**Artigo****Conhecimentos evidenciados por futuros professores em uma proposta inclusiva com o Jogo “Frações com dominó”****Specialized Knowledge of Mathematics Teachers evidenced in a formative context with an inclusive approach****Conocimientos Especializados de los Docentes de Matemática evidenciados en un contexto formativo con enfoque inclusivo****Jean Carlos Lemes¹, Eliane Matesco Cristovão²**

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), Itajubá-MG, Brasil

Resumo

Este artigo apresenta um recorte de uma pesquisa de mestrado que considera a Base de Conhecimento para o Ensino, de Shulman (1986,1987), e o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK), proposto por Carrillo *et al.* (2013), como dispositivos analíticos dos conhecimentos docentes. Neste artigo busca-se identificar e classificar os conhecimentos evidenciados por licenciandos ao desenvolverem uma proposta de atividade sobre operações com frações, pautada no uso do Jogo “Frações com dominós”, com o intuito de favorecer a inclusão de alunos com surdez ou deficiência auditiva em turmas regulares de ensino. A pesquisa, de cunho qualitativo, ocorreu no contexto da pandemia de Covid-19, e teve seus dados produzidos por gravações em vídeo e registros escritos de licenciandos matriculados em uma disciplina com enfoque inclusivo. Esta disciplina, contempla a Prática como Componente Curricular, em um curso de Matemática Licenciatura de uma universidade federal. A partir do modelo do MTSK, o processo analítico indica evidências de todos os subdomínios do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo e, também, de um dos subdomínios do Conhecimento Matemático, relativo aos Tópicos. O Conhecimento do Ensino da Matemática mostrou-se como o subdomínio mais recorrente nas falas e produções dos futuros professores, sobretudo, nas reflexões acerca das possibilidades da utilização do Jogo no contexto de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Esse último aspecto também se ressaltou com a análise dos Conhecimentos para o Ensino, os quais evidenciaram a

¹ Docente de Matemática na educação básica pela Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais e pelo Colégio Empreender, Mestre em Educação em Ciências. Membro do grupo de pesquisa “Grupo de Pesquisa em Práticas Formativas e Educativas em Ciências e Matemática (PFECIM)”. ORCID id: <https://orcid.org/0000-0003-2380-897X>
E-mail: jnlemes8@gmail.com

² Docente Adjunta no Instituto de Matemática e Computação da Universidade Federal de Itajubá, Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas. Membro do grupo de pesquisa “Grupo de Pesquisa em Práticas Formativas e Educativas em Ciências e Matemática” (PFECIM). ORCID id: <https://orcid.org/0000-0002-3070-1030>
E-mail: limatesco@unifei.edu.br

preocupação dos futuros professores com a formação docente e a prática de ensino na perspectiva inclusiva.

Abstract

This article presents an excerpt from a master's research that considers Shulman's Knowledge Base for Teaching (1986, 1987) and the Mathematics Teacher's Specialized Knowledge (MTSK) model, proposed by Carrillo *et al.* (2013), as analytical devices of teaching knowledge. This article seeks to identify and classify the knowledge evidenced by undergraduates when they develop an activity proposal on operations with fractions, based on the use of the Game "Fractions with dominoes", in order to favor the inclusion of students with deafness or hearing impairment, in regular teaching classes. The qualitative research took place in the context of the Covid-19 pandemic, and had its data produced by video recordings and written records of undergraduates enrolled in a discipline with an inclusive approach. This discipline contemplates Practice as a Curricular Component, in a Mathematics Licentiate course at a federal university. Based on the MTSK model, the analytical process indicates evidence of all subdomains of Pedagogical Content Knowledge and also of one of the subdomains of Mathematical Knowledge, related to Topics. Knowledge of Mathematics Teaching proved to be the most recurrent subdomain in the speeches and productions of future teachers, especially in the reflections on the possibilities of using the Game in the context of teaching Mathematics from an inclusive perspective. This last aspect was also highlighted with the analysis of Knowledge for Teaching, which highlighted the concern of future teachers with teacher training and teaching practice from an inclusive perspective.

Resumen

Este artículo presenta un extracto de una investigación de maestría que considera la Base de Conocimiento para la Enseñanza de Shulman (1986, 1987) y el modelo de Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK), propuesto por Carrillo *et al.* (2013), como dispositivos analíticos de la enseñanza del saber. Este artículo busca identificar y clasificar los conocimientos que evidencian los estudiantes de pregrado cuando desarrollan una propuesta de actividad sobre operaciones con fracciones, a partir del uso del Juego "Fracciones con dominó", con el fin de favorecer la inclusión de estudiantes con sordera o deficiencia auditiva, en las clases regulares de enseñanza. La investigación cualitativa se llevó a cabo en el contexto de la pandemia de la Covid-19, y tuvo sus datos producidos por grabaciones de video y registros escritos de estudiantes de grado matriculados en una disciplina con enfoque inclusivo. Esta disciplina contempla la Práctica como Componente Curricular, en un curso de Licenciatura en Matemáticas en una universidad federal. Con base en el modelo MTSK, el proceso analítico indica evidencia de todos los subdominios del Conocimiento Pedagógico del Contenido y también de uno de los subdominios del Conocimiento Matemático, relacionado con los Tópicos. El conocimiento de la Enseñanza de las Matemáticas resultó ser el subdominio más recurrente en los discursos y producciones de los futuros docentes, especialmente en las reflexiones sobre las posibilidades de utilizar el Juego en el contexto de la enseñanza de las Matemáticas desde una perspectiva inclusiva. Este último aspecto también fue destacado con el análisis de Saber para la Enseñanza, que destacó la preocupación de los futuros docentes con la formación docente y la práctica docente desde una perspectiva inclusiva.

Palavras-chave: Formação inicial do professor, Ensino de Matemática, Inclusão educacional, Jogos Pedagógicos.

Keywords: Inicial training of teachers, Teaching of Mathematics, Inclusive education, Pedagogical games.

Palabras clave: Formación inicial de profesores, Enseñanza de las Matemáticas, Educación inclusiva, Juegos pedagógicos.

1. Introdução

Neste artigo apresenta-se um recorte dos resultados de uma pesquisa de mestrado (LEMES, 2022)³, na qual teve-se o objetivo de investigar os conhecimentos evidenciados por licenciandos de Matemática no contexto de uma prática formativa com enfoque inclusivo. Busca-se, na investigação como um todo, 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?

Ressalta-se que a pesquisa de mestrado contempla a análise das produções de quatro equipes de licenciandos que cursaram a disciplina, três grupos com três integrantes e outro grupo com duas licenciandas. Contudo, para este artigo, foram considerados os dados de apenas uma das equipes com três futuros professores.

Dessa forma, busca-se neste artigo identificar e classificar os conhecimentos evidenciados por futuros professores ao desenvolverem com os colegas de turma uma proposta de atividade sobre operações com frações, pautada no uso do Jogo "Frações com dominós", elaborada por eles com o intuito de favorecer a inclusão de alunos com surdez ou com deficiência auditiva em turmas regulares de ensino.

