

CAPÍTULO 16

POTENCIALIDADES DO MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE NÚMEROS NOS ANOS INICIAIS: ATIVIDADE DE PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

*Maria do Socorro Aragão Paim
Antônio Mauricio Medeiros Alves
Thais Philipsen Grutzmann*

INTRODUÇÃO

Os estudos investigativos sobre os Materiais Didáticos (MD) no ensino de Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental têm sido recorrentes nos programas de pós-graduação em Educação Matemática. Neste contexto de reflexões integra-se a pesquisa de mestrado intitulada Materiais didáticos para o ensino de número nos anos iniciais: uma ação na formação do professor de Matemática, desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT/UFPel), sendo também vinculada ao Grupo de Estudos sobre Educação Matemática com ênfase nos Anos Iniciais (GEEMAI).

As teorias e estudos de pesquisadores em Educação e Educação Matemática constituem referencial da dissertação, que tem como objetivo analisar as potencialidades dos materiais didáticos para o ensino de números nos anos iniciais, problematizando sua produção e utilização em propostas de ensino, a partir da percepção de ingressantes do Curso de Licenciatura em Matemática da UFPel, contextualizada no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) como prática pedagógica na formação inicial do professor de Matemática. Dessa forma, os estudos de Sérgio Lorenzato (2006, 2010, 2018) e de outros teóricos e pesquisadores da área foram utilizados como referencial e aporte teórico.

Para a investigação, é pontual destacar, dentre os estudos de Sérgio Lorenzato, as reflexões de diferentes pesquisadores em Educação Matemática, o conteúdo abordado na obra literária *O laboratório de ensino de Matemática na formação de professores* (LORENZATO, 2006).

Esse texto é um recorte da dissertação com abordagem na pesquisa-ação sobre as potencialidades dos materiais didáticos manipulativos para o ensino de números, problematizando sua produção e utilização em propostas de ensino, com o objetivo de analisar as percepções de alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática sobre os MD para o ensino de números nos anos ini-

ciais. Descreve acerca da intervenção pedagógica da investigação aplicada com ingressantes do primeiro semestre de 2020 do curso de Licenciatura em Matemática da UFPel, cuja metodologia utilizada compreendeu o desenvolvimento de oficinas pedagógicas com a confecção de materiais didáticos, através das quais se analisou as percepções dos investigados sobre dois materiais didáticos, **reta numérica de deslocamento e fichas sobrepostas**, produzidos no contexto da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I (LEMA I).

A análise e representação dos dados coletados ocorreram pela plataforma Google Forms, com o preenchimento de formulários específicos, intitulados de relatórios de análise avaliativa sobre o desenvolvimento das oficinas pedagógicas, aplicadas na modalidade de ensino remoto, nas quais foram produzidos os dados da pesquisa, complementados com informações contidas no *chat* do ambiente virtual das oficinas e de fotos dos materiais disponibilizados pelos investigados.

Como principais achados do estudo, pontua-se os dados coletados com o diálogo didático no ambiente virtual presencial, com a troca do ponto de vista do professor/pesquisador e dos investigados, destacando-se como um diferencial do processo investigativo por ter apresentado importantes informações para o processo de reflexão da ação docente e os saberes didáticos, relacionados ao ensino de Matemática nos anos iniciais e anos finais do Ensino Fundamental, compreendido como níveis de ensino que devem se relacionar entre si.

Das percepções dos participantes da pesquisa apresentadas para as potencialidades didáticas dos MD reta numérica de deslocamento e fichas sobrepostas, destacam-se: modos distintos de apresentação do conteúdo; potencializadores das aulas; liberdade, socialização, integração, interdisciplinaridade na construção dos saberes, ou seja, consideraram os materiais trabalhados como alternativas ao ensino tradicional.

