contemplados nas ações propostas.

Ainda assim, é importante ressaltar que não se pode afirmar que os licenciandos/participantes não tenham os conhecimentos que foram pouco mobilizados ou não identificados nos dados de análise. Alude-se, apenas, que as ações consideradas podem não ter sido favoráveis a mobilização destes subdomínios de conhecimentos.

Direcionando estas reflexões aos subdomínios do MK, problematiza-se inicialmente a falta de indícios referentes ao subdomínio do Conhecimento das Práticas em Matemática (KPM). Esse cenário levanta hipóteses sobre uma possível relação com as dificuldades de aprovação nas disciplinas específicas da Matemática, indicadas com o estudo do percurso acadêmico dos licenciandos/participantes. Esses componentes e, conseqüentemente, os conhecimentos desenvolvidos no âmbito de suas atividades, poderiam tratar de aspectos que diretamente se relacionam com a construção do raciocínio e da linguagem formal da Matemática, os quais poderiam subsidiar a mobilização de conhecimentos relativos ao KPM, pelos futuros professores. Então podemos nos questionar: estes conhecimentos têm sido mobilizados de forma articulada com as suas possibilidades pedagógicas, no âmbito destas disciplinas? Esta é uma questão para a qual não temos resposta, pois outras pesquisas seriam necessárias.

Apesar da hipótese levantada, é importante destacar o pouco contato dos licenciandos/participantes com disciplinas consideradas da Matemática Pura, definidas pelo PPC com maior recorrência a partir da segunda metade do curso, as quais discutem, mais explicitamente, as formas de generalização, argumentação e demonstração na Matemática, bem como o raciocínio utilizado na geração do conhecimento matemático, contemplados pelo subdomínio do KPM.

No que se refere ao Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM), nota-se que a indicação de sua mobilização ocorreu em apenas uma das quatro propostas analisadas, no caso, da atividade com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”. Estes indícios foram identificados pelas relações estabelecidas entre um conteúdo ensinado e um futuro conceito de ensino, sendo estas consideradas como potencializadoras da aprendizagem matemática dos alunos.

A escassez de indícios de conhecimentos do KSM também pode ser um indicativo da abordagem proposta para o desenvolvimento dos seminários pelos licenciandos/participantes, uma vez que foi prevista a possibilidade de que o planejamento da atividade com Materiais Manipulativos ou Jogos tratasse pontualmente de tópicos matemáticos específicos sem, necessariamente, supor ou propor articulações entre conceitos matemáticos distintos. Entende-se que o desenvolvimento de propostas mais amplas, com realização prevista para um maior

número de aulas, poderia favorecer a mobilização de conhecimentos relativos ao KSM, apresentando-se como uma possibilidade a ser vivenciada em próximas práticas formativas.

Finalizando as reflexões sobre o MK, sublinha-se o Conhecimento dos Tópicos (KoT) como o subdomínio mobilizado com maior recorrência nas propostas de atividades. Esse indicativo pode representar a importância atribuída pelos licenciandos/participantes na abordagem dos tópicos matemáticos a partir das ações com o Jogo “Frações com dominó” e com os Materiais Manipulativos “Plano cartesiano em larga escala” e “Cuisenaire”. Nesse sentido, pontua-se que a maioria dos indícios relativos aos KoT refere-se aos conceitos matemáticos aos quais as propostas desenvolvidas eram direcionadas, contemplando conhecimentos acerca de definições e propriedades, de registros de representação, de algoritmos e métodos, de exemplos e justificativas conceituais relacionadas aos tópicos matemáticos discutidos.

Em contraste com esse cenário, destaca-se a proposta de atividade com o Jogo “Tiguo” na qual não foram identificados indícios relativos ao KoT, assim como nenhum indicativo de conhecimento referente aos subdomínios do MK. Entende-se que uma possível justificativa para esta ausência é que a abordagem do Jogo proposta pelo grupo não explora o ensino dos algoritmos das operações aritméticas nem busca pela significação destes procedimentos ou dos conceitos relativos as operações. Ainda que a compreensão dos processos envolvidos nas operações aritméticas seja orientada pela BNCC para o sexto ano do Ensino Fundamental, na habilidade EF06MA03 (BRASIL, 2018), nota-se que o enfoque atribuído a ação com o Jogo “Tiguo”, pelo grupo, é mais voltado para as estratégias de cálculo mental do que para a compreensão dos significados das operações aritméticas e dos algoritmos destas operações.

Além disso, entende-se que a preocupação central do grupo foi o ensino da Matemática potencialmente inclusivo, de modo que o conteúdo disciplinar de Números e Operações foi sempre vinculado aos aspectos didáticos que visavam contribuir, sobretudo para a interação e a comunicação entre discentes ouvintes e não ouvintes.

Em contrapartida, foi possível identificar indícios de conhecimentos relativos a todos os subdomínios do PCK, nas quatro propostas de atividades analisadas. Dentre estes, a mobilização do Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS) foi aquela observada com menor recorrência, se tratando da compreensão dos licenciandos/participantes acerca de pesquisas sobre a didática e a aprendizagem da Matemática mas, sobretudo do conhecimento dos documentos e orientações curriculares, dos conteúdos, objetivos e habilidades matemáticas especificadas ao ensino em determinado período letivo.

Direcionando a discussão aos indícios do Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM), ressalta-se a mobilização de conhecimentos relativos as dificuldades e necessidades de aprendizagem dos alunos, a possíveis erros e fontes de obstáculos a compreensão da Matemática pelos estudantes, as concepções e atitudes particulares dos discentes no estudo da disciplina, assim como o entendimento da linguagem utilizada pelos alunos na/para aprendizagem da Matemática.

No processo analítico, observa-se uma correspondência direta entre os indícios de conhecimentos relativos ao KFLM e o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Essa aproximação evidencia-se pela problematização das estratégias didáticas, pedagógicas e metodológicas, de maneira articulada as discussões conceituais, a partir das especificidades de aprendizagem dos alunos com NEE, público-alvo das propostas de atividades com Materiais Manipulativos e Jogos.

Nos seminários com os Jogos “Tiguo” e “Frações com dominó” foram consideradas as dificuldades de ensino que podem se estabelecer para a aprendizagem da Matemática pelos alunos não ouvintes, devido às limitações de comunicação entre os discentes e destes com o professor regente. Como alternativas a esta problemática, as propostas de atividades desenvolvidas por esses grupos valorizavam aspectos visuais nas ações com os recursos e promoveram experiências de comunicação em Libras, recomendadas, inclusive, para a aplicação da proposta no contexto da educação básica regular.

Por sua vez, a prática com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala” direcionou-se a possíveis dificuldades de interação, socialização e comunicação dos alunos com TEA, reconhecendo, ainda, os obstáculos de compreensão dos discentes que podem emergir quando a linguagem e o simbolismo da disciplina não são entendidos corretamente. Diante dessas questões, a proposta com o “Cuisenaire” buscou propiciar situações que envolvessem todos os alunos na construção e manipulação de objetos relativos a conceitos matemáticos, culminando em atividades que visavam articular a linguagem algébrica e geométrica no estudo de equações do primeiro grau com duas variáveis.

Se contrastando aos indícios do KFLM mobilizados nos demais seminários, a atividade com o Material Manipulativo “Cuisenaire” foi aquela que menos indicou conhecimentos relativos a este subdomínio. Quando mobilizado, o KFLM referia-se ao entendimento dos licenciandos/participantes sobre possíveis erros dos alunos nos procedimentos resolutivos de equações algébricas e no uso equivocado do elemento inverso da soma e da subtração. Ainda assim, é importante sublinhar que os poucos indícios do KFLM observados no processo analítico dos dados desse grupo não significam a falta de tais conhecimentos pelos futuros

professores do grupo. Dessa mesma forma, ressalta-se que a preocupação com o ensino inclusivo da Matemática, em particular para alunos não videntes, também foi um elemento de destaque na proposta com o Material Manipulativo “Cuisenaire”, contudo, diferente das atividades anteriores, esse aspecto se refletiu em subdomínios diferentes do KFLM.

Por fim, destaca-se o subdomínio do Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT) como aquele mobilizado com maior recorrência em todas as propostas com Materiais Manipulativos e Jogos. Como possíveis inferências disso, considera-se que a sequência e os critérios definidos para o desenvolvimento dos seminários pelos licenciandos/ participantes foi determinante, visto a importância atribuída pela experiência formativa à dois elementos centrais contemplados pelo subdomínio do KMT: os recursos, no caso os Materiais Manipulativos e Jogos; e as abordagens de ensino da Matemática, no seminário buscando contemplar aspectos que favorecessem a aprendizagem de todos os alunos a partir do ensino da perspectiva inclusiva.

Na proposta de atividade com o Jogo “Tiguo”, observou-se indícios do KMT pelo conhecimento das licenciandas/participantes sobre as possibilidades das ações respaldadas pelos Jogos, Materiais Manipulativos e aplicativos para o processo de ensino da Matemática, em específico ao considerar as necessidades educacionais dos alunos com deficiência auditiva ou surdez. Neste sentido, foram ressaltadas a importância da intencionalidade e da atuação docente durante a prática pedagógica com o Jogo “Tiguo”, seja mediando as situações de ensino, seja buscando formas de avaliar a compreensão e as dificuldades demonstradas pelos discentes nas ações desencadeadas pela proposta.

Tais aspectos também foram destacados na atividade com o Jogo “Frações com dominó”, de modo que o KMT foi indicado, em sua maioria, pela compreensão e pelo cuidado didático, pedagógico e metodológico demonstrado pelo grupo na proposta do Jogo. Esse aspecto foi sublinhado pelos apontamentos que confirmam a importância do planejamento para a intervenção com o recurso, da clareza e definição dos objetivos de aprendizagem que espera-se alcançar com a proposta, da atuação e mediação do professor durante as ações pedagógicas com o Jogo, do cuidado com os registros das estratégias e os procedimentos realizados pelos jogadores, bem como da preocupação com a avaliação e a problematização das dificuldades e dúvidas conceituais que podem emergir durante a proposta. Diante de tais entendimentos o grupo não direcionou a proposta com o Jogo “Frações com dominó” exclusivamente a turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez, propondo possibilidades para que o recurso contemplasse outras necessidades educacionais dos estudantes.

Discutindo os indícios do KMT mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”, foi possível observar uma correspondência atribuída pelo

grupo entre as necessidades educacionais dos alunos com TEA e as possibilidades das ações pedagógicas com o Material Manipulativo. A partir da exploração com o “Plano cartesiano em larga escala”, as licenciandas/participantes buscaram contribuir para a participação e a socialização entre os alunos com TEA, os demais colegas discentes e o professor regente, desencadeando, assim, situações favoráveis a investigação e a compreensão de conceitos disciplinares, a explicação dos porquês matemáticos e a articulação dos sentidos algébrico e geométrico relacionados as equações do primeiro grau com duas variáveis.

Finalmente, sublinha-se os indicativos do subdomínio do KMT observados na proposta de atividades com o Material Manipulativo “Cuisenaire”. A mobilização dos indícios de conhecimentos relativos ao KMT, em sua maioria, referiam-se aos apontamentos que contemplavam, aspectos referentes as possibilidades e contribuições da utilização de recursos didáticos, sobretudo os Materiais Manipulativos, para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Na perspectiva inclusiva, sublinha-se a compreensão do grupo sobre como as necessidades educacionais de estudantes não videntes podem ser contempladas com o uso do “Cuisenaire” e, ainda, o entendimento sobre possíveis alternativas de adequação do recurso, que valorizem aspectos táteis para a exploração pedagógica do Material.

6.6 INDÍCIOS DO CONHECIMENTO (NÃO ESPECIALIZADO) PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA INCLUSIVA

Com o desenvolvimento do processo de análise a partir do referencial do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014), foi possível reconhecer os conhecimentos docentes particulares para/no ensino da Matemática. Além disso, o modelo do MTSK apresentou-se como um dispositivo analítico favorável as reflexões sobre as práticas formativas com enfoque inclusivo, sobretudo, aquelas pautadas no Materiais Manipulativos e Jogos.

Contudo, no desenvolvimento da etapa analítica, com a exploração das produções dos licenciandos/participantes da pesquisa, observou-se que alguns indícios de conhecimentos não poderiam ser identificados diretamente a partir dos subdomínios do MTSK. Reconhecendo que estes conhecimentos também são importantes e se fazem presentes para/na prática de ensino do professor de Matemática, buscou-se por novas ferramentas analíticas que pudessem contribuir para este estudo.

Nesse sentido, o entendimento sobre a Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1987) apresentou-se como uma possibilidade capaz de auxiliar na compreensão

dos indícios de conhecimentos dos futuros professores, nos seus aspectos mais abrangentes e não específicos dos contextos formativo e de ensino da Matemática. Definiu-se, assim, uma categorização complementar, a fim de caracterizar os indícios de conhecimentos não contemplados pelo modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática. Para tanto, recorreu-se a duas categorias da Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1987): Conhecimento dos Contextos Educacionais (CCE) e Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica (CPE). Apresenta-se no Quadro 27, a seguir, as categorias adotadas nesta etapa analítica, as quais foram definidas pelo professor pesquisador, por características de conhecimentos identificadas pelas siglas de C1 a C6.

Quadro 27 - Categorias analíticas da Base de Conhecimentos para o Ensino

Categorias	Características de Conhecimento
CCE	C1: Conhecimento da hierarquia institucional. C2: Conhecimento dos financiamentos, das políticas e das legislações que orientam e influenciam as determinações escolares. C3: Conhecimento das características e especificidades do contexto escolar que podem influenciar os processos de ensino e aprendizagem.
CPE	C4: Conhecimento dos valores, princípios e ideais que orientam a educação. C5: Conhecimento das bases históricas e filosóficas inerentes ao contexto educacional. C6: Conhecimento do papel que desempenha como professor no ensino.

Fonte: sistematizado pelo pesquisador

Nós tópicos seguintes serão apresentados e contextualizados os posicionamentos em que foi possível identificar indícios desses conhecimentos docentes, classificados a partir do referencial da Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1987).

6.6.1 Indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados na proposta com o Jogo “Tiguo”

Na apresentação da proposta do Jogo “Tiguo” como uma atividade envolvendo as quatro operações aritméticas básicas, buscou-se contribuir para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, em específico para turmas com alunos com surdez ou com deficiência auditiva.

Durante o seminário, a preocupação com a inclusão escolar dos discentes com NEE na educação básica foi diretamente relacionada com a importância da prática do professor. Nesse sentido, foram destacadas preocupações com a formação acadêmica recebida por estes profissionais, indicando, inclusive, insegurança para atuar e promover um ensino da Matemática que contemple as necessidades educacionais de todos os alunos (MOREIRA; MANRIQUE, 2012). Em particular, considerando um contexto de ensino com alunos não ouvintes a comunicação em Libras foi destacada (FERREIRA; COSTA, 2017; ROSE, 2021). Tais reflexões são descritas a seguir, no excerto 53.

Excerto 53 - Marianne: Então, eu li essa notícia que só em 2005 o Ministério da Educação aprovou o decreto que obriga as instituições de ensino superior do Brasil, a incluírem o ensino de Linguagem Brasileira de Sinais, a Libras, como disciplina obrigatória. Antes disso, imagina a dificuldade. Tudo bem que hoje em dia, **o aluno surdo, o aluno que tem alguma deficiência tem alguém para acompanhar ele [CCE: C2]**, mas imagina nem o professor saber se comunicar o básico, o professor da sala. Não saber comunicar o básico com o aluno. É uma coisa muito triste. Então, pensando nisso, eu pergunto para vocês: “Alguém aqui sabe o básico de Libras? Se você estivesse em uma sala de aula hoje e um aluno fosse surdo, como você reagiria?”.

Caio: A gente tem, inclusive, a disciplina de Libras I, que é obrigatória na nossa grade [curricular do curso de graduação], e Libras II, que é optativa, porém, eu particularmente já fiz Libras I, como alguém comentou no *chat* que sabe apenas falar o nome, **se fosse para ensinar qualquer que seja o conteúdo eu não conseguiria**. Muitas vezes eu entendo um pouco do que a pessoa está querendo passar em Libras, muito pouco mesmo, **mas eu jamais conseguiria ensinar o conteúdo mediante o que a gente aprende na graduação [CPE: C6]**.

Marianne: Sim. Concordo. Eu não fiz Libras I mas **eu vejo que a maioria não tem o conhecimento, talvez não para ensinar um conteúdo, mas as vezes a gente não sabe nem se comunicar o básico com o aluno não ouvinte [CPE: C6]**. Isso é bem dificultoso na nossa realidade. Porque a gente é educador, um educador eu acredito que tenha que, eu sei que é difícil a gente se especializar porque a gente não tem apoio, incentivo, mas eu acho que a gente deve trazer essa preocupação para a gente, como pessoa (GSL).

No excerto 53, nota-se indícios do Conhecimento dos Contextos Educacionais (CCE) e do Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica (CPE). Acerca do CCE, a característica de conhecimento C2 é mobilizada pela ponderação sobre as garantias legais que asseguram o atendimento educacional especializado no ensino regular (BRASIL, 2014). Como não foi especificado qual seria este atendimento, ele pode se referir a presença do interprete de Libras em sala de aula, no caso, com alunos não ouvintes, cujo atendimento pressupõe o acompanhamento do professor de apoio ou, ainda, o atendimento educacional especializado na sala de recurso. Entende-se, assim, que este é um indício do conhecimento de aspectos legais sobre a inclusão escolar que influenciam tanto nas determinações escolares quanto no contexto de sala de aula.

Além disso, ao reconhecer que o ensino da Matemática deve contemplar as necessidades educacionais de todos os alunos, a formação docente para a garantia dessa prática assume protagonismo nas reflexões desencadeadas pelo seminário. Considerando a comunicação entre docente e discentes em turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez, a Libras se apresenta como a principal alternativa para a interação de todos em sala de aula (FERREIRA; COSTA, 2017; ROSE, 2021).