Reconhecendo que a profissão docente contempla uma atribuição específica, que se caracteriza pela articulação de conhecimentos didáticos e conhecimentos disciplinares, aliados as possibilidades para o ensino e a aprendizagem dos estudantes, entende-se que o processo de formação de professores é um espaço propício ao desenvolvimento e a articulação de tais conhecimentos (GATTI, 2017, 2019). No âmbito da formação de professores de Matemática, faz-se necessário que os conhecimentos próprios da docência sejam considerados, de modo a compreender esta formação como um agente de desenvolvimento profissional dos futuros educadores (PATRONO; FERREIRA, 2021).

Neste contexto, é fundamental que os espaços de formação de professores subsidiem o desenvolvimento da ampla gama de conhecimentos necessários a estes profissionais para o exercício da docência, visto a pluralidade com a qual se tem caracterizado a realidade de ensino. Aos cursos de formação de professores apresenta-se a demanda de práticas que atendam às necessidades educacionais de todos os alunos, tendo em vista a promoção de uma Educação Inclusiva (GATTI, 2019).

³ O projeto da pesquisa de mestrado foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa, com a aprovação sob o número de Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 30353520.2.0000.5094.

Tais delineamentos apontam para a importância de uma profissionalização docente, que reconheça a importância da busca e da consolidação do ensino na perspectiva inclusiva, que garanta o pleno acesso, permanência e desenvolvimento de todos os estudantes no contexto da educação básica regular, reconhecendo suas necessidades educacionais e provendo suporte para a superação de quaisquer barreiras de aprendizagem e de participação (CARVALHO, 2019).

Nesse sentido, destaca-se que a formação de professores de Matemática para a promoção do ensino inclusivo supõe o remodelamento dos currículos e práticas formativas, bem como o desenvolvimento de propostas pedagógicas e metodológicas capazes de garantir o atendimento às diferenças e as necessidades de aprendizagem de todos os alunos (VIANA; MANRIQUE, 2018; MOREIRA, 2015). Na busca por tais alternativas, os Materiais Manipulativos e Jogos são reconhecidos como possibilidades que contribuem para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Os Materiais Manipulativos são considerados como recursos que favorecem o ensino da disciplina com sentido e significado, mediando o processo de aprendizagem e abstração dos conceitos matemáticos (MORGADO; SANTOS; TAKINAGA, 2016). Estas mesmas potencialidades também são atribuídas aos Jogos, entendidos como recursos lúdicos que favorecem a assimilação conceitual da Matemática e que contribuem para o desenvolvimento motor, cognitivo e socioafetivo dos estudantes nos processos de ensino e aprendizagem da disciplina na perspectiva inclusiva (ALVARENGA, 2020; SOUZA; CUNHA; ANDRADE, 2019).

Em contextos com alunos surdos ou com deficiência auditiva a utilização de Jogos apresenta-se com uma possibilidade significativa para a aprendizagem conceitual da Matemática, uma vez que contribui para a participação do aluno não ouvinte nas situações de ensino. Compreende-se que esses recursos têm o potencial de despertar o interesse dos estudantes pela atividade matemática, mobilizando-os à construção do conhecimento contemplado pelo Jogo. Além disso, a valorização dos aspectos visuais nesses recursos se estabelece como uma possibilidade favorável à comunicação e à socialização entre todos os discentes, ouvintes e não ouvintes, e destes com o professor, na discussão e compreensão da Matemática (ROSE, 2021).

Diante destas relações entre a formação docente e a utilização de Jogos e Materiais Manipulativos no ensino inclusivo da Matemática, buscou-se, na pesquisa em questão, propiciar aos futuros professores a experiência de desenvolver propostas de atividades, pautadas no uso de tais recursos, direcionadas ao ensino da Matemática na perspectiva inclusiva.

Portanto, este recorte apresenta indícios de conhecimentos docentes evidenciados pelos licenciandos, a partir da análise das produções escritas e das transcrições de gravações em vídeo, das discussões de uma das equipes de futuros professores que participaram da experiência em questão. Para isso, no próximo tópico, apresenta-se o referencial teórico e analítico do processo investigativo, pautado na Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987) e no modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (CARRILLO *et al.*, 2014). Nos itens seguintes são apresentadas as descrições do percurso metodológico, as análises e discussões dos resultados, além das considerações finais relativas ao processo investigativo.

2. Conhecimento docente

O movimento de busca pela profissionalização docente se caracterizou como um espaço favorável ao debate sobre o processo formativo e sobre a prática do educador em sala de aula. Tais preocupações se refletiram em novos paradigmas investigativos sobre os conhecimentos específicos dos professores para o ensino, sobretudo, das possibilidades que podem emergir da articulação entre os aspectos pedagógicos e disciplinares que determinam e singularizam a profissão docente (FERNADEZ, 2015).

Nesse contexto, destacam-se as propostas precursoras de Shulman (1986, 1987) sobre os componentes de uma Base de Conhecimentos para o Ensino (do inglês: *Knowledge Base for Teaching*), se contrapondo as formas reducionistas de conceber o conhecimento docente, valorizando o movimento de profissionalização docente e considerando como potencial a superação da dicotomia entre a pedagogia e o conteúdo.

A partir dessas compreensões, Shulman (1987) estabelece a Base de Conhecimentos para o Ensino por componentes mínimos, que são necessários aos professores para/na prática em aula de aula. Compõe as propostas de Shulman (1986, 1987) os seguintes conhecimentos:

- Conhecimento do Conteúdo (CK): refere-se ao entendimento docente sobre o conteúdo que leciona, contemplando o conhecimento dos tópicos e estruturas conceituais, as articulações entre os componentes teóricos e práticos da disciplina, bem como as formas de organização e apresentação dos conceitos aos alunos
- Conhecimento Pedagógico Geral (GPK): é relativo às estratégias de planejamento, gestão e organização da sala de aula pelo professor. Assim, esse conhecimento sustenta-se pelas possibilidades que a abordagem disciplinar pode ter para se alcançar objetivos mais amplos referentes à educação e à formação dos alunos.
- Conhecimento do Currículo (KC): refere-se a compreensão dos documentos programáticos e das orientações curriculares, considerando os níveis de ensino, os objetivos de aprendizagem e as possíveis articulações curriculares assumidas por esses materiais orientadores.
- Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK): é considerado o elemento central da Base de Conhecimentos para o Ensino, por ser aquele que é singular ao professor. O PCK contempla as relações entre o conteúdo e a pedagogia, as abordagens de ensino, formas de explicação e representação dos conceitos, bem como os recursos que podem favorecer a compreensão dos tópicos disciplinares pelos alunos.
- Conhecimento dos Alunos e de suas Características (KLC): é relativo ao entendimento docente sobre as particularidades de aprendizagem dos alunos, considerando suas facilidades e dificuldades na compreensão dos conteúdos, buscando atender as necessidades de aprendizagem discente.