ATIVIDADE DE PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Estudo identificado como pesquisa-ação na formação inicial de professor de Matemática, com objetivo de analisar as percepções de alunos ingressantes no curso de Licenciatura em Matemática/UFPel sobre os materiais didáticos para o ensino de números nos anos iniciais, produzidos artesanalmente, no contexto da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I. Apresenta-se na perspectiva do conhecimento para a prática profissional, tendo a participação do pesquisador, dos investigados e demais envolvidos.

Para considerar a pertinência, a relevância e o sucesso do estudo investigativo, consideram-se as reflexões e a experiência da pesquisadora sobre os materiais didáticos para o ensino de Matemática nos 35 anos de docência no curso de licenciatura em Matemática da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), destacando-se a implantação do Laboratório de Ensino de Matemática da instituição e implantação de laboratório de ensino em escolas de educação básica na cidade sede da universidade. Com os quais, aponta-se a necessidade de reflexão sobre os materiais didáticos para o ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, vista como lacuna de conhecimento curricular enquanto processo de formação do professor de Matemática. Razão pela qual impulsionou a formulação do problema da investigação e, conseqüentemente, o porquê de realizar a pesquisa e a questão-pergunta.

Para procedimento metodológico da investigação, conduziu o desenvolvimento de oficinas pedagógicas com liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes pela confecção de materiais didáticos para o ensino de números nos anos iniciais, como forma de obter a resposta da questão investigada: *Qual a percepção dos ingressantes do curso de licenciatura em Matemática da UFPel sobre os materiais didáticos para o ensino de números, produzidos no contex-*

to da disciplina de Laboratório de Ensino de Matemática I?, questão esta que passou por inúmeras reflexões e ajustes, priorizando a relação entre o tema e o objetivo da investigação.

A sistematização do procedimento metodológico compreendeu o planejamento que, além de indicar a forma de resposta da questão investigativa, também definiu a forma da coleta e análise dos dados, e esquematizou o percurso a seguir.

Após diversos ajustes no planejamento, a fase exploratória e preparatória da investigação, considerou a exploração do tema “materiais didáticos para o ensino de números nos anos iniciais do Ensino Fundamental” com: a leitura, tendo os estudos de Sérgio Lorenzato como referencial e aporte teórico e estudos de outros teóricos e pesquisadores; a seleção dos apontamentos de aulas, oficinas e fotos de materiais produzidos, enquanto atuação docente; a leitura sobre a Matemática dos anos iniciais e a prática dos professores, com a participação no GEEMAI e nas disciplinas específicas do mestrado; o conhecimento acerca do Ensino Fundamental, anos iniciais, da cidade sede da pesquisa, com visita a algumas escolas e realização de oficinas com professores que atuam nos anos iniciais; a identificação do conhecimento sobre tema junto aos licenciandos de Matemática da UFPel com a participação nos encontros do PIBID, eventos específicos do curso, realização de oficinas e exposição de materiais didáticos confeccionados; e a organização do expositor didático com diferentes modelos de materiais específicos para as oficinas com os investigados.

Para a identificação e delimitação do tema e do problema, foram considerados: a especificação do tema pelo indicativo da proposta apresentada para a pesquisa, sendo consolidada após estudo sobre o campo de atuação e o público investigado; o conteúdo das dissertações e teses como composição da revisão bibliográfica; a configuração do problema, pela necessidade de reflexão do conteúdo específico do tema enquanto processo de formação do professor de Ma-

temática, observada nos encontros com professores do componente curricular Laboratório de Ensino de Matemática do curso de Licenciatura em Matemática da UFPel, priorizando o indicativo para a formulação da questão e dos objetivos.

A estruturação metodológica, via pesquisa-ação, considerou para a identificação dos sujeitos da pesquisa, os ingressantes do curso de Licenciatura em Matemática/UFPel, pela relação entre o tema de estudo e o conteúdo identificado no componente curricular Laboratório de Ensino de Matemática I (LEMA I).