Ao se deparar com uma realidade de inclusão escolar, o professor de Matemática se vê diante da necessidade de conhecimentos que orientem e subsidiem uma prática de ensino que

contemple as NEE de todos os alunos. Nestas reflexões, identificadas no excerto 53, observa-se indícios referentes ao CPE. Entende-se que a característica C6 é mobilizada pelos licenciandos/participantes na preocupação com possíveis lacunas formativas relacionadas ao ensino da disciplina na perspectiva inclusiva, observadas em suas próprias experiências de formação, que podem influenciar suas futuras práticas escolares. Em específico, são expressas inseguranças quanto à capacidade pedagógica que estes possuem para desempenhar a docência em turmas com alunos não ouvintes, sobretudo ao considerarem ter desenvolvido um conhecimento limitado da língua brasileira de sinais durante a graduação (ROSE, 2021).

Tais reflexões atribuem importância a comunicação em Libras pelo professor regente, no ensino da Matemática em uma turma com alunos com deficiência auditiva ou surdez, uma vez que a compreensão dos processos cognitivos e da língua de sinais pelo docente são fundamentais para que estes educandos tenham suporte didático e pedagógico para a aprendizagem das temáticas curriculares na sua totalidade (FERREIRA; COSTA, 2017).

Com o término do seminário foi ressaltada a necessidade de experiências formativas em Libras com foco específico na Matemática. Entende-se que, assim, é possível pensar em um ensino que atenda às necessidades educacionais de todos e que contemple as individualidades de aprendizagem dos discentes (ROPOLI *et al.*, 2010; COSTA, 2012; RODRIGUES, 2014; MELLO *et al.*, 2019), em específico, nesta proposta, em turmas com alunos com deficiência auditiva ou com surdez (FERREIRA; COSTA, 2017). A discussão sobre estes aspectos é apresentada no excerto 54, a seguir.

Excerto 54 - Marianne: Até porque a gente tem que estar disposto, sempre estar introduzindo uma coisa nova. Igual nesse Jogo [Tiguo], você [formadora/orientadora] deu a ideia de fazer o tabuleiro com a língua de sinais, então eu acho que quando a gente conversa sobre, professora, abre a nossa cabeça para adaptar tudo. **E tudo vai ser para o aluno. Essa é nossa intenção. Fazer com que todos os alunos sejam inclusos e que todos os alunos aprendam. Esse é nosso intuito maior como professor [CPE: C6].** Formadora/orientadora: E eu fico pensando, aqui, fazendo entre a gente que não tem nenhum aluno surdo de verdade, a gente não vai ter as dificuldades que poderiam acontecer na realidade, na sala de aula. Mas só da gente conversar aqui a gente já consegue pensar em melhorias. Imagina quando a gente leva para a prática. Se a gente começar a levar, por mais simples que seja, com o tempo a gente vai conseguindo adaptar melhor. [...]

Marianne: Esse assunto [inclusão] não parece, mais é novo. Igual eu estava apresentando no capítulo, **em 2005 que foi obrigatório ter a matéria de Libras dentro da universidade [CCE: C2]. E é só libras, só uma deficiência que a gente trabalha na faculdade [CPE: C6].** [...]

Fernanda: O que eu percebi, porque eu comecei esse semestre a ter o curso de Libras na Unifei, é que seria legal se fizesse igual prática. Prática de ensino da Matemática. Daí pegasse **Libras, da Matemática**. Eu aprendi como é que se fala arquiteto, eu aprendia como é que se fala tio, primo e eu raramente vou usar isso na Matemática. Se ela [professora de Libras] pegasse **os números**,

as operações, como é que se faz raiz quadrada, potência, até como é que se faz integral, derivada, eu acho que seria melhor [CPE: C6] (GSL).

No excerto 54, as ponderações voltam-se a experiência formativa com enfoque inclusivo vivenciada no componente investigado, indicando a característica de conhecimento C6, relativa ao CPE, e a característica C2, do CCE.

A princípio, são destacadas as contribuições para a formação dos futuros professores que podem emergir das discussões sobre o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Ao reconhecer que tais espaços formativos são importantes para o processo de ensino da disciplina e que a inclusão e a aprendizagem de todos é o intuito da docência, a característica C6 é expressa na compreensão sobre o papel do professor no contexto escolar inclusivo.

Em seguida, é destacada a obrigatoriedade da disciplina de Libras em todos os cursos de formação de professores (BRASIL, 2005), mobilizando a característica C2, do CCE. Neste trecho observa-se o conhecimento de um marco legal que impacta e influencia o processo formativo e o posterior exercício da docência pelos educadores. Diante desse cenário, nota-se, novamente, indicativos do CPE, quando o grupo sublinha a importância de que o processo de formação de professores contemple uma maior diversidade de necessidades educacionais, que não somente os espaços voltados ao contexto de ensino em turmas com alunos não ouvintes.

Por fim, são apontadas limitações do componente de Libras oferecido pela Universidade formadora. As reflexões referem-se, prioritariamente, as preocupações das licenciandas/participantes com aspectos da própria formação, relacionados ao contexto de ensino da Matemática para alunos com deficiência auditiva ou surdez. Destacando como problemática o pouco contato com sinais específicos da Matemática, este aspecto é reconhecido como uma lacuna que pode influenciar negativamente na constituição profissional e na prática escolar das licenciandas, enquanto futuras professoras.

6.6.2 Indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados na proposta com o Jogo “Frações com dominó”

A proposta do Jogo “Frações com dominó”, como atividade de ensino sobre operações com frações voltada a turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez, foi justificada pelo potencial das ações pedagógicas com Jogos para a aprendizagem de todos os discentes.

Ao ponderar sobre o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva e as justificativas que determinaram a escolha pelo recurso, o grupo sublinhou a importância da formação especializada de professores, enquanto espaço propício, que efetiva e subsidia a proposta escolar no contexto inclusivo (PASIAN; MENDES; CIA, 2017; SILVA, 2018; MELLO *et al.*,

2019). O excerto 55, a seguir, referente a este momento, apresenta uma articulação entre as garantias legais que asseguram a inclusão escolar, o processo formativo docente e a experiência vivenciada na disciplina, contexto desta investigação.

Excerto 55 - Breno: Pra trabalhar o Jogo a gente quis fazer uma relação mais teórica, então a gente criou justificativas. Primeiramente, a gente colocou que **a inclusão já é garantida por lei [CCE: C2]** mas para que ela se efetive realmente e **para que alunos surdos e ouvintes tenham uma educação de qualidade faz-se necessário que o professor tenha formação especializada [CPE: C6]**. É claro que isso a gente está fazendo aqui hoje [discussão sobre o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva] é um tipo de especialização, o que é muito importante (GSL).

Com a análise do excerto 55, observa-se indícios do Conhecimento dos Contextos Educacionais (CCE) e do Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica (CPE). O posicionamento acerca da garantia legal que respalda e assegura a inclusão escolar, ainda que não especificada na manifestação, demonstra um conhecimento geral sobre os aspectos que influenciam e orientam importantes determinações escolares vinculadas ao ensino inclusivo, indicando a característica C2, referente ao CCE. Em contrapartida, o entendimento que a formação e a especialização dos docentes é fundamental para a prática escolar na perspectiva inclusiva indica a característica C6, do CPE.

Posteriormente, ao término da apresentação do seminário o potencial da proposta formativa vivenciada foi novamente destacado, conforme o posicionamento do excerto 56.

Excerto 56²³ - Caio (licenciando/participante não integrante do grupo): O que eu achei mais interessante disso, foi a visão que vocês tiveram de adaptar esse Jogo não só para alunos surdos, mas para alunos cegos e com outras deficiências. Assim, é um Jogo que é facilmente adaptável a outros tipos de deficiência. Até porque, **em uma sala de aula, a gente pode ter alunos com vários tipos de deficiência, não somente surdos ou deficientes visuais [CCE: C3]** (GSL).

Reconhecendo que a experiência de desenvolver uma proposta de atividade pautada no uso de Jogos é favorável ao processo formativo e a prática docente no contexto inclusivo, foram ressaltadas as possibilidades do Jogo “Frações com dominó” para contemplar mais de uma necessidade educacional especial dos alunos. Neste sentido, nota-se, indicativos da característica C3, do CCE, na ponderação que reconhece estas alternativas de adequação à diversidade escolar como uma possibilidade significativa para o processo de ensino inclusivo, visto a pluralidade com a qual este contexto é caracterizado.

²³ O texto deste excerto é o mesmo do excerto 26, o qual foi repetido na íntegra para contextualizar a fala do licenciando/participante. Contudo, destaca-se que foram analisadas passagens distintas.

6.6.3 Indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”

A proposta de atividade com o Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala” foi direcionada ao estudo de equações do primeiro grau com duas variáveis, em turmas com alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). No desenvolvimento do seminário buscou-se promover um contexto que favorecesse a participação e auxiliasse possíveis dificuldades de coordenação motora dos alunos com TEA.

Mesmo direcionada a esse público-alvo, as licenciandas/participantes ponderaram que a proposta desenvolvida poderia contribuir para a aprendizagem matemática de todos os demais estudantes. O grupo ressaltou que diferente de alguns recursos que valorizam determinados sentidos, táteis, auditivos ou visuais, no “Plano cartesiano em larga escala” não houve adequações específicas no Material Manipulativo, apenas o aumento de suas proporções. Este episódio é transcrito a seguir, no excerto 57.

Excerto 57 - Alícia: Parece que **o trabalho que a gente faz para atingir o aluno com TEA**, pelo menos quando nós fomos trabalhar e desenvolver a atividade, eu falei: **“Mas isso é para qualquer aluno”**. Parece que não tem nada de diferente nisso, não é tão nítido você ver o trabalho que você desenvolve para atingir um aluno com TEA. Porque é como a senhora [formadora/orientadora] falou, **atinge a todos [CCE:C3]**. Não é tão nítido como o trabalho para atingir o aluno surdo ou cego (GSL).

Observa-se no excerto 57 indícios da característica C3, do Conhecimento dos Contextos Educacionais (CCE), em específico pelo entendimento de que as propostas didáticas desenvolvidas aos alunos com TEA também contribuem para a aprendizagem matemática dos demais discentes. Esta compreensão reafirma os pressupostos da Educação Inclusiva nos quais as ações de ensino são planejadas para assegurar o desenvolvimento das habilidades de aprendizagem de todos os alunos, ao mesmo tempo que se contrapõem as ações de caráter segregatório, que supõe uma abordagem didática separada dos demais colegas de turmas na educação básica regular (LANUTI, 2015).

Refletindo sobre o público-alvo da proposta, Bárbara destaca que o direcionamento aos estudantes com TEA foi um desafio ao grupo, na medida que cada um deles possui particularidades que os singularizam e que precisam ser reconhecidas na prática pedagógica do professor. A manifestação referente a este momento é transcrita no excerto 58, a seguir.

Excerto 58 - Bárbara: Mas é difícil trabalhar com o aluno com TEA, porque **cada um é de um jeito**. Acho que a [Alícia] sentiu isso porque não tem como dizer que esse é assim ou assim, **ele não é uma coisa geral, cada um é de um jeito, cada um tem suas manias**. [...] Essa é a maior dificuldade de trabalhar com o aluno com TEA, **porque cada um tem um jeito [CCE: C3]** (GSL).

Neste posicionamento nota-se indicativos da característica C3, referente ao CCE, pelo conhecimento de que os casos dos alunos com TEA são particulares e não possibilitam uma abordagem de ensino padrão para todos eles. Corroborando a reflexão da futura professora, Fleira e Fernandes (2017) destacam a impossibilidade de se seguir um mesmo método de aprendizagem para todos os alunos com TEA visto as especificidades de cada caso, e reafirmam a importância da avaliação individual pelos professores e profissionais especializados.

6.6.4 Indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados na proposta com o Material Manipulativo “Cuisenaire”

A proposta de atividade com o Material Manipulativo “Cuisenaire” foi direcionada ao ensino de operações com frações, em turmas com alunos com deficiência visual ou com cegueira. A escolha do recurso foi explorada a partir da inserção do alto relevo nas barras de “Cuisenaire” e tinha o intuito de favorecer a compreensão matemática sobre os números fracionários e suas operações.

Durante a apresentação do seminário a perspectiva inclusiva que orientou o desenvolvimento da proposta pelo grupo, foi justificada com a definição atribuída aos casos de deficiência visual e, também, pelos objetivos inclusivos desejados com a atividade. Além disso, no posicionamento de Walquiria a experiência da licencianda/participante com este público-alvo e as reflexões de Lorenzato (2010) são apontados como elementos que influenciaram na escolha e no direcionamento da proposta para turmas com alunos não videntes. Tal momento é transcrito no excerto 59, a seguir.

Excerto 59 – Slide: Justificativa da Inclusão Escolhida

- O que é Deficiência Visual? **Deficiência visual caracteriza-se pela limitação ou perda da funções básicas do olho e do sistema visual. O deficiente visual pode ser a pessoa cega ou com baixa visão [CCE: C3];**
- Porque escolhemos essa deficiência? [...] **Sabemos do grau de dificuldade que os professores enfrentam, muitas vezes não sendo capacitados para ensinar alunos com essa deficiência. Queremos promover a esses alunos a igualdade de oportunidades e a valorização das diferenças humanas, contemplando, assim, as diversidades étnicas, sociais, culturais, intelectuais, físicas, sensoriais e de gênero dos seres humanos [CPE: C6].**

Walquiria: Agora eu vou falar um pouco da justificativa da inclusão que a gente escolheu. [...] No cursinho [pré-vestibular] que eu faço parte [como voluntária], esse ano a gente está com um aluno deficiente visual. No ano passado a gente já teve uma aluna com deficiência visual, mas era perda das funções. Esse ano a gente tem um aluno, então a gente

tenta fazer materiais para ele, tenta colocar sentado na frente, a fonte, o tamanho do material é diferente dos outros alunos. A gente tenta trabalhar realmente a parte da inclusão. **A gente não tenta tratar ele de forma diferente, nem nada, a gente quer incluir ele mesmo no meio da turma [CPE: C6].** Porque a gente escolheu essa deficiência? Quando eu li lá, o autor [Lorenzato] já trouxe no primeiro instante, no capítulo 17 [Ensinar integradamente aritmética, geometria e álgebra], a parte da história dos cegos, já foi um primeiro ponto. Já conheço alunos assim, já tenho contato com alunos assim e pensei porque não trabalhar com essa deficiência. Falei com os meninos e eles toparam (GSL).

No excerto 59, observa-se indícios referentes as categorias do Conhecimento dos Contextos Educacionais (CCE) e do Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica (CPE). O indicativo relativo ao CCE refere-se a definição apresentada pelo grupo a deficiência visual. Ao reconhecer que a proposta de ensino direciona-se a ambientes escolares que contemplam a inclusão de alunos não videntes ou com dificuldades visuais, entende-se que este posicionamento refere-se ao conhecimento das particularidades deste público, as quais atribuem especificidade ao contexto de ensino em questão.

Acerca dos indícios do CPE, observa-se, a compreensão da equipe sobre os objetivos e o papel do professor na inclusão escolar. Aos licenciandos/participantes do grupo as dificuldades de ensino para turmas com alunos com deficiência visual ou com cegueira podem ser influenciadas pelo despreparo docente, o qual implica em obstáculos para estes profissionais na promoção de práticas inclusivas que contemplem as necessidades educacionais dos discentes (CARDOSO, SALES, 2020).

Neste sentido, o grupo defende uma proposta de atividade que oportunize a participação de todos os alunos, valorizando as diferenças e contemplando a diversidade. Observa-se a preocupação com a efetiva inclusão dos alunos nas práticas de sala de aula, não propondo uma ação pedagógica segregada, mas buscando garantir que as NEE de todos os estudantes sejam contempladas (MOREIRA, 2015; CARVALHO, 2019).

6.6.5 Síntese dos indícios do Conhecimento para o Ensino mobilizados nas propostas de atividades para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva

Reconhecendo a importância dos conhecimentos não contemplados pelos domínios e subdomínios do MTSK, tomou-se como referência, para a continuidade do processo analítico, duas categorias da Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1987): Conhecimento dos Contextos Educacionais (CCE) e do Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica (CPE).

Assim, apresenta-se no Quadro 28, a seguir, os indícios dos Conhecimentos para o Ensino, observados no desenvolvimento de propostas de atividades pautadas no uso dos Jogos “Tiguo” e “Frações com dominó” e na utilização dos Materiais Manipulativos “Plano cartesiano em larga escala” e “Cuisenaire”.

Quadro 28 - Indícios do Conhecimentos para o Ensino mobilizados no desenvolvimento das propostas de atividades com Jogos ou Materiais Manipulativos

Proposta	Categorias	Excerto	Característica
Jogo “Tiguo”	CCE	53 e 54	C2
	CPE	53 e 54	C6
Jogo “Frações com dominó”	CCE	55 e 56	C2 e C3
	CPE	55	C6
Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”	CCE	57 e 58	C3
Material Manipulativo “Cuisenaire”	CCE	59	C3
	CPE	59	C6

Fonte: elaborado pelo pesquisador

De maneira geral, conclui-se que são destacadas as manifestações relativas as políticas que asseguram o atendimento educacional especializado aos alunos com NEE na educação básica, e as ações de formação de professores para a prática no contexto inclusivo. Ambos os aspectos consideram a pluralidade contemplada nesta realidade escolar e suas influências nos processos de ensino e aprendizagem, a fim de atender as NEE de todos os discentes.

Além disso, estes aspectos corroboram a preocupação dos licenciandos/participantes com possíveis lacunas formativas e com legislações ainda pouco consistentes, em especial as diretrizes para a formação de professores em relação a perspectiva da Educação Inclusiva. Tais problemáticas reconhecem que as experiências vivenciadas na graduação, embora representem um avanço em relação a formação para a inclusão, podem não ser suficientes para subsidiar suas futuras práticas na educação básica, apontando, assim, para a busca constante pela especialização docente.

Finalmente, sublinha-se a necessidade de que as propostas curriculares dos cursos de formação de professores contemplem o ensino inclusivo, buscando assegurar ações formativas que tenham o enfoque voltado aos aspectos didáticos, pedagógicos e metodológicos da abordagem da Matemática, sendo capazes de contemplar as necessidades educacionais de todos os alunos.