- **Conhecimento dos Contextos Educacionais (KEC):** refere-se ao entendimento docente sobre as especificidades do contexto em que a instituição escolar e seus alunos estão inseridos. Contempla-se, ainda, as definições relativas ao funcionamento do sistema educacional, desde a gestão e hierarquia das escolas, até os agentes legais e de financiamento das instituições, que impactam os processos de ensino e aprendizagem.
- **Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica (KPE):** refere-se a compreensão do educador sobre os aspectos históricos e filosóficos da educação, bem como a consciência de sua formação e atuação diante das situações de ensino e das metas educacionais, considerando as influências que esses agentes podem ter sobre o ensino e a aprendizagem dos estudantes.

Assim, defende-se que as propostas de Shulman (1986, 1987) acerca do conhecimento docente para o ensino qualificam a atuação dos professores em sala de aula e orientam novas discussões sobre os processos formativos desses profissionais. Diante de tais potenciais, observa-se que a valorização dos conhecimentos docentes têm instigado investigações de caráter disciplinar, culminando na definição de novos modelos, teóricos e analíticos, como no caso da Matemática. Em específico, será apresentado no próximo tópico o modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (CARRILLO *et al.*, 2014), principal ferramenta de análise desta pesquisa.

3. Conhecimento Especializado do Professor de Matemática

O modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK: do inglês, *Mathematics Teacher's Specialized Knowledge*), é um dispositivo analítico, de estudo e investigação, sobre os conhecimentos que são necessários aos docentes de Matemática para/na prática escolar da disciplina, assumindo um caráter especializado no ensino da Matemática (CARRILLO *et al.*, 2013).

O MTSK apresenta-se como uma possibilidade analítica “[...] 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 formação (inicial e continuada) de acordo com as necessidades” (CLIMENT *et al.*, 2014, p. 43, tradução nossa).

O modelo do MTSK é caracterizado por dois domínios principais, Conhecimento Matemático (MK: do inglês, *Mathematical Knowledge*) e Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK: do inglês, *Pedagogical Content Knowledge*), cada um deles subdividido em três subdomínios. Ao centro do modelo situam-se as crenças dos professores de Matemática sobre o conteúdo disciplinar e sobre os processos de ensino e aprendizagem da Matemática.

O domínio do Conhecimento Matemático se divide nos subdomínios: (I) Conhecimento dos Tópicos (KoT: do inglês, *Knowledge of Topics*); (II) Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM: do inglês, *Knowledge of the Structure of Mathematics*); e (III) Conhecimento das Práticas em Matemática (KPM: do inglês, *Knowledge of Practices in Mathematics*).

No subdomínio do KoT são contemplados os conhecimentos relativos à fundamentação teórica e conceitual da Matemática e suas formas de representação. No KoT inclui-se o entendimento de definições, teoremas, demonstrações, exemplos, contraexemplos, procedimentos algorítmicos, modelos, usos e aplicações da Matemática, bem como a compreensão do professor acerca das relações entre conceitos da própria disciplina e das formas de representação e visualização dos conteúdos matemáticos (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014; MORIEL JUNIOR; CARRILLO, 2014).

O KSM contempla o conhecimento do docente sobre as relações entre conteúdos e estruturas matemáticas de diferentes níveis de aprofundamento. Este subdomínio refere-se ao entendimento docente acerca das conexões que podem se estabelecer do conteúdo ensinado como potencializador para aprendizagens conceituais futuras, do conteúdo ensinado ser potencializado por conceitos prévios, das articulações entre conteúdos transversais e da utilização de diferentes aspectos conceituais como auxiliares na abordagem de certo conteúdo (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014).

Já o KPM se trata do entendimento das características do trabalho matemático, das formas de entender e produzir conhecimento na Matemática. Este subdomínio abrange a compreensão do docente da disciplina sobre como são elaboradas e utilizadas as definições, generalizações, validações e a linguagem matemática, assim como são estabelecidas relações, equivalências e correspondências na disciplina (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014).

Por outro lado, PCK é subdividido em outros três subdomínios: (IV) Conhecimento das Características de Aprendizagem da Matemática (KFLM: do inglês, *Knowledge of the Features of Mathematics Learning*); (V) Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT: do inglês, *Knowledge of Mathematics Teaching*); e (VI) Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS: do inglês, *Knowledge of the Features of Mathematics Learning*).

O subdomínio do KFLM se refere a compreensão dos professores de Matemática sobre os processos de ensino e aprendizagem da disciplina, tanto acerca dos modelos teóricos relacionados ao desenvolvimento cognitivo e as formas de aprendizagem dos alunos, quanto ao entendimento das possíveis fontes de erros, facilidades e dificuldades de assimilação dos conceitos matemáticos pelos discentes (MORIEL JUNIOR; CARRILLO, 2014; FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014). Além disso, são contempladas pelo KFLM a linguagem e as estratégias desenvolvidas pelos alunos na disciplina, bem como as expectativas e concepções particulares destes sobre a Matemática (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014).

Já o KMT refere-se ao conhecimento que os docentes da disciplina possuem sobre as possibilidades, estratégias e abordagens de ensino que podem facilitar a aprendizagem conceitual da Matemática pelos alunos. Este subdomínio contempla as estratégias didáticas mais adequadas adotadas pelos professores na discussão de determinado aspecto conceitual, o entendimento dos recursos e materiais que podem contribuir para a abordagem da disciplina, bem como a compreensão das suas possibilidades e limitações. Compõem, ainda, o KMT, a intencionalidade pedagógica do educador assumida na escolha de determinadas estratégias e/ou recursos como

potencializadores da aprendizagem matemática (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014; MORIEL JUNIOR; CARRILLO, 2014).

Finalmente, no subdomínio do KMLS são contemplados os conhecimentos sobre os documentos e orientações curriculares acerca dos conteúdos, dos objetivos de ensino traçados a determinados níveis escolares e do sequenciamento dos assuntos matemáticos. Observa-se, ainda, a preocupação com o entendimento do professor acerca das pesquisas acadêmicas relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, as formas de avaliação e progressão dos alunos, bem como os agentes institucionais que influenciam os métodos programáticos da disciplina (FLORES-MEDRANO *et al.*, 2014; MORIEL JUNIOR; CARRILLO, 2014).

Assim, ainda que o MTSK não apresente uma correspondência direta com as discussões sobre o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva, ao reconhecer o modelo como um dispositivo analítico capaz de contribuir para as discussões acerca dos conhecimentos dos docentes de Matemática, sobretudo, no contexto da formação de professores, considera-se importante estabelecer tais articulações.

Dessa forma, apresenta-se no tópico seguinte os procedimentos metodológicos assumidos durante o processo investigativo a fim de atingir os objetivos traçados para este artigo.