Para estudar o problema da investigação, considerou-se como campo para geração e coleta de dados em um contexto de ensino, a sala de aula, tendo o questionário como principal instrumento, direcionado com perguntas mistas, combinando parte com perguntas fechadas e parte com perguntas abertas, focadas na compreensão do fenômeno central do estudo investigativo, ou seja, na percepção dos investigados sobre dois materiais didáticos produzido no contexto da disciplina LEMA I. Ajustaram-se, ainda na coleta de dados, apontamentos dos argumentos e reflexões ocorridos no decorrer do desenvolvimento da ação investigativa, no caso, as oficinas pedagógicas.

A definição da coleta de dados passou por vários momentos de ajustes, a considerar: as reflexões sobre o tema do estudo investigativo; a incerteza da modalidade de ensino (ensino presencial ou ensino remoto), que diretamente interferia na coleta de dados; o acesso à comunicação e às ferramentas adequadas para a coleta e apuração dos dados. Para tanto, a escolha do instrumento de coleta de dados priorizou o contexto atual de ensino remoto e as ferramentas pedagógicas recomendadas para esta modalidade de ensino, no caso, o Google Forms¹. No caso, para a coleta de dados da investigação foram aplicados os formulários: Perfil Acadêmico, Relatório de análise investigativa 1 (avaliação sobre a reta numérica) e Relatório de análise investigativa 2 (avaliação sobre as fichas

1 Aplicativo de gerenciamento de pesquisas lançado pelo Google.

sobrepostas).

O perfil dos sujeitos da pesquisa, ingressantes do primeiro semestre de 2020 do curso de Licenciatura em Matemática da UFPel com vínculo de matrícula no componente curricular LEMA I, fora obtido a partir do formulário do Google Forms “Perfil acadêmico”. O referido formulário compilou dados de identificação pessoal, relacionados ao curso de vínculo (diurno ou noturno) na UFPel, estado civil, sexo, residência (Pelotas-RS ou região circunvizinha) e ano de nascimento.

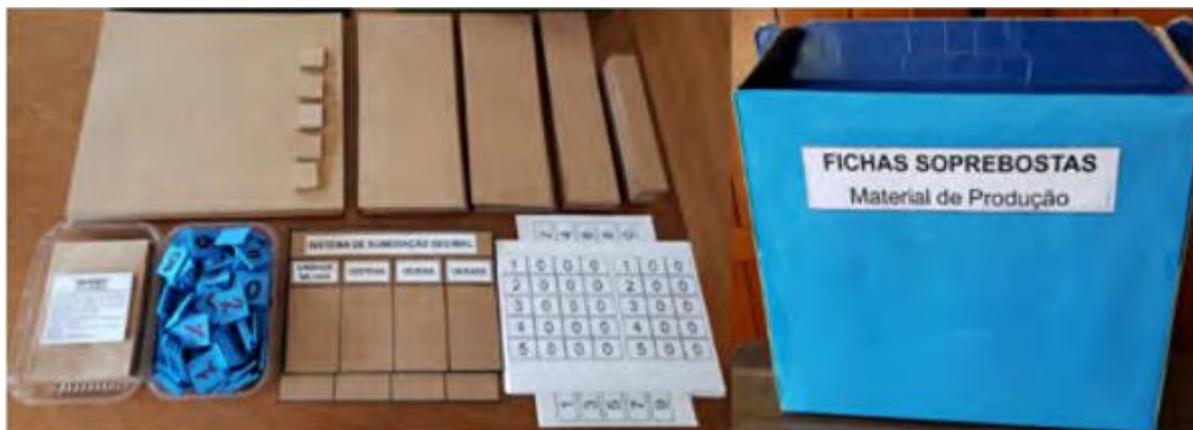
As características dos investigados apresentadas com o preenchimento do Google Forms Perfil Acadêmico, revelam o conhecimento adquirido no Ensino Fundamental e Médio, apontando para um quase total desconhecimento dos materiais didáticos para o ensino de Matemática, a considerar os relatos de que os professores não utilizavam os materiais didáticos como recurso de ensino em sala de aula e que as escolas não dispõem de LEM.