6.7 UM OLHAR PARA A PESQUISA-FORMAÇÃO E SUAS CONTRIBUIÇÕES FORMATIVAS

A vivência do processo formativo apresentado durante esta pesquisa indicou contribuições para a mobilização de conhecimentos profissionais importantes para a formação de futuros professores de Matemática. Ao propiciarem oportunidades para o desenvolvimento de propostas de atividades para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, as ações de formação possibilitaram ressignificações dos conhecimentos para a docência, sobretudo, acerca do contexto de inclusão escolar.

Pesquisas dessa natureza contribuem, também, para o desenvolvimento profissional docente da professora formadora, que pode repensar suas práticas formativas ao analisar e compreender os efeitos da intervenção proposta, a partir da orientação da pesquisa, tendo em vista sua participação ativa em todo o processo de preparação e desenvolvimento da disciplina, em parceria com o professor pesquisador que adentra suas próprias aulas. Embora a proposta de uma prática de ensino com enfoque inclusivo já fosse fruto de um processo anterior de pesquisa, vivenciado pela professora formadora, seu olhar agora pôde se voltar mais para o papel dos Materiais Manipulativos e Jogos no processo inclusivo, assim como para a necessidade de articular as discussões sobre a inclusão ao contexto de outras práticas de ensino.

Entretanto, recordar e discutir alguns dos elementos da pesquisa-formação que orientaram o desenvolvimento do processo de investigação e que, também, propiciaram a formação do professor pesquisador durante este trabalho seja, talvez, o cenário principal da pesquisa-formação, caracterizado pela possibilidade de que o pesquisador se envolva ativamente na produção de conhecimentos que sejam significativos para sua própria formação (JOSSO, 1999, 2007).

Nesse sentido, destaca-se que o processo investigativo oportunizou ao professor pesquisador a articulação entre dois contextos, um mais familiar, vinculado as possibilidades das ações pedagógicas de Matemática pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos, e outro pouco vivenciado durante os seus processos de formação docente, relacionado ao ensino da disciplina na perspectiva inclusiva. O movimento de articulação entre esses cenários possibilitou ao professor pesquisador que o processo de desenvolvimento profissional vivenciado durante esta investigação, não se limitasse ao caráter teórico da pesquisa acadêmica. Ao contrário, propiciou ao professor pesquisador a produção de conhecimentos vinculados ao contexto escolar inclusivo, que cada vez mais tem caracterizado a prática de sala de aula na educação básica.

Durante a etapa de formação inicial, foram poucas as experiências em componentes curriculares que oportunizaram ao professor pesquisador discutir, problematizar e vivenciar ações de ensino a partir dos pressupostos da Educação Inclusiva. Ainda assim, as poucas disciplinas que previam reflexões sobre tais contextos não conseguiam contemplar discussões de caráter disciplinar, especificamente, sobre o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Dessa forma, o pesquisador, recém formado professor, trazia suas próprias inseguranças, preocupações e desconhecimentos sobre a prática inclusiva na educação básica.

O envolvimento do professor pesquisador na organização da disciplina, sua participação nas discussões de cunho teórico propiciadas pelas leituras de referências norteadoras acerca da docência em Matemática e do ensino da disciplina em contextos de inclusão, a escuta atenta dos professores convidados a dialogar sobre o ensino inclusivo, a mobilização constante no processo de organização, planejamento e desenvolvimento das propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos a partir dos pressupostos da Educação Inclusiva, apresentaram-se ao professor pesquisador como espaços de formação favoráveis à produção e a ressignificação de conhecimentos vinculados as práticas pedagógicas de Matemática no contexto escolar inclusivo.

Nesse sentido, a ação reflexiva junto ao grupo e a imersão do professor pesquisador em discussões e práticas relacionadas a um contexto pouco privilegiado em sua formação inicial, oportunizou que a experiência desta investigação se consolidasse como espaço de desenvolvimento profissional, no qual o professor pesquisador ampliou conhecimentos fundamentais para sua própria formação (JOSSO, 2007).

Além disso, reconhecer que a inclusão tem se apresentado como realidade na educação básica desperta para a necessidade de que o professor busque por subsídios teóricos, práticos e formativos para atuar nesses contextos. Novamente, entende-se que os elementos da pesquisa-formação permearam e orientaram o desenvolvimento deste processo investigativo, uma vez que neste tipo de pesquisa os participantes envolvidos, em particular o professor pesquisador, se propõem a investigar situações-problema, buscando por respostas e soluções que possibilitem a mudança das práticas, bem como dos sujeitos em formação (LONGAREZI; SILVA, 2013; PRADA; LONGAREZI, 2021).

O processo formativo vivenciado nesta pesquisa situa-se em um contexto no qual a discussão sobre o ensino inclusivo na realidade da educação básica aponta para a importância de ações de formação de professores que promovam a mudança de concepções e práticas de sala de aula. A partir dos ideais da Educação Inclusiva que buscam pela consolidação de cenários favoráveis ao pleno acesso, participação e desenvolvimento de todos os alunos na

educação básica, entende-se que este processo investigativo foi um passo importante na formação profissional do professor pesquisador.

Orientando-se pelo estudo teórico e pelas discussões suscitadas por educadores que atuam em contextos inclusivos na educação básica, com o ensino da Matemática, a experiência de atuar junto aos licenciandos e a formadora/orientadora no desenvolvimento de propostas de atividades com Materiais Manipulativos e Jogos, apresentou-se ao professor pesquisador como um espaço de formação favorável à reflexão acerca das práticas pedagógicas de Matemática. Foi possível, assim, repensar suas ações de sala de aula e ressignificar seus próprios conhecimentos acerca do contexto de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Como professor recém formado, essas mudanças nas práticas em sala de aula se referem a preocupação com o desenvolvimento de recursos que sejam favoráveis a participação de todos os alunos, da busca por estratégias didáticas e metodológicas que melhor contribuam para a valorização das potencialidades de aprendizagem de cada discente e respeitem as necessidades educacionais observadas em sala de aula, do estudo das pesquisas relativas a temática e os apontamentos que podem ser potenciais para o desenvolvimento das práticas de ensino da disciplina. Ainda assim, destaca-se, sobretudo, o olhar atento para as particularidades e necessidades de aprendizagem do alunos para que as ações pedagógicas possam assegurar a participação de todos na proposta de sala de aula e favorecer a aprendizagem matemática.

Nesse sentido, o estudo teórico e analítico do modelo do MTSK e da Base de Conhecimentos para o Ensino foi significativamente importante para que o professor pesquisador pudesse refletir sobre os conhecimentos investidos, inclusive por ele próprio, na prática de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Além de se questionar sobre os conhecimentos necessários para essa realidade escolar, entende-se que a investigação desenvolvida a partir desse referencial mas, sobretudo, o processo de desenvolvimento de propostas de atividades, contribuiu para que o professor pesquisador produzisse, ampliasse e ressignificasse seus próprios conhecimentos docentes.

Reconhecendo a importância do conhecimento dos professores para a prática de ensino na educação básica, a possibilidade de estudo e problematização sobre a docência de Matemática em contextos inclusivos sublinhou a necessidade de articulação entre os elementos pedagógicos e disciplinares que especificam e caracterizam a profissionalização docente. Com essa perspectiva, o processo investigativo dessa pesquisa oportuniza um olhar formativo que valoriza a diversidade de sala de aula e mobiliza os conhecimentos dos professores, didáticos e matemáticos, dos contextos e dos fins educacionais, no sentido de assegurar que propostas pedagógicas que possam efetivamente garantir o desenvolvimento da aprendizagem de todos

os alunos sejam planejadas, executadas e problematizadas no cenário do educação básica a partir dos pressupostos da Educação Inclusiva, desde a etapa de formação inicial mas, também, durante todo o processo de desenvolvimento profissional e prática docente.

Contempladas as reflexões sobre os pressupostos da pesquisa-formação apresenta-se, no próximo capítulo, as considerações finais do processo investigativo desenvolvido nesta pesquisa.

7 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Realizada com o intuito de investigar e compreender os conhecimentos mobilizados por futuros professores ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, esta pesquisa se norteou pela seguinte questão: *Que conhecimentos são mobilizados por futuros professores de Matemática ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva?*

Para tanto, propôs-se um estudo sobre as possibilidades das ações pedagógicas respaldadas pelo uso de tais recursos nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, bem como a discussão sobre os princípios da Educação Inclusiva, especialmente da Educação Matemática Inclusiva. A partir de tais compreensões, buscou-se mapear as pesquisas acadêmicas que compartilhavam reflexões sobre essas temáticas, a fim de reconhecer o contexto no qual esta proposta se insere.

Diante desses estudos, observou-se a necessidade de um processo formativo docente capaz de orientar e subsidiar práticas inclusivas por meio de Materiais Manipulativos e Jogos, seja desenvolvendo conhecimentos sobre as necessidades educacionais dos alunos, seja discutindo e vivenciando práticas de ensino inclusivas por meio de estratégias diferenciadas. Contudo, esse cenário ainda evidencia um contexto de produção acadêmica insurgente, no qual fazem-se necessárias ações que problematizem práticas inclusivas pautadas no uso pedagógico de Materiais Manipulativos e Jogos, na formação inicial de professores de Matemática.

Assim, a presente pesquisa mostrou-se importante ao situar-se como uma possibilidade para discutir contextos ainda pouco articulados, promovendo reflexões acerca da formação do docente de Matemática e da Educação Inclusiva, tendo como foco os conhecimentos mobilizados no desenvolvimento de práticas pedagógicas respaldadas pelo uso de Materiais Manipulativos e Jogos.

Com o intuito de investigar e contribuir para este contexto de pesquisa, a fase de campo da investigação foi realizada em uma disciplina com carga horária dedicada a Prática como Componente Curricular, com enfoque inclusivo, ministrada para licenciandos em Matemática de uma universidade federal do estado de Minas Gerais. Contudo, devido a pandemia de Covid-19 vivenciada, também, no ano de 2020, foram necessárias adaptações na proposta de pesquisa, para que ela pudesse se adequar ao contexto de ensino remoto, adotado pela instituição.

Nesse sentido, mesmo com a possibilidade da realização da fase de campo desta pesquisa, é importante ressaltar as limitações que podem ter sido impostas pelo formato de aulas

não presenciais. Ainda que a utilização de diferentes plataformas *online* tenha contribuído para a comunicação e a realização das atividades investigadas, destaca-se que a participação dos licenciandos, tanto nas aulas da disciplina quanto nas reuniões extraclasse para o planejamento dos seminários, foram restritas, dificultando a atuação do professor pesquisador e da formadora/orientadora durante o processo e limitando parte do potencial formativo das ações propostas.

Além disso, a interação dos futuros professores nas atividades com viés mais prático também se mostrou significativamente prejudicada. Mesmo que os grupos analisados tenham buscado adaptar as propostas de atividades para que os colegas de disciplina pudessem vivenciar a experiência com os Materiais Manipulativos e os Jogos, entende-se que se estes momentos pudessem ter sido realizados de forma presencial, a participação e o envolvimento dos licenciandos seria maior e a socialização das ações poderia ter sido complementada por situações despertadas com a prática pedagógica a partir dos recursos.

Ainda assim, mesmo diante destas dificuldades, destaca-se o potencial das propostas de atividades pautadas no uso dos Jogos “Tiguo” e “Frações com dominó” e dos Materiais Manipulativos “Plano cartesiano em larga escala” e “Cuisenaire”, desenvolvidos pelos futuros professores ao considerarem o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Para analisar esses dados, recorreu-se, como aportes teóricos e analíticos desta pesquisa, aos estudos dos conhecimentos docentes, tendo como referência a Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987) e, em específico no âmbito da Matemática, o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK) (CARRILLO *et al.*, 2013; MONTES *et al.*, 2014).

Respondendo ao questionamento que orientou esta investigação a partir do modelo MTSK, é possível afirmar que ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, os licenciandos/participantes mobilizaram Conhecimentos Matemáticos (MK) relativos aos Tópicos (KoT) e a Estrutura (KSM) da disciplina, assim como Conhecimentos Pedagógicos (PCK) sobre o Ensino da Matemática (KMT), sobre as Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM) e sobre os Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS).

Como consideração geral sobre os conhecimentos mobilizados pelos licenciandos/participantes neste processo investigativo, destaca-se que os subdomínios relativos ao Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK) são mais recorrentes se comparados aos subdomínios do Conhecimento Matemático (MK).

A princípio, é importante destacar que a interpretação do professor pesquisador acerca das falas e produções dos licenciandos/participantes, pode ter influenciado na caracterização

destes conhecimentos. No processo analítico desenvolvido, além das palavras e trechos que indicavam características de conhecimentos, considerou-se o contexto no qual o posicionamento dos licenciandos/participantes era manifestado. Dessa forma, cada excerto apresentado não refere-se apenas a transcrições de falas ou trechos de produções dos participantes, mas trazia em si uma contextualização do episódio do qual é parte.

Outro aspecto que merece ser ressaltado refere-se a influência que as determinações propostas para o contexto de estudo possivelmente tiveram na mobilização, ou não, de certos conhecimentos. Ao considerar como objeto de análise uma disciplina da formação inicial voltada a Prática como Componente Curricular, entende-se que os conhecimentos mobilizados pelos futuros professores foram manifestados a partir das recomendações e cenários vivenciados durante a experiência formativa analisada, a qual contemplou (i) o estudo teórico relacionado à docência em Matemática, dado com base na obra de Lorenzato (2010); (ii) a utilização de Materiais Manipulativos e Jogos, no desenvolvimento de propostas de atividades; e (iii) o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, o qual voltou-se ao planejamento de ações capazes de contemplar as NEE dos alunos em turmas regulares de ensino. Portanto, mais do que indicar *quais* os conhecimentos docentes foram mobilizados pelos futuros professores, foi possível avançar no sentido de investigar e compreender *como, porquê, de que forma e quais* foram as condições que influenciaram a mobilização dos conhecimentos docentes, neste contexto de pesquisa.

Diante disso, os indicativos da maior recorrência dos subdomínios do Conhecimento Pedagógico possibilitam algumas inferências. Uma delas refere-se ao cuidado com o caráter inclusivo e/ou a abordagem conceitual adotada pelos grupos nas propostas de atividades, na medida que podem ter contribuído para que os licenciandos/participantes priorizassem mais os aspectos didáticos, sem tanto aprofundamento na discussão matemática contemplada pelas propostas de atividades. Além disso, ressalta-se que, por mais que os futuros professores fossem orientados a pensar na abordagem de conteúdos matemáticos por meio dos recursos, o foco do seminário não foi a exploração aprofundada dos conceitos, pelo contrário, centrava-se nas propostas pedagógicas com Materiais Manipulativos e Jogos e no seu potencial inclusivo.

Este indicativo aponta a necessidade de que os conhecimentos relacionados a Matemática sejam melhor explorados em uma próxima ação formativa, a fim de articular de maneira mais consistente os conhecimentos relacionados ao ensino da disciplina na perspectiva inclusiva, com os conhecimentos dos Tópicos, da Estrutura e da Prática Matemática.

Alguns passos importantes com relação a isso podem ser considerados, nesta experiência, a partir da produção escrita dos grupos, tanto na elaboração de roteiros para as

atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos, quanto na organização e sistematização das propostas com os recursos no catálogo (Apêndice B). Com a análise desses registros, ao recomendar a prática pedagógica de Matemática a partir de Jogos e ao estruturar sequências de ensino para a exploração dos Materiais Manipulativos, observou-se importantes possibilidades de articulação entre os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos matemáticos no uso destes recursos.

Nesse sentido, sublinha-se que sobretudo o desenvolvimento dos roteiros didáticos nas ações com os Materiais Manipulativos mostrou-se imprescindível, podendo inclusive ser recomendado para as propostas com Jogos, em próximas experiências, uma vez que mesmo preocupando-se com a exploração do recurso, os licenciandos relacionavam e conduziam as atividades para as discussões conceituais da Matemática, objetivadas com as ações. Observou-se, assim, uma articulação mais recorrente entre os Conhecimentos do Ensino e dos Parâmetros de Aprendizagem com os Conhecimentos da Estrutura e dos Tópicos disciplinares.

Além disso, é importante destacar que o processo de desenvolvimento dos seminários pelos licenciandos/participantes mostrou-se como um momento potencialmente formativo, em que foi possível estabelecer aproximações significativas entre as discussões sobre a docência em Matemática e sobre o ensino da disciplina a partir dos pressupostos da Educação Inclusiva. A etapa analítica produzida com base na experiência dos futuros professores ao proporem atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos, evidenciou contribuições formativas vinculadas, principalmente, aos Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo.

Em todos os seminários os licenciandos/participantes recorreram as determinação da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e do Currículo Referência de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2021), indicando que as atividades desenvolvidas conseguiram articular as orientações curriculares e os objetivos de ensino, a partir das práticas pedagógicas com os Materiais Manipulativos e os Jogos. Diante desse cenário, sublinha-se a importância de que os futuros professores possam vivenciar espaços formativos que contemplem, também, o estudo dos documentos e orientações curriculares, visto que no desenvolvimento do seminário pelos licenciandos/participantes essa discussão mostrou-se importante para a estruturação didática e conceitual das propostas de atividades.

Ao elaborarem propostas de ensino voltadas a prática de sala de aula da Matemática, a preocupação com as dificuldades e as necessidades de aprendizagem dos alunos na educação básica, foi um elemento central que permeou toda a etapa de apresentação do seminário pelos licenciandos/participantes. A mobilização dos Conhecimentos das Características de

Aprendizagem, articulava-se, de maneira recorrente, às reflexões sobre o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva e, sobretudo, relacionava-se às discussões sobre as NEE dos alunos.

Além disso, o direcionamento das propostas de atividades à prática pedagógica com Materiais Manipulativos e Jogos mostrou-se determinante para a mobilização de conhecimentos sobre o Ensino da Matemática. Observou-se nesta etapa do seminário, indícios de conhecimentos referentes as possibilidades do uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática, especialmente, ao considerar propostas na perspectiva inclusiva. A mobilização de tais conhecimentos também se relacionou com o entendimento das estratégias e abordagens de ensino melhor adequadas, com a compreensão sobre a intencionalidade didática e pedagógica do professor no uso Materiais Manipulativos e Jogos, e, finalmente, com o conhecimento de possíveis formas de gestão e organização da sala de aula pelo educador.