4. Procedimentos metodológicos

De abordagem qualitativa (CRESWELL, 2007), esta investigação caracteriza-se como uma pesquisa-formação ao compreender que a experiência vivenciada possibilitou aos participantes a construção de novos conhecimentos, envolvendo o professor pesquisador ativamente na produção de sentidos significativos para sua própria formação (JOSSO, 1999, 2007). Reconhecida como um tipo de pesquisa capaz de redefinir práticas e propiciar a mudança dos sujeitos em formação (PRADA; LONGAREZI, 2012), entende-se que a pesquisa-formação, no contexto da formação inicial de professores, tem o intuito de investigar as práticas pedagógicas, bem como os conhecimentos desenvolvidos e os objetivos traçados para esta etapa formativa (PEREIRA, 2013).

A prática formativa investigada foi realizada de maneira remota, devido à pandemia de Covid-19, entre os meses de Abril e Junho do ano de 2020. O contexto do estudo foi uma disciplina ministrada para o curso de Matemática Licenciatura, de uma universidade federal do estado de Minas Gerais. Com uma carga horária de 64 horas aula, destinadas à prática como Componente Curricular, a disciplina aborda diversos temas da docência, assumindo como um de seus referenciais norteadores os princípios da docência apresentados em Lorenzato (2010). Por opção da professora responsável, segunda autora e também orientadora desta pesquisa, de maneira transversal a ementa da componente, foi proposto um enfoque inclusivo às práticas formativas, realizando discussões teóricas e vivências práticas acerca de algumas Necessidades Educacionais Especiais (NEE) (BRASIL, 2001).

Uma das atividades da disciplina, a qual foi o principal foco desta investigação, solicitava que os licenciandos matriculados desenvolvessem propostas de atividades pautadas no uso de Jogos e/ou Materiais

Manipulativos para o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Para isso, foi estabelecido que tais propostas deveriam ser direcionadas às turmas regulares de ensino que possuíssem alunos com NEE. Assim, essas práticas deveriam ser pensadas para uma turma toda, contemplando, ao menos, um contexto de ensino com alunos com deficiência, síndrome, transtorno ou superdotação.

Essas atividades deveriam ser elaboradas em equipes de dois ou três licenciandos, organizados a critérios deles próprios, e apresentados no formato de seminários. A estrutura destes seminários contemplava a apresentação de alguns princípios da docência (LORENZATO, 2010), de forma articulada com aspectos da deficiência e/ou transtorno escolhido, além de uma proposta de atividade pautada no uso de um Jogo e/ou Material Manipulativo. Os licenciandos apresentavam, ainda, o modo de construção e utilização do recurso, o nível escolar ao qual era recomendado, bem como, os conteúdos e objetivos de ensino contemplados pela proposta, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018) e o Currículo Referência de Minas Gerais (CR/MG) (MINAS GERAIS, 2021). Por fim, deveriam ser destacadas as possibilidades inclusivas atribuídas à atividade.

Foram utilizados como instrumentos de produção de dados gravações em vídeo do processo de planejamento, de reuniões extraclasse com a equipe acompanhadas pelo pesquisador, e da apresentação do seminário, com a explicação da proposta de atividade para a turma, além das produções escritas dos licenciandos. O processo analítico buscou por indícios de conhecimentos docentes (SHULMAN, 1986, 1987; CARRILLO *et al.*, 2013) em excertos das transcrições das falas e nas produções dos licenciandos participantes. Identificados nos excertos, os conhecimentos são aqui indicados em negrito.

Dessa forma, o processo analítico apresentado neste artigo contempla a proposta de uma das equipes, composta por dois licenciandos e uma licencianda, matriculados no quinto período do curso de Licenciatura em Matemática e participantes da pesquisa, concordando com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Estes futuros professores são aqui identificados pelos nomes fictícios de Alan, Breno e Luana.

4. Conhecimentos Especializados de Professores de Matemática evidenciados por futuros professores na proposta do Jogo “Frações com dominós” para turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez

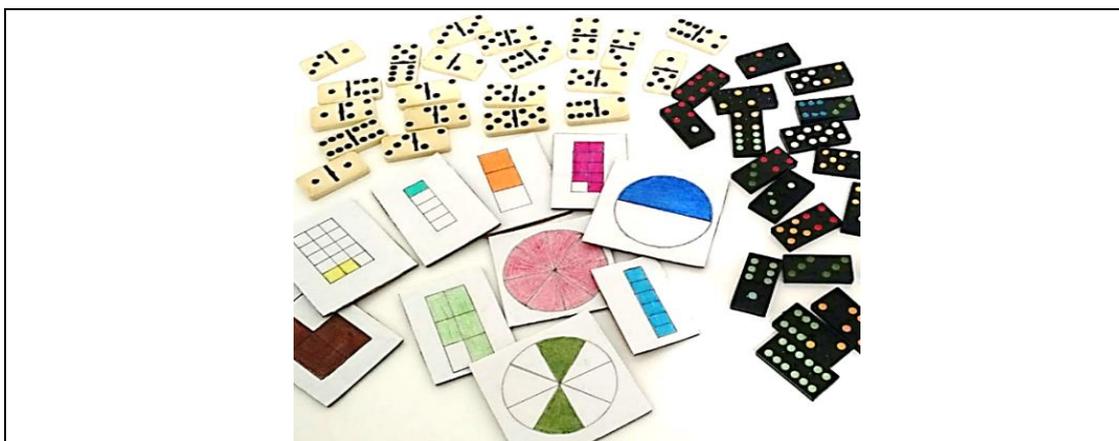
O processo de elaboração e apresentação do seminário teve o objetivo propiciar uma articulação entre o debate teórico sobre a docência em Matemática e as reflexões práticas sobre o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva. Para tanto, foram oportunizadas ao longo do componente leituras de importantes referenciais teóricos relacionados à ambas as temáticas, além da presença e do diálogo com professores pesquisadores que vivenciam e investigam o ensino inclusivo da Matemática.

Como referencial teórico dos princípios da docência a equipe utilizou os capítulos “Não saltar etapas” e “Respeitar a individualidade do aluno”, da obra de Lorenzato (2010). As reflexões do autor deveriam ser discutidas,

problematizadas e articuladas pelos futuros professores à atividade com o Jogo e/ou Material Manipulativo escolhido.

A partir dessas definições, a equipe discutiu uma proposta de atividade que contemplava o conteúdo de operações com frações, pautando a ação pelo uso do Jogo "Frações com dominós". A proposta tinha o intuito de contribuir para a inclusão de alunos com deficiência auditiva ou surdez, em turmas regulares de ensino. No Quadro 1, a seguir, apresenta-se as orientações para o uso do Jogo "Frações com dominós", elaboradas pelos licenciandos.

Quadro 1 - Jogo "Frações com dominós"



Modo de Jogar:

Serão até 10 rodadas, realizadas da seguinte forma: Será levantado um cartão, com a representação de uma fração. Os alunos deverão encontrar uma representação da fração do 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. Poderão ser utilizadas as operações de adição, subtração ou multiplicação entre duas ou mais frações dos dominós, a fim de representar a quantidade da figura no cartão. Ainda assim, pode-se utilizar somente um dominó que represente a fração. Por cada solução correta os alunos marcam dez pontos. Se não encontrarem ou se a resposta estiver incorreta, os jogadores não pontuam na rodada. Além disso, a quantidade de peças de dominós utilizadas nas rodadas também será pontuada, de forma que cada peça significará a soma de um ponto.