Enquanto preparação para a ação docente, a primeira estratégia metodológica de aplicação da investigação previa a aplicação das oficinas por modalidade de aula presencial, para quatro turmas de LEMA I, com um total de 100 ingressantes do primeiro semestre de 2020 do curso de Licenciatura em Matemática. Fora realizado em dezembro de 2019, encontros com a professora ministrante do componente curricular e o orientador, nas quais delineou-se o plano de ensino das oficinas com todos os elementos direcionadores do plano de aula (datas, local, horários, número de turmas/estudantes), indicação dos três MD (reta numérica de deslocamento, fichas sobrepostas e triângulo de Pascal) a serem confeccionados pelos investigados e a técnica de confecção por moldagem que utiliza o material pré-moldado, assim como a indicação de produção dos modelos didáticos.

A ação de planejamento para as oficinas na modalidade de ensino presencial resultou na organização de material pré-moldado para cem participantes:

fichas sobrepostas (Figura 1) e reta numérica (Figura 2); modelos didáticos: reta numérica (Figura 3) e fichas sobrepostas (Figura 4).

Figura 1 - Material pré-moldado: fichas sobrepostas.

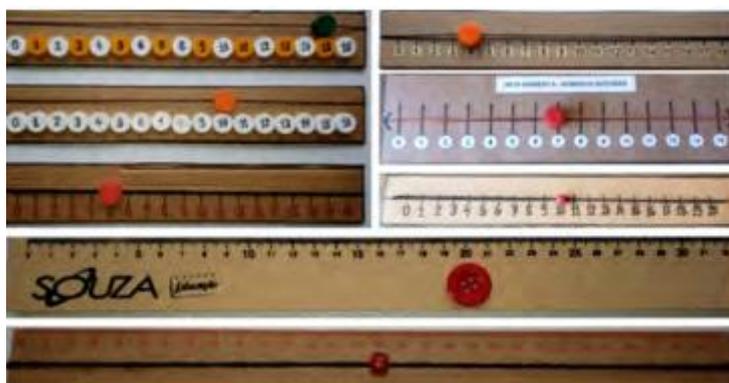


Fonte: Dados da pesquisadora.

Figura 2 - Material pré-moldado para a reta numérica.



Fonte: Dados da pesquisadora.



Fonte: Dados da pesquisadora.



Fonte: Dados da pesquisadora.

Dos materiais produzidos para a modalidade de ensino presencial, alguns foram adaptados para a modalidade do ensino remoto.

A mudança imediata da modalidade de ensino, na educação básica, provocou uma série de ajustes nas dinâmicas de ensino para o ambiente virtual. De igual, as oficinas previstas para a investigação, programadas para aulas presenciais, foram modificadas e adaptadas para aulas remotas pela ferramenta *web-conf*, via vídeo conferência como ferramenta integrada à plataforma educacional que a universidade utiliza no ensino remoto, versão do MOODLE² identificada como “e-aula”.

Dentre as adaptações, faz-se menção a não utilização do material pré-moldado produzido para estes fins, a considerar a impossibilidade de entrega, sendo este, substituído por material reaproveitável, justificado pela facilidade de acesso

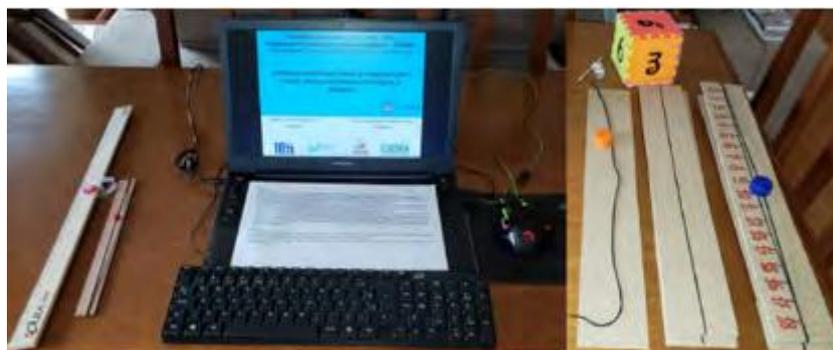
2 MOODLE - (Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment) é um dos sistemas classificados como AVA, pois permite a implementação de cursos na modalidade a distância, bem como auxiliar as disciplinas e cursos presenciais, possibilitando a gestão da aprendizagem e de trabalhos colaborativos. Outra característica do Moodle é a flexibilidade de configurar e disponibilizar conteúdos, recursos e atividades de forma simples e rápida (<https://moodle.ufpel.edu.br/sysead/>, acesso em 25/02/2021).

