

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

**PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: EXPERIÊNCIAS COM O MATERIAL
CONCRETO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

DANIEL DA SILVA SILVEIRA

RIO GRANDE

2012

DANIEL DA SILVA SILVEIRA

**PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: EXPERIÊNCIAS COM O MATERIAL
CONCRETO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Débora Pereira Laurino.

Linha de Pesquisa: Educação Científica – As Tecnologias Educativas no Processo de Aprendizagem

RIO GRANDE

2012

FICHA CATALOGRÁFICA

S587p

Silveira, Daniel da Silva.

Professores dos anos iniciais: experiências com o material concreto para o ensino de Matemática / Daniel da Silva Silveira. – 2012.

109 f.

Orientadora: Profa. Dra. Débora Pereira Laurino.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

1. Educação em Ciências. 2. Atividade docente. 3. Matemática 4. Material concreto I. Laurino, Débora Pereira. II. Título.

CDU: 5:37

DANIEL DA SILVA SILVEIRA

**PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: EXPERIÊNCIAS COM O MATERIAL
CONCRETO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Débora Pereira Laurino – Universidade Federal do Rio Grande – FURG (Orientadora)

Prof^a. Dr^a. Celiane Costa Machado – Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Prof^a. Dr^a. Tanise Paula Novello – Universidade Federal do Rio Grande – FURG

Prof^a. Dr^a. Sônia Bessa – Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

*In memória aos meus avôs
pelo belo exemplo de vida que me inspirou a ser altruísta
e dedicado aos estudos!
Aos meus pais Luis Carlos Silveira e Sandra Mara Marzani
E meus irmãos Luciano, Francine, Jéssica e Suzane.*

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me guiar e dar força em todos os dias da minha vida.

À professora Dr^a. Débora Pereira Laurino, pela orientação, carinho e confiança que me dedicou desde o início da minha graduação e até este momento durante o desenvolvimento da dissertação. Meu sincero agradecimento e reconhecimento pela amizade e cumplicidade que foram essenciais para me constituir como pessoa e educador.

Aos meus pais e irmãos, pelo apoio incondicional, pelos conselhos, pelas palavras de conforto, pelo amor e por entenderem as minhas ausências.

Aos meus amigos, em especial, Rafaele, Juliane, Elizangela, Vanessa, Maritza, Gláucia, Tanise, Suzi e Marília pela amizade, pelo apoio e pelas contribuições tão importantes para a minha constituição como pessoa e profissional.

A todos meus colegas do CEAMECIM, em especial o grupo de pesquisa e os integrantes do Projeto *Ciência, Universidade e Escola: investindo em novos talentos*, pelos momentos agradáveis e carinho dedicado.

Aos professores e colegas do *Mestrado em Educação em Ciências*, pela satisfação de conhecê-los, compartilhar a sala de aula, conhecer e discutir teorias, conceitos e metodologias que ajudaram no processo da minha própria pesquisa.

Ao pessoal dos polos de São José do Norte, Mostardas e Santo Antônio da Patrulha, por participarem ativamente no projeto ofertado aos docentes desses municípios, em especial a Dilce Eclai, Rita e Regina, pelo apoio e colaboração durante toda a oferta do curso.

Aos sujeitos da pesquisa pela acolhida carinhosa em todos os momentos de convivência, principalmente, no que tange a formação da rede de conversação.

Aos membros da banca pela disponibilidade de contribuir com esta dissertação.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio para a realização deste trabalho de investigação.

Por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de Aprendizagem, de Ensino, de Matemática e de Educação. O modo de ensinar sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da Matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem

(FIORENTINI, 1995, p. 4).

RESUMO

O presente trabalho investiga o uso de Materiais Concretos no que tange ao ensino da Matemática, por professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em três municípios pólos da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. O objetivo da pesquisa é compreender as formas como os professores se apropriam dos Materiais Concretos para ensinar Matemática nas primeiras etapas da escolarização. Os registros foram feitos por meio dos seguintes instrumentos: filmagem dos encontros, anotações no diário de campo, diálogo nos fóruns e postagem de tarefas no Ambiente Virtual. Como método para análise das experiências registradas foi utilizada a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD) e, a partir desse processo, foram identificadas duas categorias denominadas: Significação do Material Concreto a partir do experienciar e (Re)significação da prática educativa com a experimentação do Material Concreto. Dessa maneira, o fenômeno investigado é compreendido com base na elaboração de dois metatextos que provem das categorias e que intitulamos como: *Significação do Material Concreto no processo de ação reflexão* e *Prática docente e os saberes matemáticos: uma experiência com o Material Concreto*. O primeiro versa sobre as possibilidades apontadas pelos professores na utilização de Materiais Concretos para ensinar Matemática. Os docentes explicitam que estes recursos pedagógicos, ao envolverem a ludicidade, possibilitam a curiosidade, a inventividade e a descoberta de estratégias de soluções pelos estudantes. O segundo metatexto aborda a (re)significação da prática do professor ao experienciar os Materiais Concretos em suas ações pedagógicas. Estes profissionais apontam que a experiência com estes Materiais aprimorou sua prática de ensino, o que os auxilia nas sistematizações conceituais voltadas ao contexto da Matemática. Assim, foi possível concluir que a mudança no ensino desta Ciência nos Anos Iniciais não depende exclusivamente do Material utilizado, mas se vincula às teorias subjacentes à prática de ensino, bem como relaciona-se ao modo como os Materiais subsidiam essas teorias nos contextos reais de ensino e de aprendizagem.