Tal cenário sublinha o processo de desenvolvimento dos seminários como oportunidade fundamental para a articulação direta entre os conhecimentos docentes, sobretudo, os conhecimentos pedagógicos sobre o Ensino e sobre as Características de Aprendizagem da Matemática, com as reflexões dos licenciandos/participantes sobre o ensino da disciplina a partir dos pressupostos da Educação Inclusiva.

Contudo, é importante destacar que na investigação dos conhecimentos relativos ao processo de ensino inclusivo observou-se no modelo do MTSK algumas dificuldades que de certa forma impossibilitavam o desenvolvimento do processo analítico, a partir dessa perspectiva. Justamente por se caracterizar com um modelo para o conhecimento *especializado* do professor de Matemática, nesta pesquisa observou-se que o modelo apresentava algumas limitações, na medida que não contemplava os conhecimentos dos futuros professores nos seus aspectos mais amplos e não específicos da formação e da docência da disciplina, mas que também se faziam presentes nas reflexões sobre o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Assim, o contexto inclusivo foi elemento central quando buscou-se responder à questão desta pesquisa a partir das categorias da Base de Conhecimentos para o Ensino. Contemplando conhecimentos docentes mais gerais e não diretamente reconhecidos no modelo do MTSK, identificou-se a mobilização de conhecimentos relativos ao Contexto Educacional, a partir do entendimento de legislações e suas determinações que influenciam e impactam a realidade escolar, bem como pela compreensão de que a ação pedagógica com Materiais Manipulativos e Jogos é uma alternativa favorável ao ensino inclusivo. Além disso, destacam-se os conhecimentos referentes aos Fins e Propósitos da Educação, mobilizados pelo entendimento das problemáticas que podem se impor a atuação docente no contexto inclusivo devido a

lacunas formativas. De maneira geral, estes conhecimentos contemplam reflexões que consideram que as necessidades educacionais dos alunos atribuem especificidade ao contexto escolar e que reconhecem a formação e a especialização dos professores como fundamentais para a prática escolar em contextos de diversidade.

Além de se mostrarem como arcabouços teóricos e analíticos complementares, as relações estabelecidas entre o MTSK e a Base de Conhecimentos para o Ensino instigam a discussão de que o processo de ensino da Matemática a partir dos pressupostos da Educação Inclusiva, ainda que seja diretamente orientado pelos conhecimentos próprios e especializados do professor da disciplina, também é permeado por conhecimentos sobre o contexto escolar e sobre a função e formação docente. Assim, faz-se importante questionar: Como possibilitar que a formação de professores de Matemática contemple, além dos conhecimentos especializados, os conhecimentos gerais que são imprescindíveis para a prática de ensino na educação básica?

Nesse sentido, ressalta-se a importância de que as reflexões e os espaços formativos de professores sobre o ensino da perspectiva inclusiva promovam discussões e vivências que articulem a abordagem da Matemática e a Educação Inclusiva. É determinante que o ensino na perspectiva inclusiva assuma um caráter disciplinar e mobilize os futuros professores de Matemática a desenvolverem e, quando possível, problematizarem na prática da educação básica, experiências que tenham como viés o ensino para todos.

O fato desta experiência não conseguir oportunizar aos futuros professores o desenvolvimento das atividades no contexto da prática escolar, aponta para a necessidade de que estas discussões não se limitem a ações formativas isoladas. Faz-se importante a articulação entre os componentes curriculares de Estágio Supervisionado com as demais disciplinas voltadas a Prática como Componente Curricular, e também com Programas e Projetos que propõem situações de iniciação à docência.

Algumas contribuições que podem ser esperadas dessa proposta formativa de docentes, são observadas pelas reflexões dos licenciandos/participantes ao vivenciarem as ações consideradas nesta pesquisa. Ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino na Matemática na perspectiva inclusiva, foi destacada pelos licenciandos/participantes a importância dos processos formativos para o exercício da docência em contextos inclusivos. Nesse sentido, são apontadas possíveis lacunas formativas observadas pelos próprios futuros professores em suas experiências de graduação, destacando legislações ainda pouco consistentes, em especial aquelas que contemplam as diretrizes para a formação de professores em relação a perspectiva da Educação Inclusiva. Tais problemáticas mostram que as experiências vivenciadas na etapa formativa inicial, embora

representem um avanço em relação a formação para a inclusão, podem não ser suficientes para subsidiar suas futuras práticas na educação básica, apontando, assim, para a necessidade de uma busca constante pela especialização docente.

Além disso, nota-se reflexões importantes acerca da formação docente para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva e da problematização destas ações, quando respaldadas pela utilização de Materiais Manipulativos e Jogos. Nesse sentido, ressalta-se como potencial inclusivo desta experiência formativa, os contextos de ensino da Matemática contemplados pelas propostas de atividades desenvolvidas, sendo estas pensadas para turmas regulares da educação básica que possuam alunos com deficiência auditiva ou surdez, turmas com estudantes com Transtorno do Espectro Autista e turmas com discentes com deficiência visual ou cegueira.

Vale destacar que, a partir do potencial formativo dos recursos desenvolvidos, as produções dos licenciandos/participantes foram reunidas em um catálogo de Materiais Manipulativos e Jogos (Apêndice B), com propostas de atividades direcionadas ao ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. É importante ressaltar que diante das produções já realizadas na fase de campo da pesquisa de mestrado de Ribeiro (2021), optou-se por complementar o catálogo com estes recursos. Espera-se que o material contribua para a prática de sala de aula da disciplina, apresentando-se como uma produção norteadora para professores e futuros professores, na formação inicial ou continuada, diante do contexto escolar com alunos com NEE.

Nesse sentido, um elemento problematizador que pode emergir desta pesquisa se refere a necessidade e as possibilidades que podem ser desencadeadas pelo avanço na discussão sobre a utilização de recursos didáticos, sobretudo os Materiais Manipulativos e Jogos, no contexto inclusivo. Mais do que um pensamento voltado para a adaptação ou adequação de recursos para necessidades educacionais particulares, em que o processo de planejamento didático parte do material para a inclusão, faz-se fundamental que esse movimento inverta-se, iniciando-se com as possibilidades inclusivas esperadas em direção ao recurso didático. A preocupação aqui, é que a prática de sala de aula do professor de Matemática possa, por si só, garantir contextos favoráveis as potencialidades individuais de todos os alunos, sem a necessidade de adequação ou atendimento particularizado.

Assim, busca-se distanciar tanto de ações de ensino segregadas nas quais as necessidades educacionais dos alunos são contempladas mediante um suporte diferenciado dos demais colegas nas turmas regulares, quanto de propostas pedagógicas que possam vir a

descaracterizar ou prever uma utilização equivocada dos recursos didáticos utilizados em aulas de Matemática.

Destaca-se, ainda, que a promoção de práticas formativas na perspectiva inclusiva exige dos professores formadores a mobilização constante para o aperfeiçoamento e a atualização de seus próprios conhecimentos. Por sua vez, essa premência pela especialização pode implicar no desenvolvimento profissional dos docentes formadores ao possibilitar espaços de reflexão sobre a sua prática. Ao professor pesquisador, a imersão nos estudos teóricos e as vivências formativas experienciadas ao longo desta investigação evidenciaram-se como um avanço importante na consolidação e na mobilização de novos conhecimentos docentes, fundamentais para a prática em sala de aula. Enquanto espaço de desenvolvimento profissional do professor pesquisador, destacam-se as possibilidades da experiência para a problematização do ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, que não foram vivenciadas durante sua formação inicial, além de momentos de ressignificação de práticas e concepções sobre a sala de aula.

Diante disso, é importante destacar como as reflexões relacionadas a inclusão e a Educação Inclusiva mostram-se presentes durante toda a experiência formativa, contribuindo para o desenvolvimento profissional e para a mobilização de novos conhecimentos, por parte dos futuros professores, da professora formadora e do professor pesquisador. Em um cenário ainda carente de ações teóricas e práticas, esta investigação apresenta compreensões sobre uma importante possibilidade formativa, que contribui para o desenvolvimento profissional docente ao propiciar que professores e futuros professores possam mobilizar e articular conhecimentos docentes, disciplinares e pedagógicos, a partir do ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Para além de um experiência formativa, esta pesquisa contribui para a problematização sobre as políticas, cursos e práticas de formação de professores, que considerem os pressupostos da Educação Inclusiva. Nesse sentido, emergem questionamentos que caracterizam esse cenário como um campo aberto, com muitas facetas a ser investigadas: Como garantir que as discussões sobre a Educação Inclusiva assumam o caráter disciplinar no cursos e experiências de formação de professores de Matemática? Quais estratégias formativas são importantes para o desenvolvimento profissional dos professores da educação básica, dos professores formadores e dos futuros professores? Como contemplar a articulação entre os conhecimentos disciplinares e pedagógicos, a teoria e a prática, na formação inicial de professores de Matemática para o ensino na perspectiva inclusiva?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABED, A. L. Z. **O desenvolvimento das habilidades socioemocionais como caminho para a aprendizagem e o sucesso escolar de alunos da educação básica.** Construção psicopedagógica, 2016, vol.24, n.25, pp. 8-27. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542016000100002. Acesso em: 06 abr. 2022.
- ABREU, L. A. F. **Geometria para deficiente visual: uma proposta de ensino utilizando materiais concretos.** 2014. Dissertação (Mestrado em Matemática), UENF: Campos dos Goytacazes, 2014. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2017/09/26062014Livia-Azelman-de-Faria-Abreu.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- ALVARENGA, M. M. S. C. Jogos e o lúdico em sala de aula: recursos didáticos Como mediadores do saber. **Interdisciplinary Scientific Journal**, v.7, n.1, p.129-149, Jan-Mar, 2020. Disponível em: <http://revista.srvroot.com/linkscienceplace/index.php/linkscienceplace/article/view/773>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- ÁVILA, D. I. E. **Una caracterización del conocimiento didáctico del contenido como parte del conocimiento especializado del profesor de matemáticas de secundaria.** Tese (Doutorado) - Universidad de Huelva, Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía. Huelva, 2015. Disponível em: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/11456>. Acesso em: 11 out. 2021.
- BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. Content knowledge for teaching: what makes it special? **Journal of Teacher Education**, New York, v. 59, n.5, p. 389-407, nov/dic. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/255647628_Content_Knowledge_for_Teaching_What_Makes_It_Special. Acesso em: 06 abr. 2022.
- BALLERINI, J. K. **Características da base de conhecimentos de Professores no ensino de biologia celular a partir de um Curso de formação continuada.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/116066>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- BERNARDO, R. D.; POLICASTRO, M. S.; ALMEIDA, A. R.; RIBEIRO, M.; MELLO, J. M. AIUB, M. Conhecimento matemático especializado de professores da educação infantil e anos iniciais: conexões em medidas. **Cadernoscenpec**, São Paulo, v.8, n.1, p.98-124, jan./jul. 2018. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/391>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.** Brasília: Ministério da Educação. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 06 abr. 2022.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf>>. Acesso em: 20 de julho de 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.626**. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 08 mai. 2021.

BRASIL. Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 de setembro de 2001. **Estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>>. Acesso em: 06 abr. 2022.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. 1998. Brasília: MEC/SEF, 1998. 147p.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142p.

BRASIL. **Declaração de Salamanca**: Sobre princípios, políticas e práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. 1994. Brasília: Corde, 1994.

BRASIL. **Declaração Mundial de Educação para Todos**. Brasília, 1990.

CAMACHO, M. S. F. P. **Materiais manipuláveis no processo ensino/aprendizagem da matemática**: aprender explorando e construindo. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática), 2012. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/handle/10400.13/373>. Acesso em: 06 abr. 2022.

CAMARGO, E. P. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlaces e desenlaces. **Ciência & Educação** (Bauru) vol.23, nº.1 Bauru Jan./Mar. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132017000100001. Acesso em: 06 abr. 2022.

CARDOSO, L. V. M.; SALES, E. R. O material manipulável no ensino e aprendizagem das noções básicas de geometria analítica a um aluno com cegueira. **Revista Exitus**, Santaré, v.10, p. 01-29, 2020. Disponível em: <http://ufopa.edu.br/portaldeperiodicos/index.php/revistaexitus/article/view/973>. Acesso em 18 out. 2021.

CARRILLO, J.; CLIMENT, N.; CONTRERAS, L. C.; MUÑOZ-CATALÁN, M.C. Determining Specialised Knowledge for Mathematics Teaching. **ResearchGate**, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269762274_Determining_Specialised_Knowledge_For_Mathematics_Teaching. Acesso em: 06 abr. 2022.

CARVALHO, R. E. **Educação Inclusiva**: com os pingos nos “is”. 13 ed. Porto Alegre: Mediação, 2019.

CHEQUETTO, J. J.; GONÇALVES, A. F. S. Possibilidades no ensino da Matemática para um aluno com autismo. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e**

Tecnológica, v. 05, n. 02, p. 206-222, 2015. Disponível em:
<https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/110>. Acesso em: 06 abr. 2022.

CLIMENT, N.; ESCUDEIRO-ÁVILA, D.; ROJAS, N.; CARRILLO, J.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C; SOSA, L. El conocimiento del profesor para la enseñanza de la matemática. In: MONTES, M. A.; AGUILAR-GONZÁLEZ, A.; CARMONA, E.; CARRILLO, J. **Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas**. Espanha, 2014. 93 p. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/267392675_Un_marco_teorico_para_el_Conocimiento_especializado_del_Profesor_de_Matematicas. Acesso em: 06 abr. 2022.

CONTI, K. C.; PINTO, N. K. D.; MARTINS, D. A. Uso de jogos matemáticos como proposta pedagógica num contexto de formação intercultural para professores indígenas. **Cadernoscenpec**. São Paulo, v.8, n.1, p.180-206, jan./jul. 2018. Disponível em:
<http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/394>. Acesso em: 06 abr. 2022.

CORRÊA, G. A. **Apropriação do conceito de sistema de numeração decimal por uma criança com síndrome de down na perspectiva da teoria da formação planejada das ações mentais**. 2017. Dissertação (mestrado profissional em Educação em Ciências e Matemática), IFES: Vitória, 2017. Disponível em:
<https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/245>. Acesso em: 06 abr. 2022.

COSTA, V. A. Formação de professores e sua relação com a educação inclusiva frente as demandas humanas e sociais. In: MIRANDA, T. G; GALVÃO FILHO, T. A. **O professor e a educação inclusiva: Formação, práticas e lugares**. Salvador: EDUFBA, 2012, 491 p.

COUTINHO, M. D. M. C. Resolução de problemas por meio de esquemas. **XIII CIAEM-IACME**, Recife, Brasil, 2011. Disponível em: http://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/1549/779. Acesso em: 06 abr. 2022.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira Rocha. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRISPIM, C. V.; SÁ, L. P. O conhecimento pedagógico do conteúdo no desenvolvimento de ações voltadas à formação inicial de professores de química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n 3, p. 543-561, 2019. Disponível em:
<http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/347>. Acesso em: 06 abr. 2022.

CUNHA, K. M. **Neurociências e matemática: organização e adaptação inclusiva de material didático para desenvolvimento da inteligência lógico-matemática**. 2017. Dissertação (mestrado profissional em Diversidade e Inclusão), UFF: Niterói, 2017. Disponível em:
<http://cmpdi.sites.uff.br/wp-content/uploads/sites/186/2018/08/Dissertacao-K%C3%A1tiaMachinezdaCunha1-1.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.

CURCI, A. P. F. **O software de programação scratch na formação inicial do professor de matemática por meio da criação de objetos de aprendizagem**. 2017. Dissertação (mestrado em Ensino de Matemática), UTFPR: Londrina, 2017. Disponível em:

http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3039/1/LD_PPGMAT_M_Curci%2C%20Airan%20P riscila%20de%20Farias_2017.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

D'AMBRÓSIO, B. S. Como ensinar matemática hoje. **Temas e Debates**. SBEM. Ano II, 1989, p. 15-19.

DENARI, F. E. Educação Especial e Inclusão Escolar: das dimensões teóricas às ações práticas. **Revista @mbienteeducação**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 31-39, ago./dez. 2008.

Disponível em:

<https://publicacoes.unicid.edu.br/index.php/ambienteeducacao/article/view/587>. Acesso em: 06 abr. 2022.

EIRAS, J. V. **Jogavox**: uma alternativa para o ensino de gráficos de Funções para alunos com deficiência visual. 2019. Dissertação (mestrado em Matemática), UnB: Brasília, 2019.

Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/36950>. Acesso em: 06 abr. 2022.

FARIAS, E. R. **A utilização de jogos por licenciandos em matemática como recurso pedagógico em aulas de matemática em um museu**. 2018. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática), UEPB: Campina Grande, 2018. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3228>. Acesso em: 06 abr. 2022.

FERNANDEZ, C. Revisitando a base de conhecimentos e o conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de professores de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 2, 2015. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10103>. Acesso em: 06 abr. 2022.

FERREIRA, G. C.; CARGNIN, C.; FRIZZARINI, S. T. O estudante com TEA e a aula de matemática: interações entre leitura científica e a prática docente. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, Campo Mourão, Paraná, Brasil, v. 09, n. 18, p.288-306, jan.-jun. 2020. Disponível em: http://rpem.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/2191/pdf_395. Acesso em: 06 abr. 2022.

FERREIRA, A. C.; COSTA, V. C. Educação Matemática Inclusiva e Saberes Docentes em um curso de extensão: o caso de Júlia. **Ensino e Tecnologia em Revista**, Londrina, v. 1, n. 2, p. 239-257, jul./dez. 2017. Disponível em:

<https://periodicos.utfpr.edu.br/etr/article/view/7486>. Acesso em: 06 abr. 2022.