para sua aquisição em decorrência do isolamento social. Material solicitado com antecedência conforme programação de produção do material didático específico. Para o MD reta numérica: pedaço de papelão ou material semelhante (50cm x 8cm), pedaço de cordão (55cm), 1 tampa de garrafa com dois orifícios feitos na lateral (para passar o cordão), régua, lápis grafite, uma caneta ponta grossa (hidrocor), pedaço pequeno de durex ou fita gomada e um dado (tendo sido enviado modelo de confecção do dado com rolo de papel higiênico). Para o MD fichas sobrepostas: pedaço (30cm x 27cm) de papelão fino (espessura de fácil corte com tesoura) ou material semelhante, tesoura, régua, lápis grafite, uma caneta ponta grossa.

A realização das oficinas contou com a participação de catorze licenciandos, (interessantes) das turmas do turno integral e turno noturno. Na aplicação das oficinas por aulas remotas, por se tratara de confecção de materiais, optou-se pela exposição em *slides* do acervo de modelos didáticos idealizados e produzidos pela pesquisadora, o procedimento de confecção e utilização do MD confeccionado pelos investigados.

A dinâmica de ensino das oficinas contou com apresentação de *slides*, constando ainda com a organização do ambiente provisório da aula (residência da pesquisadora): mural com os modelos didáticos (Figura 5); mesa com o computador, moldes do processo de confecção para apresentação durante a demonstração do procedimento de confecção e material de apoio para o desenvolvimento de atividades de aplicação do conteúdo (Figura 6).

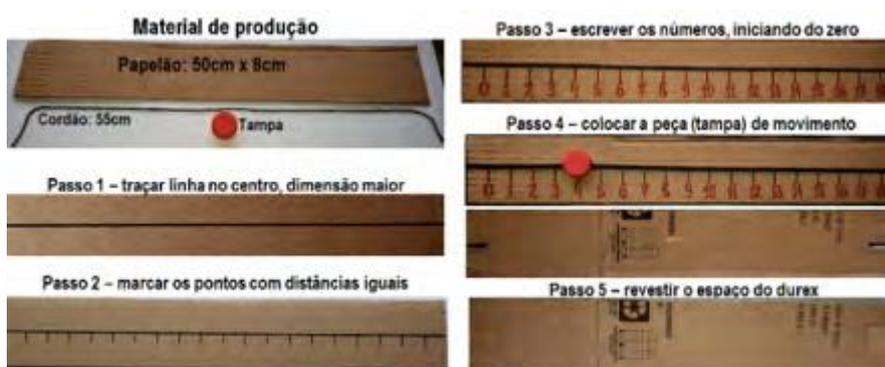




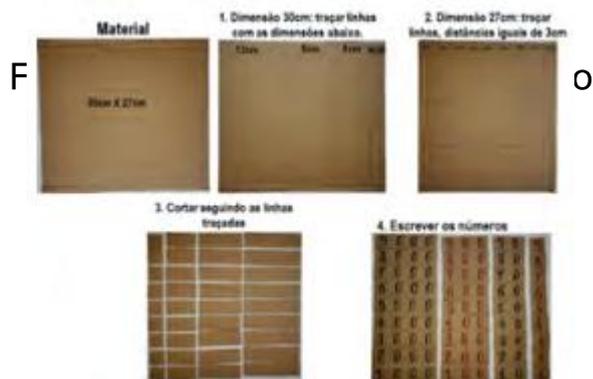
Fonte: Dados da pesquisadora.