Palavras-chave: ensino de Matemática, formação de professores, Material Concreto, saberes matemáticos.

ABSTRACT

The present study investigates the use of Concrete Materials related to Mathematics teaching, by teachers of the Initial Years of Elementary Education in three cities pole of the Federal University of Rio Grande - FURG. The objective of this research is to understand the ways in which teachers appropriate the Concrete Materials in order to teach Mathematics in the early stages of schooling. The recordings were made through the following instruments: filming of meetings, notes in field diary, dialogue in the forums and tasks posting in Virtual Environment. As analysis method of the experiments recorded was used the methodology of Discourse Textual Analysis (DTA) and, from this process, were identified two categories named: Significance of Concrete Material from the experiencing and (Re)signification of educational practice with the experimentation of Material Concrete. Thus, the investigated phenomenon is comprehended based on the elaboration of two metatexts which prove of the categories and that we entitled as: *Significance of Concrete Material in the action reflection process* and *Teaching practice and mathematical knowledge: an experience with Concrete Materials*. The first deals with the possibilities pointed out by teachers in the use of Concrete Materials for teaching Mathematics. The teachers explain that these pedagogical resources, by involving playfulness, allow the curiosity, inventiveness and discovery of solution strategies by students. The second metatext addresses the (re)signification of teacher practice by the experience of Concrete Materials in pedagogical actions. These professionals point out that the experience with these Materials has improved their teaching practice, which assists in the conceptual systematizations focused on the context of Mathematics. Therefore, it was concluded that the change in this Science teaching in Initial Years does not depend exclusively on the Material used, but is linked to the theories underlying the educational practice as well as relates to how the Materials subsidize these theories in real contexts of teaching and learning.

Keywords: Mathematics teaching, teachers' formation, Concrete Material, mathematical knowledge

LISTA DE SIGLAS

| | |
|-----------------|---|
| AVA | Ambiente Virtual de Aprendizagem |
| ATD | Análise Textual Discursiva |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior |
| CEAMECIM | Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática |
| EaD | Educação a Distância |
| EaD-TEC | Grupo de Pesquisa Educação a Distância e Tecnologia |
| ENEM | Exame Nacional do Ensino Médio |
| FURG | Universidade Federal do Rio Grande |
| IDEB | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica |
| PCN | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| RS | Rio Grande do Sul |
| UAB | Universidade Aberta do Brasil |
| UnB | Universidade Federal de Brasília |
| Unesp | Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” |
| UNICAMP | Universidade Estadual de Campinas |

SUMÁRIO

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | INÍCIO DA CAMINHADA..... | 12 |
| 1.1 | Introdução..... | 13 |
| 1.2 | Trajetórias de um aprendiz..... | 14 |
| 1.3 | Questão de pesquisa..... | 19 |
| 2. | INTERLOCUÇÃO COM O CAMPO DE PROBLEMATIZAÇÃO..... | 20 |
| 2.1 | Material Concreto: uma ideia consolidada..... | 21 |
| 2.1.1 | Maria Montessori: a médica-educadora que valorizou o estudante..... | 21 |
| 2.1.2 | George Cuisenaire: o idealizador do método dos números em cor..... | 24 |
| 2.1.3 | Zoltan Paul Dienes: o matemático criador dos Blocos Lógicos..... | 26 |
| 2.1.4 | Discursos legitimados sobre o ensino de Matemática nos Anos Iniciais... | 27 |
| 2.2 | O ensino de Matemática nos Anos Iniciais..... | 30 |
| 2.3 | Utilização de Material Concreto..... | 33 |
| 3. | O CAMINHAR METODOLÓGICO..... | 35 |
| 3.1 | Metodologia da pesquisa..... | 36 |
| 3.2 | Contexto da pesquisa..... | 37 |
| 3.3 | Análise Textual Discursiva..... | 41 |
| 4. | O OLHAR SOBRE A INVESTIGAÇÃO..... | 46 |
| 4.1 | Material Concreto para o ensino de Matemática nas primeiras etapas de escolarização: manifestações dos professores..... | 48 |
| 4.2 | Significação do Material Concreto no processo de ação reflexão..... | 62 |
| 4.3 | Práticas docentes e os saberes matemáticos: uma experiência com o Material Concreto..... | 80 |
| 5. | TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES E ELUCUBRANDO PERSPECTIVAS..... | 98 |
| | REFERÊNCIAS..... | 103 |
| | ANEXOS..... | 108 |



Início da Caminhada



1. INTRODUÇÃO

Este trabalho investiga a apropriação dos Materiais Concretos pelos professores para ensinar Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A seguir, descrevo a maneira como este estudo está organizado.