FERREIRA, D. N. S.; FERNANDES, J. C.; GUIMARÃES, L. A. P. O Lúdico como estratégia para a inclusão do aluno surdo. **Revista Episteme Transversalis**, Volta Redonda: RJ, v.11, n.2, p.96-111, 2020. Disponível em:

<http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/episteme/article/download/2147/1311/>. Acesso em: 06 abr. 2022.

FIorentini, D.; Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, ano 4, n.7, p. 5-10, jul./ago. 1990.

FIorentini, D.; OLIVEIRA, A. T. de C. C. O Lugar das Matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 47, p

917-938, dez. 2013. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2013000400011&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 06 abr. 2022.

FIORENTINI, D.; SOUZA JÚNIOR, A. J.; MELO, G. F. A. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos e práticos. In: GERALDI, C.M.G. *et al.* (Orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a) pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de Letras, 1998. p. 307-335.

FLEIRA, R. C.; FERNANDES, S. H. A. A. Práticas de ensino para a inclusão de um aluno autista nas aulas de Matemática. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 1, n. 1, p. 104–122, 2017. Disponível em: <https://e-vestiga.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/18560>. Acesso em: 1 nov. 2021.

FLORES, E.; ESCUDEIRO, D. I.; AGUILAR, A. Oportunidades que brindan algunos escenarios para mostrar evidencias del MTSK. In:BERCIANO, A.; GUTIÉRREZ, G.; ESTEPA, A.; CLIMENT, N. (Eds.). **Investigación en Educación Matemática XVII** (pp. 275-282). Bilbao: SEIEM, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/256648507_OPORTUNIDADES_QUE_BRINDAN_ALGUNOS_ESCENARIOS_PARA_MOSTRAR_EVIDENCIAS_DEL_MTSK. Acesso em: 06 abr. 2022

FLORES-MEDRANO, E.; MONTES, M. A.; CARRILLO, J.; CONTRERAS, L. C.; MUÑOZ-CATALÁN, M. C. LIÑÁN, M. El Papel del MTSK como Modelo de Conocimiento del Profesor en las Interrelaciones entre los Espacios de Trabajo Matemático. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 30, n. 54, p. 204- 221, abr. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/6SyKkvkDmvg8TgSfDpBRQQk/abstract/?lang=es>. Acesso em: 06 abr. 2022.

FLORES-MEDRANO, E.; ESCUDEIRO-ÁVILA, D.; MONTES, M.; AGUILAR, A.; CARRILLO, J.; In: MONTES, M. A.; AGUILAR-GONZÁLEZ, A.; CARMONA, E.; CARRILLO, J. **Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas**. Espanha, 2014. 93 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/267392675_Un_marco_teorico_para_el_Conocimiento_especializado_del_Profesor_de_Matematicas. Acesso em: 06 abr. 2022.

FREITAS, A. L. **Laboratório de ensino de Matemática: uma proposta para licenciatura em matemática e a utilização de jogos de recorrência**. 2015. Dissertação (mestrado profissional em Matemática), UFERSA: Mossoró, 2015. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UECE-0_e3742ea3cfc85f4955e99b74ef9c02b5. Acesso em: 06 abr. 2022.

FÜRKOTTER, M; MORELATTI, M. R. M. A articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 9, n. 2, pp. 319-334, 2007. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/906>. Acesso em: 06 abr. 2022.

GATTI, B. A; BARRETTO, E. S. S.; ANDRÉ; M. E. D. A.; ALMEIDA, P. C. A. **Professores do Brasil: Novos Cenários de Formação**. Brasília: UNESCO, 2019. 351 p. Disponível em: https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2019/05/Livro_ProfessoresDoBrasil.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

GATTI, B. A. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 721-737, 2017. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/viewFile/8429/17739>. Acesso em: 06 abr. 2022.

GAUTHIER, C; MARTINEAU, S.; DESBIENS, J.; MALO, A.; SIM'D, D. **Por uma teoria da pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber. Francisco Pereira Lima (trad.). 3 ed. Ijuí, RS: 2013.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas - ERA**. São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar./abr. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em ciências sociais. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GRANDO, R. C. Recursos didáticos na Educação Matemática: Materiais e Jogos manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 5, n. 02, 2015. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/dect/article/view/117>. Acesso em: 06 abr. 2022.

GRANDO, R. C. Concepções quanto ao uso de jogos no ensino da Matemática. **Revista de Educação Matemática, São Paulo**, v. 10, n. 12, p. 43-50, 2007.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224p. Tese (doutorado em Educação). Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 2000. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/CAMP_0ba83e98555430eeef8f0eb936a8b1f3. Acesso em: 06 abr. 2022.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática**. 1995. 175 p. Dissertação (mestrado em Educação). Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 1995. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/253786>. Acesso em: 06 abr. 2022.

GRILLO, R. M.; GRANDO, R. C. Ludopolítica: práticas de ludicização. In: SAKAMOTO, C. K.; CAMPOS, M. C. M. (Org.). **Brincar, cuidar e educar**: pesquisas e experiências em brinquedotecas e espaços lúdicos. 1ed. São Paulo: Gênio Criador, 2021, v. 1, p. 32-49.

HELLY, L.; FERNANDES, S. H. A. A.; FAUSTINO, T. A. S. Colaborações entre professores e pesquisadores voltados para a construção de uma educação matemática inclusiva. In: **Cenários de pesquisa em educação matemática**. DÖRR, R. C; NEVES, R. S. (Org.). Paco Editorial. 1ª ed. p.73-94, 2020.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. 4. ed. Tradução João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2000. 236p.

JOSSO, M. C. A transformação de si a partir da narração de histórias de vida. **Educação**, v. 30, n. 63, p. 413-438, 2007. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/848/84806302.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.

- JOSSO, M. C. História de vida e projeto: a história de vida como projeto e as “histórias de vida” a ser viço de projetos. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 11-23, jul./dez. 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/FPRNJxFHvDf8jX5Yx55ThhH/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- KEGLER, N. A. **O Aspecto Lúdico presente nos Projeto Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Matemática no Estado do Rio Grande do Sul**. 2016. Dissertação (mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física). UFSM: Santa Maria, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/17704>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- PEREIRA, K.; KIECKHOEFEL, T. Reflexões acerca do uso de jogos no contexto educacional de Matemática. **Ensino da Matemática em Debate**, v. 5, n. 2, p. 170-185, 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emd/article/view/38068>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- KNIJNIK, G.; DUARTE, C. G. Entrelaçamentos e Dispersões de Enunciados no Discurso da Educação Matemática Escolar: um Estudo sobre a Importância de Trazer a “Realidade” do Aluno para as Aulas de Matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 23, nº 37, p. 863 a 886, dez 2010. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2912/291221915002.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.
- KRANZ, C. R. Jogos na Educação Matemática Inclusiva. In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**. Brasil: Recife, 2011. Disponível em: https://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/1730/394. Acesso em: 06 abr. 2022.
- KRANZ, C. R.; SILVA, V. D.; SOUZA, D. C.; SILVA, T. V. Práticas pedagógicas inclusivas nos anos finais do ensino fundamental: jogo matemático na perspectiva do Desenho Universal. In: **IX Encontro Paraibano de Educação Matemática**. Campina Grande, Paraíba, 2016. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/epbem/2016/TRABALHO_EV065_MD1_SA5_ID170_28102016154956.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.
- LANUTI, J. E. O. E. **Educação Matemática e Inclusão Escolar: a construção de estratégias para uma aprendizagem significativa**. Dissertação (mestrado em Educação). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, 2015. Disponível em: http://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2015/ms/jose-eduardo_lanuti.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.
- LEMES, J. C. **Uma proposta de atividades para desenvolver o pensamento algébrico no oitavo ano do Ensino Fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Itajubá: Itajubá, 2019.
- LEMES, J. C.; CRISTOVÃO, R. Mapeamento de pesquisas sobre Materiais e Jogos na Formação Inicial de Professores de Matemática. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém/PA, v. 16, n. 38, p. 179-198, Maio-Ago., 2021. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/344>. Acesso em: 06 abr. 2022.

LEMES, J. C.; CRISTOVÃO, E. M. Práticas inclusivas de Matemática pautadas no uso de Materiais e Jogos Manipulativos e/ou Concretos: Uma pesquisa do tipo Estado da Arte. In: **II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva**. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e Universidade Estadual de Santa Cruz. Bahia, 2020. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/GT-13/ENEMI2020/paper/view/1188/1125>. Acesso em: 06 abr. 2022.

LEMES, J. C.; MARCATTO, F. S. F. Vertentes da pesquisa brasileira sobre a metodologia de jogos nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática nos anais do ENEM. **Revemop**, Ouro Preto, Brasil, v.2, e 202016, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.ufop.br/revemop/article/view/1954>. Acesso em: 06 abr. 2022.

LONGAREZI, A. M.; SILVA, J. L. Pesquisa-formação: um olhar para a sua constituição conceitual e política. **Revista Contrapontos**, Vol. 13, n. 3, p. 214-225/ set-dez 2013. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/download/4390/2757>. Acesso em: 06 abr. 2022.

LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 3ª. Edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

LORENZATO, S. O. **Para aprender matemática**. Autores Associados, 2010.

MARINHO, I. S. N. P. **A comunicação matemática a crianças autistas**: relatório de atividade profissional. 105f. Relatório de atividade profissional. Universidade Católica Portuguesa, Braga, 2015. Disponível em: https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/18365/1/Tese_Final.pdf. Acesso em: 02 nov. 2021.

MASOLA, J. W.; ALLEVATO, N. S. G. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. **Educação Matemática Debate**, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/78>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MELLO, A. F. G.; TRENTI, V. B.; MARTINS, V. B.; MORAIS, K. H. A universidade enquanto formadora e transformadora de professores para a educação inclusiva na atualidade. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 5, n. 9, p. 14031-14045, sep. 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/3052>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MELO, M. A. V.; CARLOS, E. J. O saber/conhecimento: campos epistêmicos. **Temas em Educação e Saúde**, Araraquara, v.14, n.1, p. 62-81, jan./jun., 2018. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/tes/article/download/10803/7408/32802>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais**. 2021. Disponível em: <https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br>. Acesso em: 08 mai. 2021.

MONTEIRO, A. B.; GROENWALD, C. L. O. Dificuldades na aprendizagem de frações: reflexões a partir de uma experiência utilizando testes adaptativos. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 103-135, 2014. Disponível em:

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/download/38217/29121/126676>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MONTES, M. A.; AGUILAR-GONZÁLEZ, A.; CARMONA, E.; CARRILLO, J. **Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas**. Espanha, 2014. 93 p. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/267392675_Un_marco_teorico_para_el_Conocimiento_especializado_del_Profesor_de_Matematicas. Acesso em: 06 abr. 2022.

MONTES, M. A.; CONTRERAS, L. C.; CARRILLO, J. Conocimiento del profesor de matemáticas: enfoques del MKT y del MTSK. In: BERCIANO, A.; GUTIÉRREZ, G.; ESTEPA, A.; CLIMENT, N. (Eds.). **Investigación en Educación Matemática XVII**, p. 403-410, Bilbao: SEIEM, 2013. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/265056008_Conocimiento_del_profesor_de_matematicas_enfoques_del_MKT_y_del_MTSK. Acesso em: 06 abr. 2022.

MORÁS, N. A. B. **Atividades lúdicas uma forma eficiente de ensinar matemática para alunos surdos**. 2012. 38 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2012. Disponível em:

<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2529>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MOREIRA, G. E. A Educação Matemática Inclusiva no contexto da pátria educadora e do novo PNE: reflexões no âmbito do GD7. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.17, n.3, pp.508-519, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/25667>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MOREIRA, P. C.; DAVID, M. M. M. S. **A formação matemática do professor: licenciatura e prática docente escolar**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

MOREIRA, G. E.; MANRIQUE, A. L. O que pensam os professores que ensinam Matemática sobre a inclusão de alunos com NEE. In: DORNELLES, L. V.; FERNANDES, N. **Perspectivas sociológicas e educacionais em estudos da criança: as marcas das dialogicidades luso-brasileiras**. Braga-PT: Centro de Investigação em Estudos da Criança/Universidade do Minho, 2012.

MORGADO, A. S.; SANTOS, R. S.; TAKINAGA, S. S. Sugestões de alguns materiais para o ensino e aprendizagem para inclusão. In: MANRIQUE, A. L.; MARANHÃO, M. C. S. A.; MOREIRA, G. E. (Org.). **Desafios da Educação Matemática Inclusiva: Práticas**. v. 2. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016, p. 85-98.

MORIEL JUNIOR, J.G.; CARRILLO, J. Explorando indícios de Conhecimento Especializado para Ensinar Matemática com o modelo MTSK. In: GONZÁLEZ, M. T.; CODES, M.; ARNAU, D.; ORTEGA, T. (Eds.), **Investigación en Educación Matemática XVIII**, p. 465-474. Salamanca: SEIEM. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33252596.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MOTA, E. F. C. **Transtorno do déficit de atenção e hiperatividade infantil (TDAH): trabalho com Materiais e Jogos manuseáveis**. 2010. Dissertação (mestrado em Educação em Ciências e Matemática), UFG: Goiânia, 2010. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tde/542>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MOTA, E. A. D. **Saberes e conhecimentos docentes: experiências na formação e experiências da profissão.** 2005. Dissertação (mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. Campinas: SP, 2005. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/252342>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MOURA, M. O. O jogo e a construção do conhecimento matemático. **Publicação séries e ideias**, p. 45-52, 1992. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=020. Acesso em: 06 abr. 2022.

MUNIZ, C. A. **Brincar e jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática.** Autêntica, 2010.

MUNIZ, S. C. S.; PEIXOTO, J. L. B.; MADRUGA, Z. E. F. Desafios na inclusão de surdos na aula de matemática. **Revista Cocar**, v. 12, n. 23, p. 215-239, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/1725>. Acesso em: 06 abr. 2022.

MUÑOZ-CATALÁN, M. C.; CONTRERAS, L.C.; CARRILLO, J.; ROJAS, N.; MONTES, M. A.; CLIMENT, N. Conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): un modelo analítico para el estudio del conocimiento del profesor de matemáticas. **La Gaceta de la RSME**, Vol. 18 (2015), n. 3, págs. 1801–1817. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283482129_Conocimiento_especializado_del_profesor_de_matematicas_MTSK_un_modelo_analitico_para_el_estudio_del_conocimiento_del_profesor_de_matematicas. Acesso em: 06 abr. 2022.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, v. 9, n. 9-10, 2005.

NASCIMENTO, A. K. B.; DULTRA JUNIOR, I.; LIMA, M. C. A importância da reflexão e do preparo do futuro docente para a prática inclusiva em salas regulares com alunos com TEA. **Revista de Investigación Latinoamericana en Competitividad Organizacional**. RILCO, n. 4, 2019. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/rilco/04/docente-alunos-tea.html>. Acesso em: 01 nov. 2021.

NERY, E. S. S.; SÁ, A. V. M. Educação em direitos humanos, educação matemática crítica e educação matemática inclusiva: interseções e desafios. **Revista Interdisciplinar de Direitos Humanos**. Bauru, v. 8, n. 1, p. 89-115, jan./jun., 2020. Disponível em: <https://www3.faac.unesp.br/ridh/index.php/ridh/article/view/780/338>. Acesso em: 06 abr. 2022.

NORONHA, C. A.; PEREIRA, D. C.; ALVES, F. J. Modelagem matemática e suas possibilidades. **Revista Cocar**, n. 3, p. 187-206, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/1169>. Acesso em: 06 abr. 2022.

NOVELLO, T. P.; SILVEIRA, D. S.; LUZ, V. S.; COPELLO, G. B.; LAURINO, D. P. Material concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos. **IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**. PUC/PR. 2009. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/cd2009/pdf/3186_1477.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

NUNES, S. S.; SAIA, A. L.; TAVARES, R. E. Educação Inclusiva: Entre a História, os Preconceitos, a Escola e a Família. **Psicologia: Ciência e Profissão**, p. 1107-1119, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pcp/a/gtPdzXy4yHrX9Lz9txCtQ7c/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 06 abr. 2022.

PASIAN, M. S.; MENDES, E. G.; CIA, F. Atendimento educacional especializado: aspectos da formação do professor. **Cadernos de Pesquisa**. v.47 n.165 p.964-981 jul./set. 2017.

PATRONO, R. M.; FERREIRA, A. C. Levantamento de pesquisas brasileiras sobre o Conhecimento Matemático para o Ensino e Formação de Professores. **Revemop**, Ouro Preto, Brasil, v. 3, e202102, p. 1-24, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufop.br/revemop/article/view/4596>. Acesso em: 06 abr. 2022.

PENA, G. B. O.; MESQUISTA, N. S. A. Reflexões sobre o conhecimento profissional docente e a proposição do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo de Química (CPCQ). In: **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1423-1.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.

PEREIRA, A. Currículo e formação de educadores sociais na pedagogia social: relato de uma pesquisa formação. **Revista Profissão Docente**, Uberaba, v. 13, n.29, p. 9-35, Jul-Dez, 2013. Disponível em: <http://www.revistas.uniube.br/index.php/rpd/article/view/545>. Acesso em: 06 abr. 2022.

PEREIRA, M. K. S. **Ensino de geometria para alunos com deficiência visual**: análise de uma proposta de ensino fundamentada na manipulação de materiais e na expressão oral e escrita. 2012. Dissertação (mestrado profissional em Educação Matemática), UFOP: Ouro Preto, 2012. Disponível em? <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/2979>. Acesso em: 06 abr. 2022.

PERRELI, M. A. S.; REBOLO, F.; TEIXEIRA, L. R. M.; NOGUEIRA, E. G. D. Percursos de um grupo de pesquisa-formação: tensões e (re)construções. **Rev. bras. Est. pedag.**, Brasília, v. 94, n. 236, p. 275-298, jan./abr. 2013. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/rbep/article/view/3541/3276>. Acesso em: 06 abr. 2022.