A metodologia das aulas utilizou a apresentação de slides, dando ênfase: ao processo de confecção do MD por etapa, priorizando o tempo necessário para o processo de confecção e o envolvimento dos participantes na sequência do procedimento da confecção; a realização de atividades de utilização do material em situações de conteúdo da Matemática; ao diálogo sobre o aprender Matemática com uso dos materiais didáticos manipulativos. O conteúdo da oficina foi direcionado para o procedimento de confecção da reta numérica de deslocamento (Figura 7) e das fichas sobrepostas (Figura 8).

Figura 7 - Procedimento confecção.



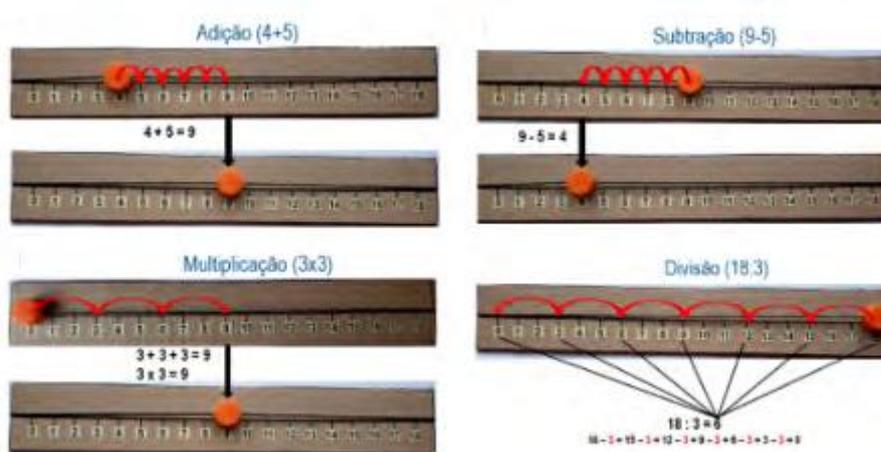
Fonte: Dados da pesquisadora.



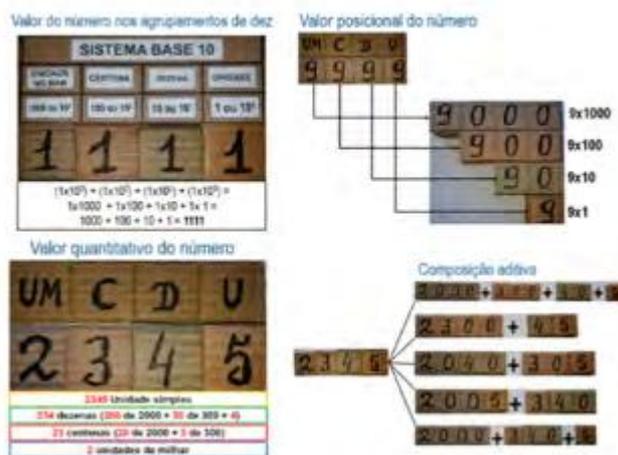
Fonte: Dados da pesquisadora.

Das oficinas resultaram no desenvolvimento dos MD nominados de reta numérica de deslocamento, indicada para representação dos números naturais pela relação de ordem e sucessão no sistema numérico (Figura 9) e fichas sobrepostas, conjunto de fichas que permitem escrever os números de 0 a 99.999 ou maiores dependendo do número de fichas (Figura 10), cujo principal objetivo, apresentado por Smole e Diniz (2016, p. 47), é “trabalhar a relação entre a escrita do número no Sistema de Numeração Decimal (SND) e sua decomposição nas diferentes ordens”.

Figura 9 – Reta numérica.



Fonte: Dados da pesquisadora.



Fonte: Dados da pesquisadora.