No primeiro capítulo, **Início da caminhada**, conto a minha trajetória como estudante e pesquisador bem como pontuo minha intenção de pesquisa. No capítulo seguinte, **Interlocução com o campo de problematização**, realizo uma interlocução com os teóricos que venho estudando para subsidiar a investigação. Para isso, apresento um panorama histórico do surgimento de alguns Materiais Concretos idealizados por Maria Montessori, Georges Cuisenaire e Zoltan Paul Dienes. Além disso, procuro abordar os entendimentos de diferentes autores sobre o ensino da Matemática e a utilização de Material Concreto nos Anos Iniciais.

No terceiro capítulo, **O caminhar metodológico**, abordo o caminho metodológico ao justificar a escolha pela pesquisa qualitativa e explicar os instrumentos utilizados na coleta dos dados. Ademais, descrevo, neste momento do texto, o campo empírico. O quarto capítulo, **O olhar sobre a investigação**, por sua vez, é composto por três artigos, através dos quais apresento os resultados produzidos por meio das filmagens dos encontros presenciais, dos diálogos e das postagens de tarefas no Ambiente Virtual, analisados a partir da metodologia da Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2007).

A respeito disto, por estar ciente de que a escolha por estruturar a dissertação em artigos ocasiona possíveis sobreposições e repetições nas discussões, procurei escolher artigos cujas abordagens distinguem-se entre si. Optei por assim dispor o trabalho, pois esta forma de exposição proporciona de imediato a divulgação em revistas e eventos, o que permite que um maior número de pessoas possa ter acesso aos resultados deste estudo. Isso possibilita uma multiplicidade de olhares a respeito da pesquisa, bem como uma variedade de entendimentos e significados na apropriação e manipulação dos Materiais Concretos no ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

No primeiro artigo que compõem o capítulo quatro, a partir da análise de registros no diário de campo e das filmagens dos encontros, abordo as manifestações dos professores do município de São José do Norte, ocorridas no projeto *Utilização de Material Concreto nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. Esta escrita é baseada no artigo **Material Concreto para o ensino de Matemática nas primeiras etapas de escolarização: manifestações dos professores**, submetido à Revista Ciência e Educação, da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

O próximo artigo que compõe o capítulo quatro é intitulado **Significação do Material Concreto no processo de ação reflexão**, no qual analiso a experiência vivida nos encontros com os professores de Santo Antônio da Patrulha e Mostardas, com base em gravações dos encontros e na apreciação das interações nos fóruns entre os professores da FURG e os dos municípios. Este foi encaminhado à Revista Zetetiké, da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

Na sequência busco, no artigo **Prática Docente e os Saberes matemáticos: uma experiência com o Material Concreto**, discutir as narrativas dos professores acerca da atividade que experienciaram em sala de aula com o uso dos Materiais Concretos. Este texto foi enviado à Revista Linhas Críticas, da Universidade de Brasília (UnB). Por fim, em **Tecendo algumas considerações e elucubrando perspectivas**, apresento comentários a fim de refletir sobre o processo de pesquisa que vivi até o momento e sobre as perspectivas futuras no campo da pesquisa.

1.2 TRAJETÓRIAS DE UM APRENDIZ

Na época em que cursava o Ensino Fundamental e Médio, sempre fui um estudante esforçado e dedicado, sendo que grande parte de meu empenho se dirigia à aprendizagem da Matemática. Eu vislumbrava nesta Ciência um diferencial em relação às outras áreas, pois a aprendizagem da Matemática possibilitava-me a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, de modo que, a cada dia, sentia-me desafiado a compreendê-la.

Percebo hoje o quanto foi indispensável para a minha formação de professor de Matemática o tempo no Ensino Fundamental e Médio dedicado a

entender teoremas e aplicações da Matemática. Atualmente, compreendo que ela desempenha a formação de capacidades intelectuais, a estruturação do pensamento lógico, a agilização do raciocínio dos estudantes e proporciona diferentes maneiras de abordar e resolver problemas diários.

Quando terminei o Ensino Médio, já estava convicto de que prestaria vestibular para Matemática, pois o meu objetivo sempre foi ser professor, por me identificar com as ações pedagógicas dos professores, por me interessar pelas relações entre professor e aluno e por questionar o sistema de avaliação. Ao iniciar minha graduação no Curso de Licenciatura em Matemática, refletia sobre o processo de aprendizagem dos alunos com relação à alfabetização matemática. Incomodava-me saber que alguns professores que trabalham em escolas abordam precocemente a formalização de conceitos. Estes profissionais parecem estar preocupados somente com o treino de habilidades, a mecanização de processos aritméticos, sem promover a compreensão e sem estabelecer relações com o cotidiano dos alunos. Isso pode resultar em uma construção superficial ou isolada do conhecimento matemático.