PLETSCH, M. D.; SOUZA, F. F.; ORLEANS, L. F. A diferenciação curricular e o desenho universal na aprendizagem como princípios para a inclusão escolar. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 14, n. 35, p. 264-281, 2017. Disponível em: https://www.academia.edu/download/60757905/A_diferenciacao_curricular_e_o_desenho_u20191001-82477-17g1e65.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

POWELL, A. B. Aprimorando o conhecimento dos estudantes sobre a magnitude da fração: um estudo preliminar com alunos nos anos iniciais. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 13, p. 50-68, 2019. Disponível em: https://www.academia.edu/download/61531324/Powell_2019_RIPEM20191216-129781-17skrjt.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

PRADA, L. E. A.; LONGAREZI, A. M. Pesquisa-formação de professores nas dissertações, teses: 1999-2008. **Revista Pedagógica**, UNOCHAPECÓ, Ano 16, n. 29, v. 02, jul./dez. 2012. Disponível em:

<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/1456>. Acesso em: 06 abr. 2022.

RAMOS, L. C. S. **Formação de professores de Matemática: Cenários para reflexão sobre Educação Matemática Inclusiva**. Tese (Programa de Pós-graduação em Educação Matemática), Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em: http://www.matematicainclusiva.net.br/pdf/Formando%20professores%20de%20Matem%C3%A1tica_Cen%C3%A1rios%20para%20reflex%C3%A3o%20sobre%20educa%C3%A7%C3%A3o%20matem%C3%A1tica%20inclusiva.pdf. Acesso em: 06 abr. 2022.

RAMOS, M. L. S.; MOHN, R. F. F.; CAMPOS, R. C. Vivendo e aprendendo a jogar: ensinando matemática por meio de jogos. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 24, n. 63, p. 91-107, jul./set. 2019. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/view/1753>. Acesso em: 06 abr. 2022.

RAUPP, A.D.; GRANDO, N. I. Educação matemática: em foco o jogo no processo ensino-aprendizagem. In: BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. (Orgs) **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, p. 63-83.

RIBEIRO, G. G. **Conhecimentos mobilizados por futuros professores de Matemática em um contexto de práticas formativas na perspectiva inclusiva**. 2021. 177f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2021.

RIBEIRO, G. G.; CRISTOVÃO, E. M. Um estudo sobre a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista na aula de matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 15, n. 20, p. 503-522, set. /dez. 2018. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/180>. Acesso em: 06 abr. 2022.

RINALDI, R. P. Desafios à formação inicial de professores: aprendizagem profissional da docência e o conhecimento para o ensino. **Colloquium Humanarum**, vol. 15, n. Especial 1, Jan–Mar, 2018, p. 112-123. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/yyCJRCdt8bMZXSfrdQRNBM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 06 abr. 2022.

RODRIGUES, D. Os desafios da Equidade e da Inclusão na formação de professores. **Revista nacional e internacional de educación inclusiva**, v. 7, n. 2, 2014. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4773176>. Acesso em: 06 abr. 2022.

RODRIGUES, F. C; GAZIRE, E. S. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 7, n. 2, p. 187-196, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p187>. Acesso em: 06 abr. 2022.

ROPOLI, E. A.; MANTOAN, M. T. E.; SANTOS, M. T. C. T.; MACHADO, R. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: A Escola Comum Inclusiva**. Brasília: Ministério da Educação; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

ROSE, R. R. B. Prática pedagógica de professores que ensinam matemática para alunos surdos. **Saberes y prácticas. Revista de Filosofía y Educación**, v. 6, n° 1, 2021. Disponível: <http://revistas.uncuyo.edu.ar/ojs3/index.php/saberesypracticass/article/download/3490/3264/>. Acesso em: 06 abr. 2022

SANTOS, E. P. **Ensino de números inteiros associado à literatura infantil para alunos com síndrome de down**. 2016. Dissertação (mestrado profissional em Ensino de Ciências), UEG: Anápolis, 2016. Disponível em: <https://www.bdt.ueg.br/handle/tede/373>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SARMENTO, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. In: **Encontro de Pesquisa em Educação**, 2010, Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2010. p. 1-12.

SAVIANO, R.; SANTOS, C. A. B.; SCHIMIGUEL, J. Atividades com o geogebra para o ensino de sistemas de equações lineares: um elo entre a educação básica e o ensino superior. **Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo**, 2020. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/02/ensino-sistemas-equacoes.html>. Acesso em: 02 nov. 2021.

SHULMAN, L. S. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, L. S. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, Vol. 15, n° 2 (Feb. 1986), p. 4-14.

SILVA, A. M. S. S. A Importância dos Jogos Pedagógicos para Ensinar Matemática a Surdos e Ouvintes. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 03, Ed. 06, Vol. 07, p. 13-33, Junho de 2018a.

SILVA, F. C. A matemática inclusiva e a Deficiência Intelectual. In: **III Congresso Internacional de Educação Inclusiva e III Jornada Chilena Brasileira de Educação Inclusiva**. Campina Grande, Paraíba, 2018b. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/20923/3/ContextoInclus%C3%A3oEnsino.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SILVA, R. L. **Jogos concretos no laboratório de ensino da matemática na formação de professores na educação à distância**. 2016a. Dissertação (mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas), UFP: Belém, 2016a. Disponível em: http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UFGPA_6a4a97fd72da30684d804151fc44cd. Acesso em: 06 abr. 2022.

SILVA, R. **A utilização do Multiplano no ensino da matemática na educação básica: Uma proposta para a educação inclusiva**. 2016b. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), UFT: Palmas, 2016b.

SILVA, M. F. M. **Construção e avaliação de competências e habilidades relativas aos números reais: uma experiência no Ensino Médio e na formação inicial do professor de matemática**. 2015. Dissertação (mestrado profissional em Matemática em Rede Nacional),

UFRRJ: Seropédica, 2015. Disponível em: <https://tede.ufrrj.br/jspui/handle/jspui/2985>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SILVA, J. C. T. **Jogo sobre análise combinatória e formação inicial de professores de matemática**. 2014. Dissertação (mestrado em Educação em Ciências e Matemática), IFES, Vitória, 2014.

SILVA, M. J. F.; ALMOULOU, S. A. As operações com números racionais e seus significados a partir da concepção parte-todo. **Boletim de Educação Matemática**, v. 21, n. 31, p. 55-78, 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/2105>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SILVA, I. K. O.; MORAIS, M. J. O. Desenvolvimento de jogos educacionais no apoio do processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental. **Holos**, v. 5, p. 153-164, 2011. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/705/0>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SILVA, G. C.; MUNIZ, C. A.; SOARES, M. F. Os jogos como espaços reveladores da subjetividade Na aprendizagem matemática. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 23, n. 58, p. 93-102, abr./jun. 2018. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/download/943/pdf/3939>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SILVA FILHO, V. P. **Conhecimento especializado para ensinar divisões de frações: atividades formativas baseadas em questões de práticas**. Dissertação (Mestrado), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Cuiabá, 2019. Disponível em: http://ppgen.cba.ifmt.edu.br/media/filer_public/70/04/70040803-4007-4251-9610-41e42d6f0d20/dissertacao-vicente-pedroso-da-silva-filho_a.pdf. Acesso em: 11 out. 2021.

SILVEIRA, E.; POWELL, A. B.; GRANDO, R. C. Materiais manipulativos em educação matemática. In: SILVEIRA, E.; POWELL, A. B.; GRANDO, R. C. (Org.). **Glossário de Verbetes em Educação Matemática**. No prelo.

SILVEIRA, E. Materiais manipulativos: apresentando três chances de dar errado. In: **VIII Encontro Catarinense de Educação Matemática**, 2021, Rio do Sul. Anais do VIII Encontro Catarinense de Educação Matemática, 2021. v. UNICO. Disponível em: <http://eventos.sbem.com.br/index.php/SC/ECSEM/paper/view/2156/1480>. Acesso em: 18 out. 2021.

SILVEIRA, E. Materiais manipuláveis e alguns riscos que envolvem sua utilização. In: SILVEIRA, E. *et al.* (Org.) **Alfabetização na perspectiva do letramento: letras e números nas práticas sociais**. Florianópolis: UFSC/CED/NUP, 2016. p. 221-240. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322316993_MATERIAIS_MANIPULAVEIS_E_ALGUNS_RISCOS_QUE_ENVOLVEM_SUA_UTILIZACAO. Acesso em: 18 out. 2021.

SILVEIRA, E. Afinal, estamos ensinando matemática errado? In: **X ANPED Sul**, 2014, Florianópolis, p. 1-28. Disponível em: http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/2011-0.pdf. Acesso em 18 out. 2021.

SIQUEIRA, C. V. **A metodologia de resolução de problemas na formação inicial de professores de matemática a partir de situações com jogos e uso de material concreto.** 2003. 142f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Práticas Educativas) – Universidade de Franca, Franca, 2003.

SKOVSMOSE, O. Inclusão, encontros e cenários. In: **Educação Matemática em Revista.** Brasília, 2019. p. 71-84. Disponível em: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/revista/index.php/emr/article/download/2154/pdf/6251>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Materiais manipulativos para o ensino das quatro operações básicas.** Org. Kátia Stocco Smole, Maria Inez Diniz, Porto Alegre: Penso, 2016.

SOUZA, A. P. **Um Mapeamento da Inserção da Inclusão nos Cursos de Formação Inicial de Professores de Matemática nas Universidades Federais do Estado de Minas Gerais e no Instituto Federal do Sul de Minas Gerais.** 2016. 258 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/606>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SOUZA, A. M. As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) na educação para todos. **Educ. Foco**, Juiz de Fora, Edição Especial, p. 349-366, fev 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/edufoco/article/view/19688>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SOUZA, A. A.; CUNHA, K. M. M. B.; ANDRADE. O lúdico na educação inclusiva: o processo de aprendizagem a partir dos jogos e brincadeiras. **Gestão & Tecnologia.** Faculdade Delta, ano VIII, v. 1, 28 ed., Jan/Jun 2019. Disponível em: <http://www.faculadadedelta.edu.br/revistas3/index.php/gt/article/download/27/13>. Acesso em: 06 abr. 2022.

SOUZA, A. C.; SILVA, G. H. G. Incluir não é Apenas Socializar: as Contribuições das Tecnologias Digitais Educacionais para a Aprendizagem Matemática de Estudantes com Transtorno do Espectro Autista. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 33, n. 65, p. 1305-1330, dez. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/WXbRNkncggMBx8F5xLzSKv/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 02 nov. 2021.

SPADA, A. B. D. **A construção de jogos de regras na formação dos professores de matemática.** 2009. Dissertação (mestrado em Educação), UnB: Brasília, 2009. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNB_d792a46ae1d5828489fe1469c5765ae8. Acesso em: 06 abr. 2022.

SPLETT, E. S. **Inclusão de alunos cegos em classes regulares e o processo ensino e aprendizagem da matemática.** 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), UFSM: Santa Maria, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/6755>. Acesso em: 06 abr. 2022.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 5 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TORRES, J. P.; MENDES, E. G. Formação de professores de ciências exatas numa perspectiva inclusiva. **Revista Insignare Scientia**. Vol. 1, n. 3. set./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10596>. Acesso em: 06 abr. 2022.

ÜNVER, S. K.; ÖZGÜR, Z.; GÜZEL, E. B. Investigating Preservice Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge through Microteaching. **REDIMAT**, v. 9, n. 1, p. 62-87, 2020. Disponível em: <https://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/redimat/article/view/3353/pdf>. Acesso em: 06 abr. 2022.

VASCONCELOS, F. R. N. **O jogo como recurso pedagógico na formação de professores de Matemática**. 2011. Dissertação (mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática), UFC: Fortaleza, 2011. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/1677#:~:text=O%20uso%20dos%20jogos%20mate,m%C3%A1ticos,no%20processo%20de%20organiza%C3%A7%C3%A3o%20e>. Acesso em: 06 abr. 2022.

VIANA, E. A.; MANRIQUE, A. L. A educação matemática na perspectiva inclusiva: investigando as concepções constituídas no Brasil desde a década de 1990. **Perspectivas da Educação Matemática**. INMA/UFMS, v. 11, n. 27. Ano 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/7298>. Acesso em: 06 abr. 2022.

VITAL, J. E.; MENDONÇA, P. C. Jogos na sala de aula: como eles podem ajudar desenvolver habilidades e conhecimentos matemáticos. **Revista Tecnologia Educacional**. Rio de Janeiro, n. 220 jan./mar. 2018, p. 86-95.

WINDHOLZ, M.H., Autismo infantil: terapia comportamental. In: SCHWARTZMAN, J. S.; ASSUMPÇÃO, F. B. **Autismo infantil**. São Paulo: Memnon, p.179 210, 1995.

APÊNDICE A – EMENTA E CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DA DISCIPLINA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ MAT510 - PRÁTICA DE ENSINO DE MATEMÁTICA V

Ementa: A Prática de Ensino na formação do Professor: Breve histórico e atualidade. Cotidiano escolar. Caracterizar a natureza e os objetivos da Matemática enquanto componente curricular da Educação Básica: a Matemática nos ensinos Fundamental e Médio. Avaliação diagnóstica, formativa e somativa. Instrumentos de avaliação. Escrita em aulas de matemática: uso de formulários de múltipla entrada e outras possibilidades. Análise de erros. Caracterizar e analisar orientações e propostas curriculares (Diretrizes Curriculares Nacionais, Currículo de SP e CBC de MG, entre outras) para o ensino de Matemática no nível Fundamental a fim de subsidiar a elaboração de planos de ensino a serem apresentados durante as aulas da disciplina.

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

COUTINHO, M. D. M. C. Resolução de problemas por meio de esquemas. **XIII CIAEM-IACME**, Recife, Brasil, 2011.

CURY, H.N. **Análise de erros:** o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBRÓSIO, U. **Por que se ensina Matemática.** v. 3, 2013.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** 3a ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

POWELL, A. B.; BAIRRAL, M. A. **A escrita e o pensamento matemático: intersecções e potencialidades.** Papirus Editora, 2006.

OLIVEIRA, R. L. Escrevendo nas aulas de matemática. **Presença Pedagógica**, v. 13, p. 26-35, 2007.

RIBEIRO, G. G.; CRISTOVÃO, E. M. Um estudo sobre a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista na aula de matemática. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 15, n. 20, p. 503-522, set. /dez. 2018.

SOUZA, A. P. **Um Mapeamento da Inserção da Inclusão nos Cursos de Formação Inicial de Professores de Matemática nas Universidades Federais do Estado de Minas Gerais e no Instituto Federal do Sul de Minas Gerais.** 2016. 258 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2016.

SOUZA, A. M. As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) na educação para todos. **Educ. Foco**, Juiz de Fora, Edição Especial, p. 349-366, fev 2015

VAN DE WALLE, J. A. Explorar regularidades e generalizações In: VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental-: Formação de Professores e Aplicação em Sala de Aula**. Penso Editora, 2009.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R. A. **Prática de ensino e Estágio supervisionado na Formação de Professores**. São Paulo: Editora Avercamp, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares para o ensino médio**, v. 2. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Parte III**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber às práticas educativas**. São Paulo; editora Cortez, 2013.

CORTESÃO, L. **Ser Professor: um ofício em risco de extinção? reflexões sobre práticas educativas face à diversidade, no limiar do Século XXI**. 3a ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FRANCISCO, M. B.; FERRAZ, D. P. A.; CRISTOVÃO, E. M. Desenvolvimento do pensamento algébrico de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA): um estudo à luz da teoria dos registros de representação semiótica. **Educação Matemática em Revista**, Brasília, v. 24, n. 64, p. 269-286, set./dez. 2019.

MACHADO, S. D. A. **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. 4ª Ed. Campinas: Papirus (Coleção Papirus Educação), 2003

PARO, V. H. **Reprovação escolar: renúncia a educação**. São Paulo: Xamã, 2001. 167 p.

SMOLE, K. C. S.; ROCHA, G. H. R.; CÂNDIDO, P. T.; STANCANELLI, R. **Era uma vez na matemática: uma conexão com a literatura infantil**. 3ª. Ed. São Paulo: CAEM-IME-USP, 1996.

VALENTE, W.R. (Org.) **Avaliação em matemática: História e perspectivas atuais**. Campinas: Papirus, 2008.

Quadro 29 - Cronograma e conteúdo programático da disciplina²⁴

Etapa	Aula	Conteúdo Programático	Referência norteadora
Primeira etapa	1	Apresentação proposta da disciplina e forma de avaliação. A necessidade de se discutir Práticas Inclusivas	-
	2	<i>Discussão teórica:</i> “A Prática de Ensino na formação do Professor: Breve histórico e atualidade”.	D’ Ambrósio (2013)
	3	Socializações atividades sobre regularidades e generalizações	Van de Walle (2009)
	4	Socializações atividades sobre regularidades e generalizações	-
	5	<i>Discussão teórica:</i> “Captando, examinando e reagindo ao pensamento matemático” + <i>Discussão teórica:</i> “Escrevendo nas aulas de matemática”	Powell (2001); Oliveira (2006)
	6	Resenha crítica	Powell (2001); Oliveira (2006)
	7	Formulários de múltipla entrada	-
Segunda etapa da disciplina – Primeira voltada para inclusão	8	<i>Discussão teórica e resumo analítico:</i> “Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos” + <i>Atividade prática:</i> análise de erros	Cury (2008)
	9	Discussão sobre análise de erro, em particular, na perspectiva da Educação Inclusiva	Cury (2008)
	10	<i>Discussão teórica e fichamento:</i> “Resolução de Problemas por meio de esquemas”	Coutinho (2011)
	11	<i>Discussão teórica:</i> “Resolução de Problemas por meio de esquemas”	Coutinho (2011)
	12	<i>Feriado – Dia do Trabalho</i>	
	13	Revisões	-
	14	<i>Discussão teórica:</i> Capítulos 1, 2 e 3 (LORENZATO, 2010) + <i>Relações com a BNCC, CR/MG e CSP + Vivência inclusiva:</i> Atividade de construção de sem o sentido auditivo	Lorenzato (2010)
	15	<i>Discussão teórica:</i> “Um estudo sobre a inclusão de alunos com Transtorno do Espectro Autista na aula de matemática” + <i>Roda de Conversa:</i> Relato de práticas Inclusivas com alunos com TEA – Prof ^a . Convidada 1	Ribeiro e Cristovão (2018)
	16	<i>Discussão teórica:</i> Capítulos 4, 5 e 6 (LORENZATO, 2010) + <i>Vivência inclusiva:</i> Atividade de construção sem o sentido visual	Lorenzato (2010)
Terceira etapa da disciplina - Segunda voltada para inclusão	17	Organização dos seminários: Agrupamento dos licenciandos em grupos, definição da data de apresentação e do referencial norteador	Lorenzato (2010)
	18	Preparação dos seminários pelos grupos	Lorenzato (2010)
	19	<i>Discussão teórica:</i> “As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) na educação para todos” + <i>Roda de Conversa:</i> Práticas Inclusivas com Jogos digitais para inclusão de alunos com DI no ensino de Matemática – Prof ^a Convidada 2	Souza (2015)

²⁴ A disciplina foi organizada em três etapas. A primeira delas, que não discutia aspectos relacionados ao ensino da inclusivo Matemática na perspectiva inclusiva não é considerada no processo investigativo desta pesquisa. Destaca-se que a análise dos falas e produções dos licenciandos/participantes aqui analisadas, são oriundas da terceira etapa da disciplina.