Assumir a melhor postura na ação docente foram pontais para a superação dos desafios decorrentes da mudança na modalidade de ensino presencial para a ensino remoto, a considerar, ser o planejamento, um instrumento que apresenta a estrutura de trabalho de forma flexível e assume um papel importante na metodologia do ensino, seja qual for a modalidade.

ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM NUMA AULA REMOTA DE OFICINA DE CONFECÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO

Organizar e dirigir uma situação de aprendizagem para aulas remotas está sendo um desafio tanto para o professor quanto para o aluno, como para a instituição de ensino. Porém, pode-se entender que as necessidades impostas pela situação emergencial e as estratégias utilizadas pelos envolvidos revelaram a capacidade de respostas dos professores e alunos, ampliando as oportunidades de aprendizagem.

Nessa mesma direção, se enquadram as oficinas de confecção de dois

materiais didáticos para o ensino de números nos anos iniciais, enquanto estudo investigativo, realizadas com duas turmas do curso de Licenciatura em Matemática da UFPel, em dois encontros de aula remota por turma, tendo a produção de dois materiais didáticos por turma.

As oficinas realizadas virtualmente dirigiram os momentos de ensino, dando prioridade à participação dos investigados na confecção dos materiais didáticos e na realização de atividades de conteúdo, estimulando o desejo do saber sobre o processo de confecção e de utilização do material. Como instrumentos de produção e coleta de dados para a análise do estudo, destacam-se as conversas via *chat*³, os diálogos virtuais, as fotos dos materiais produzidos, enviadas pelos investigados e os relatórios de análise investigativa preenchidos no ambiente Google Forms.

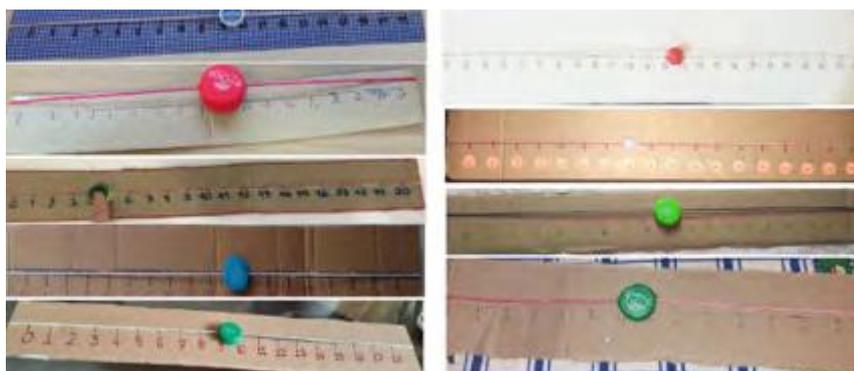
Do diálogo via chat nas oficinas de confecção dos materiais didáticos reta numérica de deslocamento e fichas sobrepostas, destacam-se as seguintes falas: a) Gostaram do material confeccionado? *“sim”; “muito bom”; “gostei muito”; “muito legal”; “adorei”; “que legal”; “muito bonito”; “foram excelentes!!!”; “a maioria das crianças e adolescentes, infelizmente, estão acostumados com o ensino sem os materiais, então é lindo ver o resultado em sala de aula”; “esses materiais facilitam muito o aprendizado das crianças”; “com certeza aproveitamos muito”; “amei as aulas da oficina”; “já estou pensando em fazer o mesmo mestrado”; “nunca pensei que iria dar tanto valor às aulas presenciais”; “atividades simples, mas que contribuam com o aprendizado dos aluno!”*. b) Realizou a experiência de uso da reta numérica confeccionada com familiares ou amigos? *“apliquei com meus pais ..., gostaram bastante”; “apliquei com meu filho de 7 anos”; “consegui testar com o meu primo de 5 anos”; “ainda não! Mas, com certeza, irei utilizar”*;

3 Forma de comunicação a distância, utilizando computadores ligados à internet, na qual o que se digita no teclado de um deles aparece em tempo real no vídeo de todos os participantes do bate-papo (Definições de Oxford Languages)

“vejam que interessante, o uso de material didático não tem idade!”