Quando estava ainda no primeiro semestre do curso de Matemática, comecei a trabalhar no Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM) da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Nesta unidade da Universidade, pude experienciar vários materiais que podem ser utilizados para ensinar Matemática, além de planejar e executar oficinas que problematizavam e exploravam as quatro operações da aritmética. Outra experiência relevante a ser destacada ocorreu no segundo ano da graduação, quando fui convidado por minha atual Professora Orientadora para participar da monitoria da disciplina de Educação Matemática I no curso em que também era aluno. Nos anos seguintes, participei como monitor na disciplina de Educação Matemática II do mesmo curso com a mesma Professora.

A convivência com os estudantes da disciplina e com a Professora foi extremamente importante em minha trajetória, uma vez que discutíamos questões relacionadas à Educação, Ciência, Tecnologia e ao ensino de Matemática. Assim, enquanto monitor, repensava e estudava constantemente estes temas. Acredito que pensar e discutir sobre o ensino de Matemática e sobre as Tecnologias que ampliam e exploram essa Ciência é um processo de (re)construção constante e inacabado. Deste modo, a partir destas vivências

nas disciplinas, enriqueci ainda mais minha experiência e ampliei meus olhares sobre a docência e o currículo. Afinal, creio que é nesse processo de troca de saberes que construímos nossos entendimentos e nossas práticas.

Em meados de 2007, ingressei no Grupo de Pesquisa *Educação a Distância e Tecnologia*, oportunidade por meio da qual pude estudar a ligação estreita entre as tecnologias digitais e as metodologias de projetos de aprendizagem, unidades de aprendizagem e situações problemas em ambientes educativos. Esse grupo visa construir práticas pedagógicas em Educação a Distância (EaD) para atuação em um mundo ecossistêmico permeado pelos processos de cooperação, convivência consciente e pacífica. O estudo do grupo está pautado na formação inicial e continuada de professores, bem como no desenvolvimento de metodologias e ferramentas tecnológicas educacionais e tem como pressupostos teóricos: a Teoria dos Sistemas Dinâmicos (MATURANA; VARELA, 1995; 2001); a Biologia do Conhecer (MATURANA; VARELA, 2001; MATURANA, 2005); a Cognição (MATURANA, 2001; PIAGET, 1973; 1977), e o Desenvolvimento Tecnológico (LÉVY, 2004).

No último ano da graduação, fui convidado pela professora Tanise Novello para ser monitor da disciplina de Ensino da Matemática nos Anos Iniciais II, no Curso de Pedagogia. Com esta convivência, muitas histórias e muitos conhecimentos foram compartilhados a respeito do ensino de Matemática, assim como foram problematizados aspectos sobre currículo. A partir disso, emergiram diversas dúvidas e provocações, mas o que me deixou apreensivo foi constatar que as acadêmicas do curso de Pedagogia tinham muita dificuldade com a Matemática e que, por isso, deixavam-na de lado e priorizavam a compreensão da escrita e do alfabeto.

Em 2009 fui convidado pelo grupo de Matemática do CEAMECIM a planejar e executar oficinas com os professores da Escola Municipal de Ensino Fundamental João de Deus Collares, na cidade de São José do Norte, município que dista cinco quilômetros da cidade do Rio Grande. O projeto foi criado a partir da preocupação da escola com o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), pois a referida Instituição ficou abaixo do índice do município em relação ao ensino de Matemática.

Em função disto, a equipe gestora da escola procurou a FURG, pois detectou a necessidade dos professores de aprimorar os conhecimentos matemáticos a partir de ferramentas pedagógicas. Foi criado, então, pela FURG, o projeto de formação continuada intitulado *Utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. O objetivo deste era discutir metodologias de ensino de Matemática nos Anos Iniciais com base na utilização de Materiais Concretos pelos professores da rede pública.

Procurei, junto aos outros integrantes do Projeto, criar um espaço para que os educadores pudessem expressar e refletir sobre sua formação e ação pedagógica, com o intuito de proporcionar aulas mais dinâmicas e interessantes aos seus estudantes. Na tentativa de alcançar esses anseios, a equipe do Projeto procurou utilizar materiais alternativos que possibilitassem aos educadores relacionar os conteúdos de Matemática com o seu próprio cotidiano, para que, na concretização deste entrelaçamento, pudessem elaborar a aprendizagem.

Tardif (2002) concebe a formação como um meio de fazer frente às demandas de atualização profissional, uma vez que, tanto os conhecimentos teóricos, quanto as ações práticas, são saberes profissionais construídos num processo evolutivo e progressivo, assim como necessitam de uma formação contínua. Nesse contexto, acredito na importância de espaços de formação continuada por entender que a ação e a convivência com o outro possibilitam que repensemos nossa prática e tentemos readequá-la, na busca por atingir objetivos que contribuam tanto na prática da sala de aula quanto em nossa vida.