Terceira Etapa Segunda volta para inclusão	20	<i>Roda de Conversa: Manual para práticas inclusivas de alunos com cegueira/ deficiência visual no ensino de Matemática – Profª Convidada 3</i>	Souza (2016)
	21	Preparação dos seminários pelos grupos	Lorenzato (2010)
	22	Preparação dos seminários pelos grupos	Lorenzato (2010)
	23	Preparação dos seminários pelos grupos e Orientação - catálogo de Materiais e Jogos	Lorenzato (2010)
	24	Apresentação do seminário – Grupo 1	Lorenzato (2010)
	25	Apresentação do seminário – Grupo 2	Lorenzato (2010)
	26	Apresentação do seminário – Grupo3	Lorenzato (2010)
	27	Apresentação do seminário – Grupo 4	Lorenzato (2010)
	28	Apresentação do seminário – Grupo 5	Lorenzato (2010)
	29	Apresentação do seminário – Grupo 6	Lorenzato (2010)
	30	Questionário avaliativo	Lorenzato (2010)
	31	Divulgação dos resultados do questionário Data final para elaboração do catálogo	-
	32	Finalização do catálogo de Materiais e Jogos	-

Fonte: elaborado pelo pesquisador

**APÊNDICE B – CATÁLOGO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS E JOGOS PARA
PRÁTICAS INCLUSIVAS DE MATEMÁTICA**

**Curso de Licenciatura
em Matemática
Universidade Federal de Itajubá**

**Materiais Manipulativos e
Jogos para práticas
inclusivas de Matemática**



**Laboratório de Ensino de Matemática
2019/2020**

Apresentação

Este catálogo é uma compilação dos recursos produzidos em duas disciplinas de Prática de Ensino de Matemática voltadas para a inclusão. Estas práticas foram ministradas em 2019 e 2020 pela Profa. Dra. Eliane Matesco Cristovão, que contou com a parceria de dois orientandos de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências de uma universidade federal de Minas Gerais, Gabriela Ribeiro e Jean Lemes, egressos do Curso de Matemática Licenciatura.

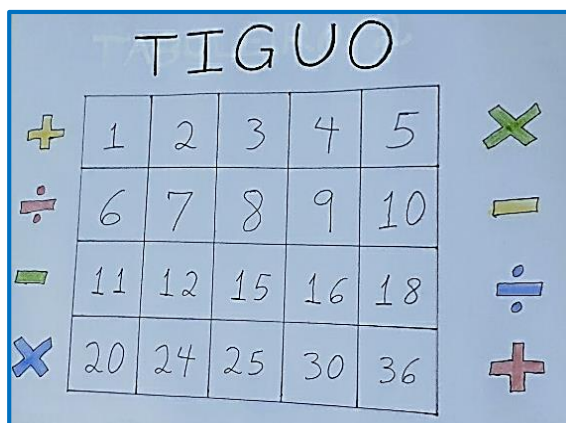
A ideia do catálogo surgiu em 2020, devido ao foco da pesquisa do Jean, que investigava os conhecimentos mobilizados por futuros professores ao desenvolverem propostas de atividades pautadas no uso de Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Tendo em vista as produções já realizadas em 2019, na parceria com a professora Gabriela, decidimos completar o catálogo com esses recursos.

A proposta do catálogo é ser um material de consulta para futuros professores, que possa ser utilizado também na formação continuada, em especial em cursos ou projetos que possam ser oferecidos no próprio Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). O catálogo também estará disponível *online*, para facilitar o acesso de todo professor interessado em utilizar Materiais Manipulativos e Jogos para o ensino de matemática na perspectiva inclusiva.

Nosso agradecimento especial a todos os licenciandos que participaram das disciplinas e gentilmente cederam os recursos para o LEM.

Jogo “Tiguo”

Grupo 1/ Turma 2020



Descrição:

O Jogo “Tiguo” tem o intuito de contribuir para a inclusão de alunos com deficiência auditiva ou surdez, abordando as quatro operações matemáticas: adição, subtração, multiplicação e divisão.

Público- alvo:

Turmas do 6º ano do Ensino Fundamental com alunos com deficiência auditiva ou surdez.

Processo de construção:

Material: Papel, tesoura, caneta, régua, três dados, 20 fichas e lápis de cor para colorir o tabuleiro.

1º passo: Com uma folha sulfite desenhar uma tabela 4 x 5, com quadrados do tamanho das fichas; **2º passo:** Preencher cada quadrado da tabela com os números de “1” a “12”, além dos números “15”, “16”, “18”, “20”, “24”, “25”, “30” e “36”.

Como jogar:

O “Tiguo” pode ser jogado simultaneamente por duas ou três pessoas. Primeiro, divide-se igualmente as fichas entre os participantes. Cada jogador vai lançar um dado e o resultado vai definir a ordem de quem joga, ou seja, o maior valor alcançado define o primeiro jogador e assim sucessivamente. Definida a ordem dos jogadores, o primeiro deles deve lançar os três dados e, com os valores, pensar nas operações matemáticas para se chegar a algum número no tabuleiro. Ao conseguir este objetivo e mostrar aos demais jogadores como pensou, o participante coloca sua ficha nesse número do tabuleiro e passa a vez para o próximo jogador. Essa dinâmica se repete sequencialmente, de acordo com a ordem já definida. Os jogadores só poderão, nas rodadas seguintes, determinar os números do tabuleiro que sejam vizinhos ao

coberto com ficha pelo jogador anterior. Caso o participante não consiga encontrar o resultado de algum dos números possíveis do tabuleiro, ele perde a vez e passa ao jogador seguinte. Vence quem ficar sem fichas primeiro ou, se o tabuleiro estiver preenchido, quem tiver menos fichas.

Habilidades e competências:

BNCC: (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadoras.

CMG: O *trabalho em equipe*: Sobre as práticas pedagógicas, que utilizam o trabalho colaborativo, destacamos sua importância na abordagem de uma perspectiva inclusiva, em que todos têm o direito de estarem juntos, aprendendo e participando, desenvolvendo suas múltiplas habilidades, promovendo a equidade entre os estudantes e seus pares; e *Práticas inclusivas*: A perspectiva inclusiva, onde todos têm o direito de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação. Todos os alunos devem ser acolhidos independente de suas condições físicas, intelectuais, sociais ou econômicas. Deste modo reiteramos que todos têm direito à aprendizagem. As dificuldades enfrentadas no processo evidenciam a necessidade de se criar alternativas para a superação de quaisquer obstáculos, a fim de favorecer a promoção da aprendizagem e a valorização das diferenças, atendendo às necessidades educacionais de todos os alunos.

Jogo “Frações com dominó”

Grupo 2/ Turma 2020



Descrição:

Busca-se com o Jogo “Frações com dominó” utilizar recursos visuais para o ensino de matemática, em especial ao considerar turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez. Ainda assim, este recurso pode ser explorado em contextos de ensino que se caracterizem por contemplar outras necessidades educacionais especiais dos alunos. Um desses exemplos, refere-se a inserção do alto-relevo no material do Jogo, como opção para turmas com estudantes não videntes. A escolha pelo Jogo “Frações com dominó” justifica-se pela importância da valorização dos recursos visuais no ensino de matemática para alunos não ouvintes, além disso, é importante ressaltar que busca-se que essa atividade inclusiva permita a interação de todos os estudantes, promovendo oportunidades para aprenderem de forma conjunta.

Público- alvo:

Turmas do 6º ano do Ensino Fundamental com alunos com deficiência auditiva ou surdez.

Processo de construção:

Material: Peças de dominós, cartões pequenos em branco, cola, folhas sulfites, tesoura, régua, compasso, lápis ou pincéis para colorir o tabuleiro.

1º passo: Nos cartões devem ser representadas figuras que representem diferentes frações, uma figura em cada cartão; **2º passo:** Para a confecção dos cartões faça vários quadrados nas folhas sulfites (no tamanho que escolher para o cartão) e depois faça as figuras representando frações, cada uma dentro de um quadrado. Em seguida, cole essas folhas em um papelão. Espere algumas horas para que a cola fique totalmente seca. Depois, recorte os quadrados. Assim, os cartões já estão prontos.

Como jogar:

Este jogo deverá ser realizado com, ao menos, dois alunos. O professor deverá distribuir um Jogo de dominó para cada aluno. Na tabela de pontuação deverão estar os seguintes dados: (i) nome do aluno; (ii) número da rodada; (iii) pontuação em cada rodada; e (iv) quantidade de dominós utilizados por cada aluno, em cada rodada. Serão até dez rodadas e cada uma funcionará da seguinte maneira: o professor levantará um cartão representando uma fração na figura e os alunos deverão encontrar uma representação da fração no cartão com as peças de dominó, podendo utilizar em uma mesma rodada quantas peças forem necessárias. As duas partes de uma peça de dominó representarão, a cargo do aluno, o numerador e o denominador de uma fração. Assim, uma mesma peça do dominó pode ser utilizada de diferentes formas, por exemplo, a peça que indica de um lado “2” e do outro “4”, pode representar, dependendo da orientação considerada pelo aluno, “ $2/4$ ”, “ $1/2$ ”, “ $4/2$ ”, “ $2/1$ ”. Eles poderão usar a adição, subtração ou multiplicação de duas ou mais frações dos dominós a fim de representar a quantidade da figura no cartão, ou podem utilizar somente uma peça de dominó que represente a fração. Após o professor levantar o cartão, os alunos terão alguns minutos para encontrar a fração no dominó. Com o término desse tempo, os discentes mostram a(s) peça(s) que escolheram e o professor indica se está correto ou não, marcando a pontuação. Cada vez que encontrarem o(s) dominó(s) correto(s) em cada rodada, os alunos marcam dez pontos. Se não encontrarem ou se estiver incorreto, não pontuam naquela rodada. Além disso, se em uma dada rodada o aluno utilizar duas peças de dominó e estiver correta a fração representada, o professor, além de marcar os dez pontos para o aluno, deverá anotar a quantidade de dominó que esse aluno utilizou nesta rodada, uma vez que o número de peças também será pontuada. Isso deve ser feito em todas as rodadas.

Observação: Algumas peças do dominó não poderão ser utilizadas, já que podem representar uma indeterminação de fração, como por exemplo, “ $4/0$ ”. Assim, antes de começar o jogo, o professor deve retirar as peças que representam “0” em algum lado do dominó.

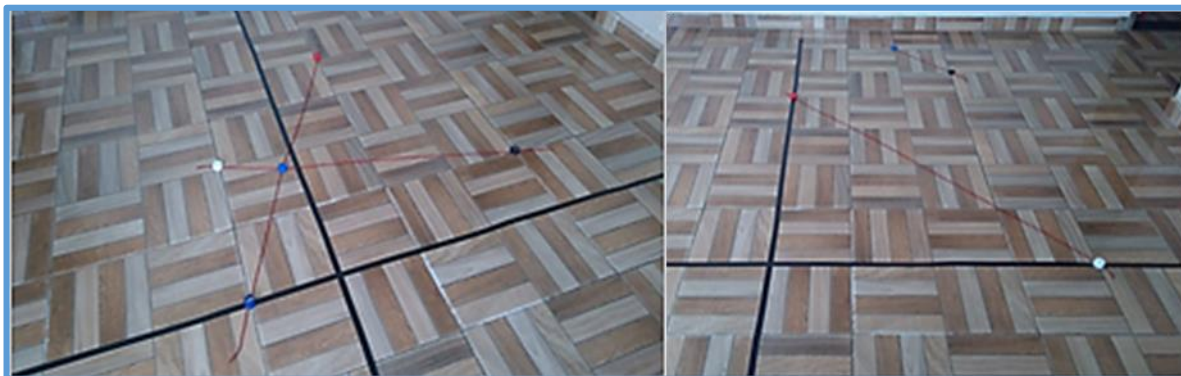
Habilidades e competências:

BNCC: (EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultados de divisão, identificando frações equivalentes; (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora; e (EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.

CMG: (EF06MA42MG) Operar com números racionais em forma fracionária: adicionar e subtrair.

Material Manipulativo “Plano cartesiano em larga escala”

Grupo 3/ Turma 2020



Descrição:

O “Plano cartesiano em larga escala” é um Material Manipulativo que pode ser construído com o objetivo de auxiliar nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos ligados as equações do primeiro grau com duas variáveis. A escolha por esse recurso tem o intuito de relacionar as linguagens e representações algébricas e geométricas. Um dos objetivos da construção e exploração desse Material Manipulativo é a inclusão, especialmente, dos alunos com TEA, ainda assim, o recurso se mostra como uma possibilidade para o ensino e aprendizagem de toda a turma. A construção, pelos próprios alunos, e o uso de um Material Manipulativo potencializa o aprendizado dos discentes, sobretudo dos alunos com TEA, pois o recurso contribui para seu processo de visualização e abstração dos conceitos, bem como auxilia na desenvolvimento da coordenação motora.

Público- alvo:

Turmas do 7º ano do Ensino Fundamental, até o 2º ano do Ensino Médio com alunos com TEA. A atividade apresentada é voltada ao 8º ano do Ensino Fundamental, podendo ser trabalhada como atividade de revisão de conteúdo no 9º ano.

Materiais para a construção:

Material: Fita adesiva, tampas de garrafa PET, fios ou linhas. A atividade pode ser feita no chão da sala de aula, utilizando como referência os pisos ou, mesmo, com outros materiais como o E.V.A ou papelão, nos tamanhos e proporções desejados.

Processo de construção do Material Manipulativo:

No primeiro momento a sala deve ser organizada para confecção do plano cartesiano com a escala escolhida pelo professor. Os alunos podem ser divididos em grupos para facilitar a interação com o Material ou, dependendo do intuito do docente, toda a turma pode trabalhar em conjunto. Posteriormente, na aplicação da atividade sob o material construído, o professor propõe questionamentos aos alunos a fim de instigá-los a utilizar o plano cartesiano construído para explorar e elaborar uma resposta para às indagações.

Habilidades e competências:

BNCC: (EF08MA07) – Associar uma equação linear de 1º grau com duas incógnitas a uma reta do plano cartesiano.

Links do roteiro didático para a exploração do Material Manipulativo:

https://drive.google.com/file/d/1vH4R5ovDawUfKKY0v_KuAggyAUimHrQh/view?usp=sharing

Jogo com o “Tangram”

Grupo 4/ Turma 2020



Descrição:

A atividade se constitui em uma aula interativa que integra o Tangram ao estudo de geometria, com foco no estudo do conceito de perímetro, podendo ser um instrumento valioso para a educação de alunos com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH). Esta proposta trabalha a construção do Tangram, podendo desenvolver habilidades manuais dos alunos. Ao discutir o conceito de perímetro de figuras geométricas regulares, pode favorecer a atenção e a criatividade. Além disso, o fato de os alunos realizarem mais de uma atividade no decorrer da aula, possibilita uma variação na proposta didática e, assim, não se torna cansativa à eles, uma fator que é determinante para o ensino em turmas com alunos com TDAH. Ainda durante a proposta, ao realizem a construção do Tangram e o cálculo do perímetro, espera-se contribuir para o desenvolvimento do foco e da atenção desses discentes.

Público- alvo:

O recurso é proposto para turmas do 6º ano do Ensino Fundamental II, voltado à discussão conceitual sobre perímetro. Contudo, o material também pode ser utilizado para anos escolares seguintes como uma forma de avaliação diagnóstica sobre esses conceitos.

Materiais para a construção:

Folha de papel sulfite, régua, lápis, tesoura, lápis para colorir (opcional). Além disso, é necessário a confecção de cartões com a determinação das construções a serem feitas pelos alunos.

Como jogar:

Anteriormente à aula, o professor deverá confeccionar cartões que contenham as especificações das figuras geométricas a serem construídas pelos alunos ao jogarem. Em aula, no primeiro momento, os alunos deverão construir o Tangram. Para isso, o professor deverá dividir a turma em pequenos grupos e deverá entregar a cada aluno uma folha sulfite para a construção do material. Em seguida, o docente deverá orientar a turma indicando as dobraduras e recortes

necessários para a confecção do Tangram. Por fim, os alunos devem medir com o uso de uma régua os lados de cada figura geométrica formada e anotar as medidas encontradas nas próprias peças. No segundo momento os alunos deverão formar novos grupos e começar a fazer construções com o Tangram seguindo as determinações presentes nos cartões e as instruções dadas pelo professor. Para isso, serão distribuídas várias cartas para cada grupo. A princípio as cartas serão as mesmas para cada grupo, porém em ordem diferente, para proporcionar as mesmas chances de pontuação para todos os grupos e, em seguida, o docente deve orientar a classe para retirar uma carta por rodada. O registro acontecerá em uma folha dada pelo professor, na qual os alunos deverão escrever as peças que utilizaram, bem como a pontuação alcançada. A pontuação será calculada pelo perímetro de cada construção feita por eles, desde que obedecendo as propriedades da figura geométrica sugeridas pelo cartão. Além disso, se seguindo a determinação dada por uma carta os alunos conseguirem fazer mais de uma construção utilizando composições diferentes, os perímetros deverão ser somados. Ou seja, a pontuação final será a soma dos perímetros de todas as construções possíveis realizadas.