Fonte: dados da pesquisa (LEMES, 2022).

No processo analítico das falas e produções da equipe durante o planejamento e a apresentação do seminário, observou-se a mobilização de Conhecimentos Matemáticos e de Conhecimentos Pedagógicos de Conteúdo. Enquanto no domínio matemático foram identificados indícios de conhecimentos sobre os Tópicos (KoT), no domínio pedagógico foram evidenciados conhecimentos sobre as Características da Aprendizagem Matemática (KFLM), sobre os Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS) e sobre o Ensino da Matemática (KMT).

Referente ao subdomínio do Conhecimento dos Tópicos (KoT) foram evidenciados indícios em quatro excertos, todos relacionados aos conceitos de números fracionários e operações com frações. No Quadro 2 são apresentados tais excertos, seguidos de uma breve justificativa.

Quadro 2 - Índícios do KoT

Índice de conhecimento	Justificativa
Excerto 16 - Breno: "Para construir esse Jogo a gente vai precisar fazer alguns cartões nos quais a gente vai precisar desenhar representações de frações. [...] 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. Então a ideia desse Jogo é que os alunos consigam relacionar esses cartõezinhos que o professor vai mostrar com os dominós. [...] O professor também vai distribuir os dominós, tirando todos os dominós que possuem zero, porque dá problema para fazer as representações de frações ".	Conhecimento sobre a representação de frações, considerada a partir da ideia de parte-todo
Excerto 18 - Luana: "A soma das frações que o [pesquisador] colocou dá '12/12' ".	Conhecimento sobre procedimentos e algoritmos relacionados à adição entre frações
Excerto 19 - Ana (licencianda que não era integrante da equipe): " O [mínimo] denominador comum de '4' e '6' é '12' ".	Conhecimento de exemplos sobre a equivalência entre frações
Excerto 20 - Breno: "Muitas das vezes a gente pode pular alguns passos que às vezes fica complicado para o aluno perceber que '2/8' é igual a '1/4' ".	

Fonte: dados da pesquisa (LEMES, 2022).

Os indícios do KoT foram evidenciados em momentos nos quais a equipe demonstrou a compreensão de frações a partir da ideia de parte-todo e ao se referirem a sua definição formal, em que o denominador é não nulo (SILVA; ALMOULOU, 2008). Além disso, foram identificados conhecimentos relativos a este subdomínio quando os futuros professores exemplificaram a relação matemática de equivalência entre frações e, sobretudo, quando eles demonstraram conhecer os procedimentos algorítmicos relacionados ao cálculo de adição entre frações.

No que se refere ao Conhecimento dos Parâmetros de Aprendizagem da Matemática (KMLS) foram identificados indícios em apenas um posicionamento dos futuros professores, conforme excerto e justificativa no Quadro 3.

Quadro 3 - Índícios do KMLS

Índice de conhecimento	Justificativa
Excerto 39 - Alan: "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 está na unidade temática, nas atividades de compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias, resultados de divisão, adição e subtração , enfim, tem até mais competências relacionadas a essa unidade. [...] A parte do CBC [Sigla do Currículo Básico Comum, equivalente ao atual CR/MG] era igual à da BNCC, as habilidades eram iguais. [...] Ambas tratam desse assunto no sexto ano ".	Conhecimento de documentos e orientações curriculares relacionados à Matemática

Fonte: dados da pesquisa (LEMES, 2022).

No excerto em questão, as evidências do KMLS são caracterizadas pelas manifestações do licenciando referentes ao conteúdo e as habilidades de ensino da Matemática contempladas pelo Jogo, segundo a BNCC (BRASIL, 2018) e o CR/MG (MINAS GERAIS, 2021). É possível, assim, observar o conhecimento sobre os documentos curriculares relacionados à disciplina, os quais orientam o direcionamento da proposta, pela equipe, ao sexto ano do Ensino Fundamental.

Relativo ao Conhecimento das Características da Aprendizagem Matemática (KFLM) foram evidenciados indícios em quatro excertos. Nestes posicionamentos, foram demonstradas preocupações com possíveis fontes de dificuldades e/ou obstáculos de aprendizagem da Matemática, pelos estudantes, que podem ou não ser desencadeados pela prática pedagógica do professor. No Quadro 4 são apresentados tais excertos, seguidos de uma breve justificativa.

Quadro 4 - Indícios do KFLM

Indício de conhecimento	Justificativa
Excerto 12 - Breno: "Mas muitas vezes a gente pula uma etapa que é enxergar às vezes aquilo que o aluno já tem de conhecimento sobre aquele conteúdo [...] Esses saltos, Lorenzato (2010) 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 os 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" .	Conhecimento das facilidades e necessidades de aprendizagem da Matemática pelos alunos
	Conhecimento de possíveis obstáculos para a aprendizagem matemática pelos alunos
Excerto 13 - Alan: "Diferenças [de aprendizagem dos alunos] 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" .	Conhecimento das particularidades de aprendizagem dos discentes
Excerto 20 - Breno: "Então, muitas vezes dá para a gente relacionar esses erros [no cálculo operatório com frações] que foram frequentes e também a não utilização das somas [de frações], talvez com algum possível salto de etapas que ocorreu no ensino-aprendizagem dessas duas pessoas que ajudaram a estar realizando essa atividade. Muitas das vezes a gente [professor] pode pular alguns passos que às vezes fica complicado para o aluno perceber" .	Conhecimento das particularidades de aprendizagem dos discentes, reconhecendo fontes de obstáculos a aplicação dos conceitos matemáticos
Excerto 21 - Breno: "Esses saltos [de etapas] podem trazer problemas futuros. Muitas vezes se eles [alunos] não aprendem corretamente os conceitos de frações, possivelmente, no futuro, eles vão ter muitas dificuldades em fazer operações com frações" .	Conhecimento de possíveis obstáculos para a aprendizagem matemática pelos alunos

Fonte: dados da pesquisa (LEMES, 2022).

Nas manifestações dos futuros professores, os indícios de conhecimentos contemplados pelo KFLM foram observados em três principais momentos. A princípio, refletindo que a prática pedagógica do docente de Matemática deve contemplar as necessidades de aprendizagem de todos os alunos, a fim de não apresentar obstáculos para o entendimento dos discentes. Além disso, em posicionamentos seguintes os indícios do KFLM foram

identificados pelas preocupações dos licenciandos com os alunos, em específico, quando estes consideraram que as dificuldades de aprendizagem do conceito de frações podem se refletir, tanto na prática com o Jogo "Frações com dominó", como no domínio conceitual que os educandos possuem sobre os números fracionários.

Finalmente, destaca-se o indício de conhecimento que se relaciona diretamente com o foco conceitual e a abordagem do recurso proposto pela equipe. No excerto 21, Breno pondera sobre um possível obstáculo de aprendizagem dos alunos, acerca das operações com frações, que pode acontecer devido aos saltos de etapas que ocorrem ainda durante o ensino do conceito de fração, pelo professor (MONTEIRO; GROENWALD, 2014).