Nessa medida, nos encontros com os professores, procurou-se problematizar o ensino transmissivo, ou seja, aquele em que o professor apresenta o conteúdo oralmente seguido de exercícios, prática esta restrita a sua singularidade, o qual predomina em muitas salas de aula durante séculos. Assim, empenhamo-nos em mostrar que esta maneira de ensinar tem sido transformada pela evolução das teorias cognitivas e pelo surgimento de novas metodologias de ensino que potencializam a contextualização do saber, a compreensão de regras e a articulação de representações matemáticas.

Além disso, por meio dos encontros com os professores e dos discursos que emergiam das problematizações e reflexões realizadas por eles, o grupo proponente verificou a importância de explorar a Matemática através de situações do cotidiano e utilizar, para isto, Materiais Concretos (Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, Cuisenaire e Discos de Fração).

A relevância desta abordagem se dá, de acordo com Micotti (1999), no sentido de que o ensino da Matemática, quando vinculado a situações empíricas, permite superar o caráter abstrato que surpreende especialmente os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Esta abstração ocorre na medida em que as ideias, os procedimentos e as representações parecem muito distantes daquelas utilizadas na experiência prática ou na vida diária. Assim, é importante considerar que os Materiais Concretos constituem uma forma interessante de propor problemas relacionados ao dia a dia, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo. Nesse sentido, esses materiais favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e na busca de soluções a partir da sua manipulação e, conseqüentemente, possibilitam a construção do conhecimento matemático.

Quando pensei em fazer a seleção para o Programa de Pós-graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, minha intenção era pesquisar as problemáticas relacionadas à aprendizagem da Matemática, as quais se apresentam nos diferentes níveis de escolarização. Entre elas, optei por investigar de que modo os professores dos Anos Iniciais exploram os conceitos de Matemática por meio da utilização dos Materiais Concretos, uma vez que, a minha vivência em projetos e com as acadêmicas do Curso de Pedagogia da FURG me instigaram a pesquisar tal temática.

Escolhi esse nível de ensino devido ao meu envolvimento no Projeto *Utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*. No convívio com as professoras participantes do Projeto, conheci suas dúvidas, histórias e limitações em relação à compreensão de conceitos matemáticos. Estas experiências foram importantes para demarcar o tema da pesquisa, isto é, investigar como os professores se apropriam dos Materiais Concretos para explorar conceitos matemáticos, o que possibilitou delinear os rumos e encontrar possibilidades para o trabalho de investigação.

1.3 QUESTÃO DE PESQUISA

Creio, com base nas leituras realizadas e na minha própria experiência, ser essencial que o professor propicie condições para que os estudantes possam problematizar e debater temáticas que promovam situações e mudanças no modo de agir. Nesse viés, de acordo com Maturana (2001), educar é o processo em que o sujeito convive com o outro e se transforma espontaneamente. Assim, é necessário que nós professores repensemos nossas ações educativas, a fim de criar situações e inovações através das quais o estudante possa se sentir instigado a participar do próprio processo de transformação, a partir de múltiplas interações.

Devido a isso, entende-se a formação de professores como um processo em que se aperfeiçoam as práticas e o domínio do conhecimento, o que ocorre através do diálogo e/ou da conversação¹ e possibilita mudanças, tanto na vida dos professores como na dos estudantes. Sendo assim, buscou-se na experiência de formação, que constitui o campo empírico dessa pesquisa, o compartilhar vivências de sala de aula, voltadas as ações docentes, principalmente, no que tange à utilização de Materiais Concretos para o ensino de Matemática.

Dessa forma, com a finalidade de investigar as potencialidades do uso de Materiais Concretos para o ensino de Matemática no diálogo com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, levanto a seguinte questão: **Como os professores apropriam-se dos Materiais Concretos para explorar conceitos matemáticos na prática pedagógica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?**

Busco responder essa questão com base na análise das experiências vividas com os professores dos municípios de São José do Norte, Mostardas e Santo Antônio da Patrulha, com o objetivo de compreender como esses educadores se apropriam dos Materiais Concretos para ensinar e aprender os conceitos matemáticos.

¹ Para Maturana (2002), conversação deriva do conversar, ou seja, diz respeito ao entrelaçamento entre o racional e o emocional em uma rede particular de *linguagear* (modos de pensar) e emocionar.



Interlocução com o
campo de
problematização



2.1 MATERIAL CONCRETO: UMA IDEIA CONSOLIDADA

A seguir, apresento a revisão da literatura do âmbito de estudos no qual se insere o trabalho, a qual consiste em um apanhado das principais contribuições para discutir o tema de investigação. Em primeiro lugar, trato dos estudos de Maria Montessori, Georges Cuisenaire e Zoltan Paul Dienes, no que diz respeito à importância dos Materiais Concretos² para potencializar a aprendizagem dos estudantes. Em seguida, são apresentadas algumas pesquisas a respeito da utilização de Materiais Concretos para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais.