Complementa como produto de coleta de dados do estudo investigativo, fotos do MD reta numérica (Figura 11) e fichas sobrepostas (Figura 12) confeccionados pelos investigados.

Figura 11 - Reta numérica



Fonte: Dados da pesquisadora.



Fonte: Dados da pesquisadora.

Em se tratando de oficina de confecção de material didático na modalidade de ensino remoto presencial, a comunicação virtual revelou ter sido uma estratégia de ensino que estimulou o prazer do aprender, enquanto formação inicial de professor de Matemática.

CONSIDERAÇÕES

As interações das argumentações dialogadas em ambiente de sala de aula favoreceram a dinâmica de realização das atividades de ensino. Os diálogos das oficinas revelaram um compartilhar de ideias com a participação dos investigados e a mediação dos professores presentes, proporcionando a superação das dificuldades apresentadas e o aprofundamento do conhecimento sobre os dois materiais didáticos para o ensino de números nos anos iniciais.

A análise das interações durante as oficinas perpassa pela abordagem do refletir sobre as falas articuladas com as situações distintas do ambiente virtual. Portanto, foi ponderável considerar como ponto de análise do estudo investigativo a apreciação do grau de satisfação dos investigados, realçado no decorrer das oficinas, tendo como foco a percepção e as expectativas destes em relação à qualidade dos materiais didáticos apresentados, à dinâmica de desenvolvimento das oficinas e à seleção dos conceitos matemáticos abordados.

O sentimento de prazer ou de desapontamento tornou-se resultante da comparação do desempenho esperado em relação às expectativas para a ação de ensino e aprendizagem. O grau de satisfação “*com certeza aproveitamos muito*” das interações expressas nos diálogos no ambiente de ensino remoto e *chat* das oficinas, tendo como indicativo as falas virtuais e as escritas do *chat*, revelaram o sentimento de prazer e de contentamento com a produção dos MD reta numérica de deslocamento e fichas sobrepostas.

O resultado das interações está correlacionado com a questão norteadora da investigação, “qual a percepção dos investigados sobre os materiais didáticos para o ensino de número nos anos iniciais, produzidos no contexto da disciplina LEMA I?”. Porém os dados coletados e apreciados pela comunicação de aula virtual presencial da modalidade de ensino remoto, tornou-se um diferencial do

processo investigativo por apresentar importantes informações para o processo de reflexão da ação docente com a troca do ponto de vista do professor e os alunos. Em se tratando de dinâmica de oficina de confecção de material didático, o estudo revela ser uma estratégia de ensino que proporciona bons resultados de aprendizagem.

A atitude de conduzir a ação docente pelo diálogo didático no decorrer das oficinas, permitiram uma maior aproximação (em ambiente virtual), dos participantes com o professor, notificando bons resultados. O que remete a reflexões sobre a ação docente e os saberes didáticos. Nos aponta Lorenzato (2010, p. 10) que os saberes da experiência podem ser melhorados, tanto em qualidade, quanto em quantidade, desde que o professor se disponha a refletir sobre sua prática pedagógica, assumindo a atitude de registrar os principais momentos da aula. Para o autor, o registro do diálogo didático é rico em “dificuldades, perguntas interessantes, conflitos, propostas, atitudes e soluções inesperadas”.

Das percepções sobre os MD reta numérica de deslocamento e fichas sobrepostas, apresentadas pelos investigados é possível perceber a relevância atribuída ao uso destes materiais didáticos manipulativos para a construção dos conceitos de números nos anos iniciais do Ensino Fundamental, destacando as potencialidades na abordagem de diferentes conceitos matemáticos com a utilização deste recurso didático.

REFERÊNCIAS

LORENZATO, S. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. **Para aprender matemática**. 3. ed. ver. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

SMOLE, K. S; DINIZ, M. I. (Org.) **Materiais manipulativos para o ensino do sistema de numeração decimal**. Porto Alegre: Penso, 2016.