Finalmente, destaca-se o Conhecimento do Ensino da Matemática (KMT) como o subdomínio evidenciado com maior recorrência no desenvolvimento da proposta pela equipe, sendo observado em treze posicionamentos. Na sua maioria, esses indícios contemplavam aspectos relativos às potencialidades da prática pedagógica com Jogos e à intencionalidade docente, durante o ensino da Matemática.

No Quadro 5, dentre os treze excertos em que foram sublinhados conhecimentos relativos ao KMT, serão apresentados apenas cinco deles, representando cada uma das diferentes características de conhecimento que justificaram a classificação pelo subdomínio do KMT. Acredita-se que, assim, será possível esclarecer como se deu o processo analítico realizado, sem a necessidade de apresentar na íntegra todos os excertos.

Quadro 5 - Indícios do KMT

Indício de conhecimento	Justificativa
Excerto 15 - Alan: "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 ".	Conhecimento das estratégias e abordagens de ensino melhor adequadas ao ensino da Matemática
Excerto 17 - Fernanda: "Até quantos 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. Talvez se o número de pessoas passar de 15, seria interessante fazer em equipes, para reduzir esse tempo de correção ".	Conhecimento das limitações de recursos para o ensino da Matemática Conhecimento sobre a gestão e a organização da sala de aula
Excerto 20 - Breno: " É importante que a gente possa retomar algumas coisas a partir disso [das ações com o Jogo]. [...] 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. 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 ".	Conhecimento sobre a intencionalidade didática e pedagógica do professor no uso de recursos

<p>Excerto 22 – Alan: “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 pode quebrar a barreira da língua, mas tentar comunicar com eles da forma que eles se entendem melhor como a primeira língua deles que é a Libras [Língua Brasileira de Sinais].</p> <p>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”.</p>	<p>Conhecimento das possibilidades de recursos para o ensino da Matemática</p>
<p>Excerto 23 - Breno: “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 em vez de modificar as cores, modificar o tamanho das peças. [...] 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”.</p>	<p>Conhecimento das possibilidades de recursos para o ensino da Matemática</p>

Fonte: dados da pesquisa (LEMES, 2022).

Ressalta-se que, na maioria das situações em que foi evidenciado, o KMT se relacionava às possibilidades e à intencionalidade pedagógica para o ensino da Matemática que os licenciandos atribuíam às ações pautadas no uso de Jogos (GRANDO, 2015; MUNIZ, 2010). Sobretudo, os futuros professores apresentaram ponderações sobre as contribuições e os limites do Jogo “Frações com dominós” para a discussão sobre as operações com frações e para o ensino da disciplina na perspectiva inclusiva.

Sobre este aspecto, destaca-se o potencial atribuído pelos licenciandos ao recurso proposto, como um atrativo aos alunos e, mais ainda, como possibilidade inclusiva, favorecendo a superação de algumas dificuldades de comunicação entre os estudantes ouvintes e não ouvintes (ROSE, 2021).

Foram observados, ainda, indícios de conhecimentos relativos ao KMT quando os licenciandos refletiram sobre as abordagens de ensino que podem contribuir para a aprendizagem dos alunos (LORENZATO, 2010), ao se referirem as formas de gestão da sala de aula nas práticas com Jogos e quando destacaram a importância do planejamento, da definição dos objetivos de ensino e da problematização matemática, pelo professor, a partir das ações desencadeadas no uso destes recursos (GRANDO, 2015; MUNIZ, 2010).

Finalmente, no Quadro 6 apresenta-se uma organização geral dos indícios de conhecimentos do MTSK mobilizados pelos licenciandos, no desenvolvimento da proposta de atividade com Jogo “Frações com dominó”, para turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez. Busca-se, assim, estabelecer comparativos que norteiem uma discussão do processo investigativo realizado com esta equipe, como um todo.

Quadro 6 - Conhecimentos Especializados do Professor de Matemática evidenciados na proposta de atividade com o Jogo “Frações com dominós”

Domínio	Subdomínios	Excertos
MK	KoT	16, 18, 19 e 20
PCK	KFLM	12, 13, 20 e 21
	KMLS	39
	KMT	14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27 e 28

Fonte: dados da pesquisa (LEMES, 2022).

Dado o processo analítico, é válido discutir a ausência de dois subdomínios do MTSK, o Conhecimento da Estrutura da Matemática (KSM) e o Conhecimento da Prática em Matemática (KPM), ambos relativos ao domínio matemático. Ainda que fosse de interesse desta investigação, esta ausência não significa uma problemática à prática formativa, visto que foi analisada apenas parte do componente, tão pouco à experiência desta pesquisa. Dessa mesma forma, ressalta-se que a não mobilização destes subdomínios não sinaliza a carência desses conhecimentos pelos futuros professores, alude-se, apenas, que as ações propostas e estudadas neste processo analítico, podem ter sido mais favoráveis à mobilização de outros conhecimentos.

Se tratando dos subdomínios de conhecimentos evidenciados nas falas de produções dos futuros professores, é possível, também, traçar paralelos entre a mobilização destes conhecimentos e os momentos formativos vivenciados durante o processo de elaboração e desenvolvimento dos seminários. A mobilização do KoT ficou explícita quando o foco conceitual assumido pela equipe, operações com frações, foi problematizado na elaboração e na prática com o Jogo “Frações com dominós”. Esse é um indicativo de que a exploração aprofundada do conteúdo matemático foi uma preocupação da equipe na definição da proposta com o recurso.

Nesse mesmo sentido, observa-se que os indícios do KFLM também se articulavam com os conceitos de frações e suas operações, mas, em particular, eram desencadeadas pelos princípios da docência discutidos pelo referencial norteador escolhido pela equipe, com base em Lorenzato (2010). Dessa forma, os posicionamentos da equipe relativos ao KFLM demonstravam preocupação com a forma como o professor discute o conteúdo em sala de aula, reconhecendo a necessidade de explicações profundas e significativas para a compreensão de conceitos seguintes pelos alunos.

No caso específico do subdomínio do KMLS, algumas inferências podem ser estabelecidas diante da menor quantidade de indícios destes conhecimentos, mobilizada pelos futuros professores. A primeira delas reafirma a relevância de ações formativas que contemplem o estudo e a análise de documentos que orientam a atuação docente no âmbito escolar, sobretudo durante o desenvolvimento de propostas de ensino voltadas à prática em sala de aula. Nesse sentido, o cenário apresentado no processo analítico pode ser um indicativo da falta de um aprofundamento em relação ao estudo destes documentos por parte da equipe, ou mesmo, da necessidade deste aprofundamento no âmbito da proposta da própria disciplina.