2.1.1 MARIA MONTESSORI: A MÉDICA-EDUCADORA QUE VALORIZOU O ESTUDANTE

A médica italiana Maria Montessori estudou Medicina na Universidade de Roma, onde direcionou seus estudos para a Psiquiatria. Montessori focou suas pesquisas na investigação de crianças portadoras de necessidades especiais. Ela percebeu que aqueles meninos e meninas, banidos da sociedade por serem considerados incapazes de aprender, respondiam com rapidez e entusiasmo a qualquer estímulo para realizar trabalhos domésticos, nos quais exercitavam habilidades motoras e sensoriais. Ao notar resultados positivos nos portadores de necessidades especiais, principalmente em relação à aprendizagem, resolveu aplicar sua pesquisa em crianças ditas normais, considerando as fases de desenvolvimento infantil e as diferenças individuais. Preocupou-se, então, com o corpo e o espírito do estudante e o seu processo de adaptação à vida.

Além de médica, Montessori foi pioneira no campo pedagógico, ao dar ênfase à autoeducação do estudante em detrimento do privilégio do professor como fonte de conhecimento. Isso porque a pesquisadora defendia que a educação é uma conquista da criança e que já nascemos com a capacidade de aprender, se nos forem dadas as condições necessárias para isto.

² Entende-se Material Concreto como qualquer objeto que se possa manipular, explorar as características (formas, espessuras, tamanhos e dimensão) e associá-las aos conceitos matemáticos (LORENZATO, 2006).

O Método Montessori parte do concreto rumo ao abstrato, ou seja, baseia-se na observação de que as crianças aprendem melhor pelas experiências de procura e descoberta (concreto) e, no decorrer destas experiências, distinguem as formas dos objetos e espaços, com base nas estruturas lógicas e cognitivas (abstrato). Esse Método é fundamentalmente biológico, isto é, sua prática se inspira na natureza e seus fundamentos teóricos são um corpo de informações científicas sobre o desenvolvimento infantil. A evolução mental da criança acompanha o crescimento biológico e pode ser identificada em fases definidas, cada uma delas mais adequada a determinados tipos de conteúdo e aprendizado.

A metodologia se baseia no pressuposto de que a aprendizagem ocorre no processo de realização de atividades, em que estas correspondem às fases. As atividades são lúdicas, em um contexto em que a espontaneidade da criança é valorizada. O Método Montessori mostra que as crianças, tanto as portadoras de necessidades especiais quanto as ditas normais, alcançam sucesso escolar e, em alguns casos, superam as expectativas dos professores por meio da utilização deste (MONTESSORI, 2003).

Ao defender o respeito às necessidades e aos interesses de cada estudante, de acordo com os estágios de desenvolvimento correspondentes às faixas etárias, Montessori (2003) argumentava que o Método não contrariava a natureza humana, pois destacava que a concepção educacional é de crescimento e desenvolvimento. Por isso, era mais eficiente do que os tradicionais, os quais focavam no ajustamento ou na integração social. Os pequenos conduziram o próprio aprendizado a partir de manifestações espontâneas, sendo que, ao professor, caberia a função de acompanhar o processo e detectar o modo particular de cada estudante em manifestar o próprio potencial.

Montessori priorizou os Anos Iniciais da vida, pois, para ela, a criança não é um pretendente a ser adulto e, como tal, um ser incompleto. Desde seu nascimento, já é um ser humano integral. Não foi por acaso que as escolas que fundou se chamavam *Casa dei Bambini*³, o que evidencia a prevalência do

³ Do italiano, significa “Casa das crianças” (BENEDETTI, 2004).

estudante. Nesta escola, a pesquisadora explorou duas de suas ideias principais: a educação pelos sentidos e a educação pelo movimento.

Nas escolas montessorianas, assim como o ambiente, as atividades sensorial e motora desempenham função essencial, as quais se manifestam na tendência natural que os estudantes têm de tocar e manipular tudo o que está ao seu alcance. Segundo Montessori (2003), a criança ama tocar os objetos para poder reconhecê-los e explorá-los. Assim, a teórica defendia que o caminho do intelecto passa pelas mãos, porque é por meio do movimento e do toque que os estudantes exploram e decodificam o mundo ao seu redor. Atualmente, os exercícios desenvolvidos pela educadora são utilizados frequentemente na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, com o propósito de chamar a atenção dos estudantes para as propriedades dos objetos (forma, tamanho, textura, cor, cheiro, peso e barulho).

Para tornar o processo de aprendizagem o mais rico e eficaz possível, a educadora italiana desenvolveu os materiais didáticos que constituem um dos aspectos mais conhecidos de seu trabalho. Estes são objetos simples, mas muito atraentes, e projetados para provocar o raciocínio. Há materiais pensados para auxiliar todo tipo de aprendizado, desde a estrutura da linguagem ao sistema decimal, como é o caso do Material Dourado (Figura 1), um dos materiais analisados na presente pesquisa.