Habilidades e competências:

BNCC: (EF06MA22) Utilizar instrumentos, como réguas e esquadros, ou softwares para representações de retas paralelas e perpendiculares e construção de quadriláteros, entre outros; (EF06MA23) Construir algoritmo para resolver situações passo a passo (como na construção de dobraduras ou na indicação de deslocamento de um objeto no plano segundo pontos de referência e distâncias fornecidas, etc); (EF06MA29) Analisar e descrever mudanças que ocorrem no perímetro e na área de um quadrado ao se ampliarem ou reduzirem, igualmente, as medidas de seus lados, para compreender que o perímetro é proporcional à medida do lado, o que não ocorre com a área; e (EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.

CMG: (13.5) Reconhecer e descrever objetos do mundo físico utilizando termos geométricos; (19.1) Reconhecer a necessidade de medidas padrão; (19.4) Utilizar instrumentos para medir comprimentos; (19.5) Fazer estimativas de medidas lineares tais como comprimentos e alturas; e (19.6) Resolver problemas que envolvam o perímetro de figuras planas.

Material Manipulativo “Cuisenaire”

Grupo 5/ Turma 2020



Descrição:

A escala Cuisenaire é um Material Manipulativo composto por peças coloridas de madeira (ou outro material similar); constituído por modelos de prismas quadrangulares, com alturas múltiplas a do cubo, representante da medida inicial, em dez cores diferentes e dez alturas proporcionais. Esta adequação do recurso visa propiciar ao aluno possibilidades de identificar e compreender o conceito de frações e operações com frações.

Público- alvo:

Turmas do 6º ano do Ensino Fundamental com alunos com deficiência visual ou cegueira. A proposta busca discutir os conceitos de números naturais e números racionais, com foco nas operações da adição, subtração e multiplicação de números fracionários.

Processo de construção:

Esta adequação do Material Manipulativo “Cuisenaire” é feita em duas dimensões.

Material: Papelão, tesoura, estilete, régua, lápis, objetos de relevo (neste caso, grãos de milho) e cola.

Processo de construção: Marcar no papelão, com o lápis, as colunas da escala. A proporção adotada foi de “2 cm” de largura e “20 cm” de comprimento. Após cortar todas as peças o material está pronto. Para adaptá-lo para os alunos com deficiência visual ou com cegueira, deve-se fazer um relevo para indicar a referência de medida de cada peça. Neste caso, foram utilizados grãos de milho. A critério do professor o material poderá ser pintado e encapado.

Exploração do material:

O primeiro contato com as barras de “Cuisenaire” busca o reconhecimento físico das peças. É importante que neste primeiro momento o professor fique atento para conduzir os alunos a refletir sobre a relação das peças com o conteúdo que será abordado. Após os alunos estarem familiarizados com o tamanho e característica das barras, o momento seguintes é caracterizado pela comparação dos tamanhos das peças, associando o tamanhos da barras com os números. Em seguida a atividade direciona-se a exploração das operações de adição, subtração e multiplicação dos números fracionários.

Habilidades e competências:

BNCC: (EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes; (EF06MA08) Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica; (EF06MA09) Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora; e (EF06MA10) Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números racionais positivos na representação fracionária.

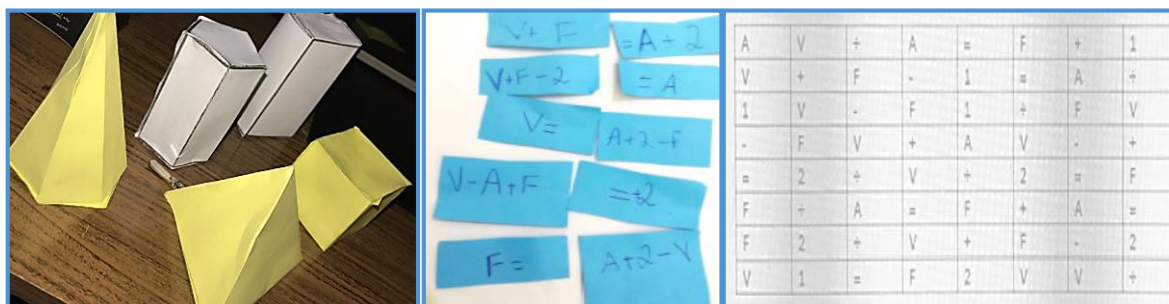
CBC: Operar com os números naturais: adicionar, subtrair, multiplicar, dividir, calcular potências, calcular a raiz quadrada de quadrados perfeitos.

Links do roteiro de exploração do Material Manipulativo:

<https://drive.google.com/file/d/11mChyqDQkMwwxiJ2FIKbJmBb7ec3lm42/view>

Atividade “Descobrendo a relação de Euler”

Grupo 6/ Turma 2020



Descrição:

A atividade tem o intuito de estimular a atenção de alunos com Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH), por meio de uma variedade de estratégias. São previstos três momentos: (i) O momento de exploração do Material Manipulativo “Sólidos geométricos”, para a dedução da fórmula de Euler; (ii) Um Jogo “Caça-palavras”, explorando a fórmula; e (iii) o “Jogo da memória da relação de Euler”. A proposta visa auxiliar na discussão dos conceitos de arestas, vértices e faces de figuras espaciais, culminando na abordagem da relação de Euler. Além disso, esta proposta busca trabalhar algumas propriedades das expressões numéricas.

Público- alvo:

Turmas do 7º ano do Ensino Fundamental com alunos com TDAH. Ainda assim, também pode ser desenvolvida com alunos do Ensino Médio, a partir do objetivo traçado pelos docentes.

Habilidades e competências:

BNCC e CBC:

Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial; Interpretar e desenvolver fluxogramas simples, identificando as relações entre os objetos representados; Reconhecer as duas expressões algébricas obtidas para descrever a regularidade de uma mesma sequência numérica são ou não equivalentes; e Resolver um mesmo problema utilizando diferentes algoritmos.

Material Manipulativo “Algeplan”

Grupo 1/ Turma 2019



Descrição:

Material preparado para ensino da Matemática em turmas com alunos com deficiência auditiva ou com surdez.

O Algeplan é um Material Manipulativo utilizado para o ensino das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de polinômios de grau menores ou iguais a dois. A proposta do recurso explora essas operações utilizando áreas de retângulos e quadrados, a partir de peças que representam os monômios que compõem este material.



Exploração do material

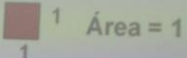
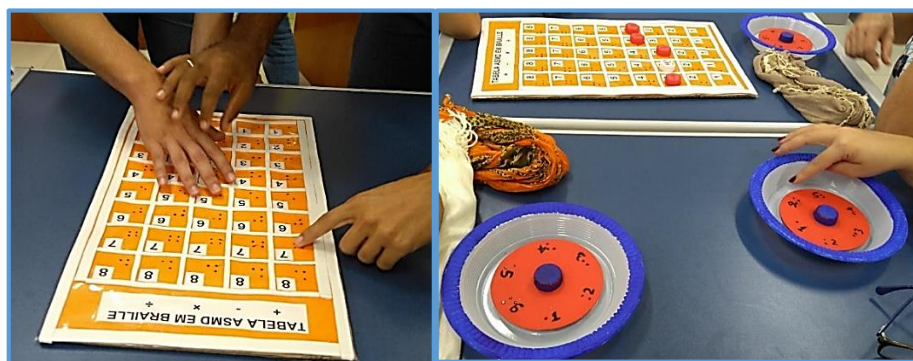
<p>2. Calculando a Área das Figuras</p> <p>↳ Grupo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> Qual a área do quadrado vermelho abaixo, sabendo que o lado vale 1. Um integrante do grupo deve ir no quadro e escrever a área. 	<p>Atividade 1 - Exercício</p> <ul style="list-style-type: none"> Cada grupo deve fazer com as figuras a representação que corresponde as equações da área abaixo, igual realizado na demonstração anterior. $A = 3xy + 2x^2 + 2$
---	--

Tabela adição, subtração, multiplicação e divisão (ASMD) em braille

Grupo 2/ Turma 2019



Descrição:

Jogo preparado para o ensino da Matemática em turmas com alunos com deficiência visual ou cegueira.

O recurso explora as quatro operações aritméticas básicas da matemática: Adição, Subtração, Multiplicação e Divisão.

Público- alvo:

É ideal para ser aplicado no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental. Porém pode e deve ser adaptado para as demais séries do Ensino Fundamental.

Como jogar:

Cada jogador irá girar as 3 roletas na sua vez. Com os valores obtidos é necessário realizar operações utilizando a adição, soma, multiplicação ou divisão, a fim de atingir o número indicado na etapa ou nível em que o jogador está, no tabuleiro. Se acertar, o aluno coloca a tampinha no valor alcançado. Se errar, o jogador não avança e passa a vez ao adversário. Para colocar a sua tampinha de garrafa no número que está no tabuleiro deve-se respeitar a sequência de 1 a 10, sendo necessário que o resultado das operações realizadas pelos alunos seja o número da sequência que o jogador está no tabuleiro. Exemplo: nos dados obtêm-se os números 4, 3 e 2 e o aluno inicia pelo número 1 do tabuleiro, ele terá de realizar operações com os valores 4, 3 e 2, de modo que o resultado necessariamente seja 1, como em $3+2-4=1$. Vence quem alcançar o número 10 primeiro.

Jogo da memória

Grupo 3/ Turma 2019



Descrição:

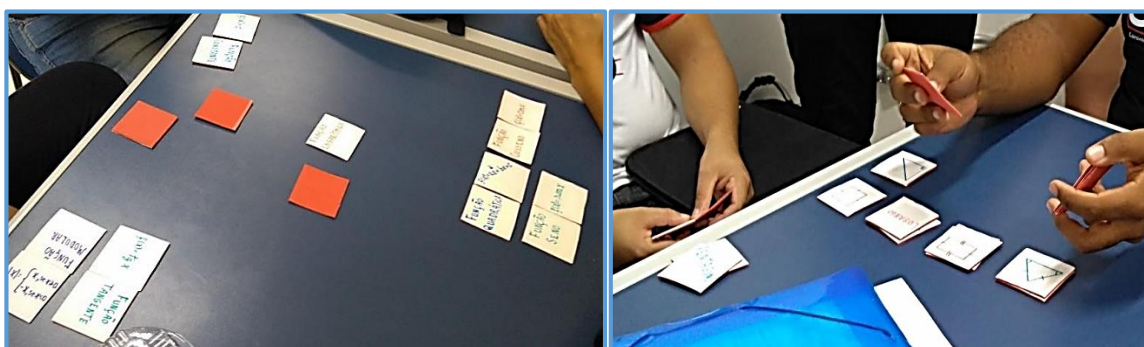
Jogo preparado para o ensino da Matemática em turmas com alunos com TDAH.

É um recurso que trabalha a memória e exercita a concentração, visto que é necessário estar focado para memorizar a posição das cartas e assim formar mais pares que o adversário.

Objetivo:

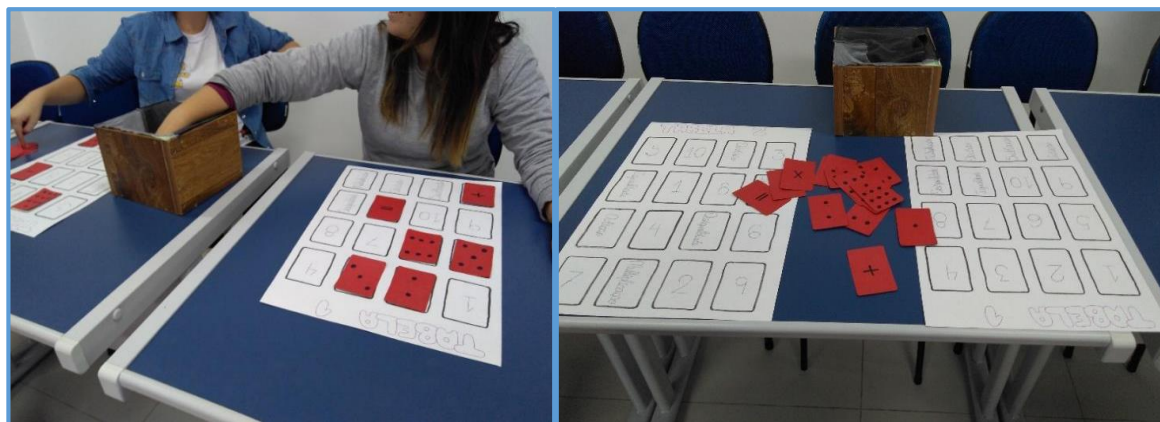
Jogo da memória Funções: O objetivo é encontrar e formar pares, associando a equação das funções com seu gráfico ou nome.

Jogo da Memória Geometria: O objetivo é formar pares, associando figuras ou sólidos geométricos com suas classificações, fórmulas ou formato.



Números e quantidades

Grupo 4/ Turma 2019



Descrição:

Jogo preparado para o ensino da Matemática em turmas com alunos com Síndrome de *Down*. É um jogo que trabalha os números, as quantidades que eles representam e os símbolos das operações numéricas. Cada jogador deve retirar da urna uma carta e associa-la a sua quantidade e ao seu símbolo. O jogador que completar a tabela primeiro vence.

Corrida das formas

Grupo 5/ Turma 2019



Descrição:

Jogo preparado para o ensino da Matemática em turmas com alunos com Síndrome de *Down*.

Esse Jogo explora, além da ideia de quantidade dos números, as formas geométricas. Dois dados devem ser jogados ao mesmo tempo. O primeiro compõe as formas geométricas: retângulo, quadrado, triângulo e círculo. O segundo possui números de 1 a 4 e a frase “fique uma vez sem jogar”. A forma geométrica e o número que cair indica qual jogador deve avançar.

Referências:

- BILL, B. **Gazeta do Povo**: Libras é obrigatória nas licenciaturas. Disponível em <https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/vida-na-universidade/vestibular/libras-e-obrigatoria-nas-licenciaturas-2njye22b910prxydr5728_w8jy/>. Acessado dia: 06/06/2020.
- BRASIL. **Currículo referência de Minas Gerais**. Disponível em: <<http://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/20181012%20-%20Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20de%20Minas%20Gerais%20vFinal.pdf>>. Acessado em: 08/06/2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acessado em: 06/06/2020.
- DRECHMER, P.A. de O.; DE ANDRADE, S.V.R. O estudo de frações e seus cinco significados. In: XIII CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Recife: 2011. Anais eletrônicos. Recife: 2011. Disponível em: <<http://www.lematec.net/CDS/XIIICIAEM/artigos/1660.pdf>>. Acesso em: mai.14.
- http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=79601-anexo-texto-bncc-reexportado-pdf-2&category_slug=dezembro-2017-pdf&Itemid=30192 (acesso em 13/06/2020)
- http://uenf.br/posgraduacao/matematica/wp-content/uploads/sites/14/2020/02/170460521_NATHALIA_MELO_DO_BEM_VASCONCELOS.pdf (acesso em 13/06/2020)
- <http://www2.educacao.mg.gov.br/images/documentos/20181012%20-%20Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%Aancia%20de%20Minas%20Gerais%20vFinal.pdf> (acesso em 13/06/2020)
- <https://neurosaber.com.br/caracteristicas-de-jovens-e-criancas-com-tdah/> (acesso em 13/06/2020)
- <https://pdfs.semanticscholar.org/b66f/05fd3f7f0f2c54f50c30376490a2724ae322.pdf> (acesso em 13/06/2020)
- <https://tdah.org.br/sobre-tdah/o-que-e-tdah/> (acesso em 13/06/2020)
- <https://www.fc.unesp.br/Home/Departamentos/Matematica/revistacqd2228/v5a04-um-ensaio-para-o-ensino.pdf> (acesso em 13/06/2020)
- LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática na formação dos professores. São Paulo: Ed. Autores Associados. 1ªed, 2006.
- LORENZATO, Sergio. **Para aprender Matemática**. 3. ed. Autores Associados, 2010.
-

MARINHO, I. S. N. P. **A comunicação matemática a crianças autistas: relatório de atividade profissional**. Braga, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ucp.pt/handle/10400.14/18365>>.

MORÁS, N. A. B. **Atividades lúdicas uma forma eficiente de ensinar matemática para alunos surdos**. 2012. Disponível em <<https://silو.tips/download/atividades-ludicas-uma-forma-eficiente-de-ensinar-matematica-para-alunos-surdos>>. Acessado dia: 22/05/2020.

NADAL, P. **Nova escola: O desafio de ensinar Língua Portuguesa a alunos surdo;** dezembro/2010. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/1533/o-desafio-de-ensinar-lingua-portuguesa-a-alunos-surdos> - acessado dia 25/05/2020>. Acessado em: 25/05/2020.

RAPOSO, V. C. **Portal da educação: A Inclusão do Deficiente Auditivo na Escola**. Disponível em: <<https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/educacao/a-inclusao-do-deficiente-auditivo-na-escola/13898>> Acessado dia: 06/06/2020.

Rio Branco centro de educação para surdos: Vamos aprender libras? Disponível em: <<http://www.ces.org.br/site/vamos-aprender-libras.aspx>>. Acessado dia: 02/06/2020.

SILVA, Angela Maria de Sousa e Silva. A Importância dos Jogos Pedagógicos para Ensinar Matemática a Surdos e Ouvintes. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 03, Ed. 06, Vol. 07, p. 13-33, Junho de 2018.

SOARES, Safira Aquino Gomes. **Uma experiência com frações e régua de Cuisenaire na formação de professores dos anos iniciais**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso-Faculdade de pedagogia, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2014.

TV Brasil. **Pessoas surdas e os desafios para a inclusão**. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=M4w1e297pWU>>. Acessado dia: 25/05/2020

WINDHOLZ, M. H. **Autismo infantil: terapia comportamental**. In: SCHWARTZMAN, J.S.

ASSUMPÇÃO, F. B. **Autismo infantil**. São Paulo: Memnon, 1995. p.179-210.