Se contrastando a esse cenário, destaca-se o KMT. Enquanto subdomínio mobilizado com maior recorrência pelos futuros professores acentuam-se dois indicativos principais. O primeiro é relativo a um dos principais focos do seminário realizado pelos licenciandos: o desenvolvimento de propostas de atividades pautadas na utilização de Jogos e/ou Materiais Manipulativos. Ao estabelecer que fossem elaboradas situações voltadas à prática de ensino por meio de recursos didáticos, um dos elementos centrais deste subdomínio, os indícios do KMT foram identificados nas reflexões da equipe sobre as possibilidades e as limitações do Jogo "Frações com dominó" para o ensino da Matemática, nas possíveis formas de gestão e organização da sala de aula pelo professor durante a aplicação da proposta, e, sobretudo, da intencionalidade didática e pedagógica que respaldaria as ações de ensino dadas a partir das atividades com o Jogo.

Já um segundo aspecto, relacionado em parte com as discussões anteriores, emerge de outro foco do seminário: o ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Nos posicionamentos dos futuros professores os indícios do KMT se explicitam na busca da equipe pela aproximação entre a prática com o Jogo, e as possibilidades inclusivas que poderiam ser potencializadas a partir da proposta de atividade. Mais do que isso, observa-se que os licenciandos não direcionaram exclusivamente à utilização do Jogo para um único contexto inclusivo, pelo contrário, se dedicaram a refletir sobre possíveis adequações do recurso de modo a contemplar outras NEE.

Portanto, evidencia-se o potencial da experiência vivenciada para a mobilização de Conhecimentos Especializados dos professores de Matemática. Ainda assim, no tópico seguinte serão discutidos os conhecimentos docentes que extrapolaram os subdomínios do MTSK, e mesmo que não sejam particulares dos docentes de Matemática, são componentes importantes para/na prática de ensino desses professores. Assim, discute-se a seguir os resultados analíticos acerca dos conhecimentos docentes, mobilizados na experiência investigada, a partir da Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987).

5. Conhecimentos para o Ensino evidenciados na proposta formativa

Considerando a Base de Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987) como uma possibilidade analítica mais geral, capaz de contemplar aqueles conhecimentos docentes que não eram diretamente reconhecidos pelo MTSK, foram assumidas duas de suas categorias para complementar o processo analítico: (i) Conhecimento dos Contextos Educacionais (KEC); e (ii) Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica (KPE).

A escolha dessas duas categorias de Shulman (1987) justifica-se pela possibilidade de que aqueles conhecimentos evidenciados pelos futuros professores, mesmo que não se caracterizem como específicos do docente de Matemática, se fizeram presentes na experiência investigada e são parte importante na composição e na formação do repertório de conhecimentos necessários aos professores da disciplina, para/na sua prática escolar.

No Quadro 7 são apresentados os dois excertos nos quais foram evidenciados indícios de conhecimentos docentes, a partir da Base de

Conhecimentos para o Ensino (SHULMAN, 1986, 1987). As categorias explicitadas nos posicionamentos dos futuros professores são indicadas na segunda coluna do quadro

Quadro 7 - Conhecimentos para o Ensino

Indício de conhecimento	Categoria
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 , 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 uma formação especializada . 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".	Conhecimento dos Contextos Educacionais
	Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica
Excerto 56 - Caio (licenciando participante da pesquisa, não integrante da equipe): "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 ".	Conhecimento dos Contextos Educacionais

Fonte: dados da pesquisa (LEMES, 2022).

Nos dois excertos observa-se indícios da categoria do Conhecimento dos Contextos Educacionais, sendo que em ambos, destacam-se entendimentos dos futuros professores sobre o cenário da inclusão escolar. Na primeira passagem, é evidenciada a compreensão sobre as garantias legais que asseguram a inclusão de todos os alunos no sistema regular de ensino, as quais, mesmo não especificadas pelo licenciando, demonstram um conhecimento sobre agentes que influenciam as determinações escolares vinculadas ao ensino inclusivo. No excerto seguinte, essa mesma categoria é evidenciada pelo entendimento do futuro professor acerca da pluralidade que caracteriza o atual contexto da educação básica regular, reconhecendo na atuação docente um fator determinante para a mediação dos processos de ensino e aprendizagem para todos.

Nesse mesmo sentido, o indício da categoria do Conhecimento dos Fins e Propósitos da Educação e de sua base histórica também se articula diretamente às reflexões sobre o ensino inclusivo. Em particular, o licenciando reafirma a importância de uma formação docente com caráter especializado, que seja capaz de subsidiar a atuação do professor em contextos de diversidade.

Diante do potencial que emerge desta investigação, no tópico seguinte, são tecidas algumas considerações sobre os conhecimentos docentes, tendo como contexto de análise uma experiência de formação de professores, com enfoque inclusivo.

5. Considerações finais

Com o processo investigativo realizado, buscou-se identificar e caracterizar os conhecimentos evidenciados por futuros professores ao desenvolverem uma proposta de atividade sobre operações com frações, pautada no uso do Jogo “Frações com dominós”, elaborada com o intuito de favorecer a inclusão de alunos com deficiência auditiva ou surdez em turmas regulares de ensino.

A partir do modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK), destaca-se que o KoT foi o único subdomínio do Conhecimento Matemático (MK) evidenciado pelos licenciandos, e sempre que identificado se referia aos aspectos conceituais contemplados no Jogo proposto, ou seja, o conceito de frações e as operações entre frações.

No que se refere ao domínio do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), foram identificados indícios de todos os seus subdomínios. O KFLM é explicitado na preocupação dos futuros professores acerca das possíveis fontes de erros e dificuldades conceituais por parte dos discentes. Já o KMLS, no único excerto em que foi evidenciado, refere-se ao conhecimento de documentos curriculares e de suas orientações, os quais possibilitaram à equipe direcionar a proposta de atividade ao sexto ano do Ensino Fundamental, segundo as habilidades e os conceitos abordados no Jogo.

Finalmente, o KMT mostrou-se como o subdomínio mais recorrente, sobretudo, nas reflexões dos licenciandos acerca das possibilidades didáticas da utilização dos Jogos no contexto de ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Considerando que as ações respaldadas por estes recursos sejam planejadas e problematizadas pelos educadores a partir dos objetivos de aprendizagem, os futuros professores da equipe demonstraram conhecimento acerca destes recursos. A prática com o Jogo “Frações com dominó” foi apontada como uma alternativa que contribui para o interesse e o envolvimento dos alunos nas atividades propostas, favorecendo a superação de algumas das possíveis barreiras de comunicação entre os alunos ouvintes e não ouvintes.

Dessa forma, sendo orientado pelo modelo do Conhecimento Especializado do Professor de Matemática, o processo analítico acerca do desenvolvimento da proposta de atividade sobre operações com frações, pautada no uso do Jogo “Frações com dominós”, para turmas com alunos com deficiência auditiva ou surdez, mostrou-se como uma possibilidade formativa aos futuros professores investigados, na medida em que foram evidenciados importantes conhecimentos docentes.