Figura 1: Material Dourado

Este se baseia nas regras do sistema de numeração, inclusive para o trabalho de múltiplos, e visa auxiliar na compreensão dos algoritmos da adição, da subtração, da multiplicação e da divisão. Dependendo da forma como o Material Dourado é explorado, ele pode desenvolver no estudante a concentração e o interesse, além de promover sua inteligência e imaginação

criadora. Além disso, permite o estabelecimento de relações de quantidade, o que ajuda a contar e a calcular. O Material Dourado é confeccionado em madeira e é composto por: cubos, placas, barras e cubinhos.

No trabalho com esses materiais, a concentração é um fator essencial, pois é preciso compreender o que se está realizando, ao mesmo tempo em que o próprio estudante a desenvolve e potencializa. Não somente suas capacidades intelectuais são exploradas, mas ainda as capacidades de iniciativa, de deliberação e de escolhas independentes. Montessori (2003) também exalta que o uso desse Material auxilia na constituição da personalidade e no desenvolvimento dos componentes emocionais.

As atividades, quando precedidas por uma preparação adequada, podem conduzir à socialização dos estudantes, uma vez que a satisfação desses em realizá-las e comunicá-las é evidenciada. Nesse mesmo viés, Montessori (2003) comenta que a operacionalização do plano maior de uma educação integral requer que se desenvolva a consciência e as capacidades dos estudantes para o entendimento da vida em uma sociedade.

2.1.2 GEORGE CUISENAIRE: O IDEALIZADOR DO MÉTODO DOS NÚMEROS EM COR

Na década de 1950, em diversos países, várias iniciativas foram lançadas com o objetivo de aprimorar o currículo e o ensino de Matemática, o que originou o denominado Movimento da Matemática Moderna. As propostas dessa reformulação visavam à introdução de novos métodos de ensino e à atualização dos temas matemáticos ensinados.

Inscrita numa política de modernização econômica, entendia-se que a nova reforma educacional estava sendo idealizada com enfoque para o pensamento científico e tecnológico. Deste modo, o ensino da Matemática deveria ser explorado e centrado nas estruturas da Teoria dos Conjuntos, enfatizando o rigor da linguagem e da utilização da simbologia matemática (GUIMARÃES, 2007).

No começo da difusão das propostas do Movimento, emergiram concepções de Pedagogia, as quais visavam ao desenvolvimento cognitivo do estudante, considerando a formação científica e técnica do contexto

educacional da época. Esta atmosfera foi favorável para que se passasse a valorizar os Materiais Concretos como um instrumento que possibilitava a aprendizagem de um conceito matemático.

Partilhando dos mesmos ideais, o professor belga Georges Cuisenaire desenvolveu um material manipulável e concreto com o objetivo de auxiliar a aprendizagem dos estudantes. Durante vinte e três anos, Cuisenaire estudou e experimentou o material na aldeia belga de Thuin. Após esse período e depois de um encontro com outro professor, o egípcio Caleb Gattegno, num evento de educação, o referido material foi difundido com significativo êxito e conhecido nas escolas de quase todo o mundo.

Feito originalmente de madeira, o Material Cuisenaire (Figura 2) é composto por modelos de prismas quadrangulares com alturas múltiplas do cubo, representando a numeração de um a dez em cores diferentes e alturas proporcionais. O Material tem mais de cinquenta anos de utilização e possui inúmeras possibilidades de uso para o ensino da Matemática, como o estudo das frações e das propriedades operatórias da aritmética.



Figura 2: Escala Cuisenaire

De acordo com Márquez (1964), o Método Cuisenaire valoriza as reflexões psicopedagógicas ao considerar a natureza operatória do pensamento matemático, ou seja, essa metodologia favorece o aprendizado, permitindo ao estudante adquirir vivências numéricas estruturais. Além disso, justifica-se a utilização do método, pois ele, através da manipulação, baliza três estruturas fundamentais da Matemática moderna: às relações de equivalência, de ordem e as algébricas.

Segundo Queirós (1963) um dos métodos revolucionários para o ensino da aritmética é o de Cuisenaire, pois o professor possibilita aos estudantes a manipulação do Material, dando-lhes a chance de verificar os resultados

concretamente. Embora Queirós (1963) enfatize a relevância do método Cuisenaire, ele entende que a metodologia deva ser diversificada, pois a escolha desta depende do contexto e da temática estudada.

2.1.3 ZOLTAN PAUL DIENES: O MATEMÁTICO CRIADOR DOS BLOCOS LÓGICOS

O matemático húngaro Zoltan Paul Dienes é considerado por inúmeros pesquisadores da área do ensino da Matemática como o precursor na utilização dos blocos lógicos, material eficiente que possibilita o exercício da lógica e da evolução do raciocínio abstrato. Dienes ministrou vários cursos para professores do Movimento da Matemática Moderna. Os métodos deste pesquisador representavam a inovação, pois apresentavam uma nova forma de construção dos conceitos matemáticos inspirado nas teorias de Piaget.