Observou-se na etapa analítica que os subdomínios referentes ao Conhecimento Pedagógico do Conteúdo foram mais recorrentes, sobretudo, nas reflexões dos licenciandos acerca das ações com Jogos no ensino da Matemática na perspectiva inclusiva. Tal indicativo sublinha o potencial da prática formativa em questão, uma vez que, além de possibilitar aos futuros professores uma experiência capaz de contemplar o caráter do Conhecimento Matemático, foi capaz de promover um ambiente formativo favorável à discussão da prática de ensino da Matemática a partir da perspectiva inclusiva.

Parte dessas reflexões são corroboradas pela análise dos Conhecimentos para o Ensino. A partir dos posicionamentos dos futuros professores, percebe-se a preocupação com as determinações legais que

garantem a inclusão no contexto da educação básica regular, estabelecendo uma nova realidade escolar, pautada na diversidade. Ainda pelas reflexões dos licenciandos fica evidente que tão significativas e importantes quanto são essas garantias, é fundamental ao (futuro) professor de Matemática a vivência de práticas formativas, favoráveis a problematização do ensino na perspectiva inclusiva.

Referências

ALVARENGA, Mariana Monteiro Soares Crespo de. 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: 14 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 2**, de 11 de setembro de 2001. Estabelece as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CEB0201.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

CARRILLO, José; CLIMENT, Nuria; CONTRERAS, Luis Carlos; MUÑOZ-CATALÁN, María Cinta. Determining specialised knowledge for mathematics teaching. *In: Proceedings of the CERME*. 2013. p. 2985-2994. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/269762274_Determining_Specialised_Knowledge_For_Mathematics_Teaching. Acesso em: 14 nov. 2022.

CARVALHO, Rosita. Edler. **Educação Inclusiva: com os pingos nos "is"**. 13 ed. Porto Alegre: Mediação, 2019.

CLIMENT, Nuria; ESCUDEIRO-ÁVILA, Dinazar; ROJAS, Nielka; CARRILLO, José; MUÑOZ-CATALÁN, María Cinta; SOSA, Leticia. El conocimiento del profesor para la enseñanza de la matemática. *In: MONTES, Miguel Ángel; AGUILAR-GONZÁLEZ, Álvaro; CARMONA, Enrique; CARRILLO, José. 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: 14 nov. 2022.

CRESWELL, John Ward. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativos, quantitativo e misto**. Tradução Luciana de Oliveira Rocha. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

FERNANDEZ, Carmen. 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: 14 nov. 2022.

FLORES-MEDRANO, Eric; ESCUDEIRO-ÁVILA, Dinazar; MONTES, Miguel; AGUILAR, Álvaro; CARRILLO, José. Nuestra modelación del conocimiento especializado del profesor de matemáticas, el MTSK. *In: MONTES, Miguel Ángel;*

AGUILAR-GONZÁLEZ, Álvaro; CARMONA, Enrique; CARRILLO, José. **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: 14 nov. 2022.

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ; Marli Eliza Dalmazo Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **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: 14 nov. 2022.

GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores, complexidade e trabalho docente. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 17, n. 53, p. 721-737, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/viewFile/8429/17739>. Acesso em: 14 nov. 2022.

GRANDO, Regina Célia. Recursos didáticos na Educação Matemática: jogos e materiais 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: 14 nov. 2022.

JOSSO, Marie-Christine. 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: 14 nov. 2022.

JOSSO, Marie-Christine. História de vida e projeto: a história de vida como projeto e as "histórias de vida" a serviço 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: 14 nov. 2022.

LEMES, Jean Carlos. **Propostas com materiais manipulativos e jogos para o ensino da matemática na perspectiva inclusiva: um estudo com foco nos conhecimentos de futuros professores.** 2022. 234p. Dissertação (mestrado em Educação em Ciências). Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, MG, 2022. Disponível em:

<https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/3268>. Acesso em: 15 nov. 2023.

LORENZATO, Sérgio Aparecido. **Para aprender matemática.** Autores Associados, 2010.

MINAS GERAIS. **Currículo Referência de Minas Gerais.** 2021. Disponível em:

<https://curriculoreferencia.educacao.mg.gov.br>. Acesso em: 14 nov. 2022.

MONTEIRO, Alexandre Branco; GROENWALD, Claudia Lisete Oliveira. 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: 14 nov. 2022.

MOREIRA, Geraldo Eustáquio. A Educação Matemática Inclusiva no contexto da pátria educadora e do novo PNE: reflexões no âmbito do GD7. **Educação Matemática em Pesquisa**, São Paulo, v.17, n.3, pp.508-519, 2015. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/25667>. Acesso em: 14 nov. 2022.

MORGADO, Adriana Santos; SANTOS, Regiane Silva; TAKINAGA, Sofia Seixas. Sugestões de alguns materiais para o ensino e aprendizagem para inclusão. *In*: MANRIQUE, Ana Lúcia; MARANHÃO, Maria Cristina Souza de Albuquerque; MOREIRA, Geraldo Eustáquio (Org.). **Desafios da Educação Matemática Inclusiva: Práticas**. v. 2. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016, p. 85-98.

MORIEL JUNIOR, Jeferson Gomes; CARRILLO, José Antonio. Explorando indícios de Conhecimento Especializado para Ensinar Matemática com o modelo MTSK. *In*: Anais do XVIII **SEMINÁRIO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**, 2014, Salamanca: SEIEM, Espanha, 2014. p. 465-474. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33252596.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2022.

MUNIZ, Cristiano Alberto. **Brincar e jogar**: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

PATRONO, Rosângela Milagres; FERREIRA, Ana Cristina. 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: 14 nov. 2022.

PEREIRA, Antonio. 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: 14 nov. 2022.

PRADA, Luis Eduardo Alvarado; LONGAREZI, Andréa Maturano. Pesquisa-formação de professores nas dissertações, teses: 1999-2008. **Revista PedagógicaUNOCHAPECÓ**, 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: 14 nov. 2022.

ROSE, Rosenida Rocha Bueno. Prática pedagógica de professores que ensinam matemática para alunos surdos. **Saberes y prácticas. Revista de Filosofía y Educación**, v. 6, n° 1, p. 1-9, 2021. Disponível: <http://revistas.uncuyo.edu.ar/ojs3/index.php/saberesypracticass/article/download/3490/3264/>. Acesso em: 14 nov. 2022.

SHULMAN, Lee. Knowledge and teaching: foundations of a new reform. **Harvard Educational Review**, v. 57, n. 1, p. 1-22, 1987.

SHULMAN, Lee. Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n° 2, p. 4-14, Feb. 1986.

SILVA, Maria José Ferreira da; ALMOULOU, Saddo Ag. 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: 14 nov. 2022.

SOUZA, Andréa Alves de; CUNHA, Karina Miranda Machado Borges; ANDRADE, Mônica Gonçalves de. 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.faculdadedelta.edu.br/revistas3/index.php/gt/article/download/27/13>.

Acesso em: 14 nov. 2022.

VIANA. Elton de Andrade; MANRIQUE. Ana Lucia. 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: 14 nov. 2022.

Agradecimentos

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

Enviado em: 14/novembro/2022 | Aprovado em: 20/julho/2023