O processo de aquisição dos conceitos de Matemática foi um dos interesses fundamentais nas pesquisas de Dienes. Ele acreditava que todo conhecimento deriva da experiência. Desse modo, o estudante poderia manusear livremente os Materiais Concretos e desenvolver seus próprios conceitos a partir desse processo. As questões levantadas por Dienes (1986) a respeito da aprendizagem estão voltadas para o meio onde os estudantes poderiam desenvolver os primeiros passos em direção aos conceitos lógicos e esse meio poderia ser natural ou artificial, sendo que artificial poderia ser constituído através dos blocos lógicos (Figura 3).



Figura 3: Blocos Lógicos

Na década de 1950, Dienes demonstrou que as crianças de cinco anos poderiam chegar a um pensamento lógico mais elevado através do uso de Material Concreto, adaptado adequadamente à idade. O pesquisador imaginou

um conjunto de materiais composto por peças de madeira, em que as relações lógicas se estabeleciam por características sensoriais fáceis de serem observadas e diferenciadas por elas, como: cor, tamanho, espessura e forma. Dienes constatou que, através da exploração do material, a criança desenvolvia habilidades de análise, raciocínio e julgamento, partindo da ação, para então desenvolver a linguagem.

Até hoje, o Material é empregado nas classes iniciais, pois permite que a criança desenvolva as primeiras noções de operações lógicas e as relações oportunizadas por estas, como classificação e correspondência, imprescindíveis na formação de conceitos da Matemática. Como salienta Piaget (1973),

a aprendizagem da matemática envolve o conhecimento físico e o lógico-matemático. No caso dos blocos, o conhecimento físico ocorre quando a criança pega, observa e identifica os atributos de cada peça. O lógico-matemático se dá quando ela usa esses atributos sem ter o material em mãos (raciocínio abstrato) (p. 97).

Assim, trabalhar com o pensamento físico e lógico-matemático é importante para desenvolvimento cognitivo da criança. Essa importância se dá tanto para aprofundar conceitos matemáticos quanto para conviver socialmente, uma vez que fazer inferências e relações entre informações e criar hipóteses é necessário para a vida em sociedade.

2.1.4 DISCURSOS LEGITIMADOS SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

Muitas são as pesquisas de doutorado e mestrado que investigam a formação profissional dos professores que ensinam Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Neste momento, proponho-me a analisar discursos que acompanham a prática docente durante décadas, os quais emergem a partir dessas pesquisas e que legitimam verdades no meio acadêmico e científico.

Há alguns anos é reconhecida a necessidade de apoiar os professores em formação a aumentarem seu conhecimento em relação à Matemática. Esta potencialização ocorre por meio da problematização do aprender e ensinar

essa ciência através da manipulação de Materiais Concretos, de como as crianças aprendem e da qualidade dos materiais de ensino.

Ponte e Serrazina (2000) discutem a importância de o educador se sentir à vontade ao ensinar Matemática, o que muitas vezes não ocorre, pois os professores dos Anos Iniciais, os quais, em sua maioria, são egressos de um curso de Pedagogia, normalmente demonstram-se inseguros em relação ao ensino de Matemática.

Carvalho (2004), a partir de um estudo realizado com estudantes do curso de Pedagogia, verificou que estes apresentavam inúmeras dúvidas e incertezas sobre o ensino da Matemática, pois acreditavam não possuir conhecimentos suficientes sobre essa disciplina, os quais eles consideravam fundamentais para o desenvolvimento do trabalho docente. Mudar essa realidade implica tornar a Matemática significativa para eles, de forma que a utilização de Materiais Concretos possibilite a atribuição de significados a estes conceitos e o uso de instrumentos manipuláveis torne-se uma prática recorrente.

Ortega (2011), por sua vez, comenta que a formação de professores deve ser concebida como um processo que contribua para o ensino da Matemática, voltado para a formação de conceitos e não para a mecanização de algoritmos e regras. Entretanto, para possibilitar tal situação, os professores precisam compreender os conteúdos matemáticos básicos a serem ensinados para aprenderem a utilizar os Materiais Concretos e quais conceitos poderão explorar a partir deles.

Outro fator relevante que diz respeito ao ensino da Matemática é a identidade e finalidade dos cursos de Pedagogia no Brasil. O longo processo de tramitação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Pedagogia e, as discussões acerca de qual deveria ser o objetivo desse curso denunciam que a formação de professores dos Anos Iniciais é ainda um campo conflituoso.

É possível constatar as inúmeras dificuldades enfrentadas pelos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental na hora de ensinar os conceitos matemáticos e suas aplicações. Em diversas pesquisas (AMATO, 2004; GIMENES, 2006; PANNUTI, 2007; BUENO, 2009; MENDONÇA, 2009; GOMES, 2010; STAREPRAVO, 2010; MOTTA, 2011; ORTEGA, 2011) e em

encontros de formação continuada, é comum ouvir nos diálogos dos professores o argumento de que, em sua formação inicial, não foram preparados de forma adequada para o ensino de Matemática. Muitos justificam esta carência nos fatos de que nunca havia discussão sobre o assunto ou de que não tiveram uma disciplina específica de Matemática, o que dificultava o ensino dessa ciência e, até mesmo, a utilização de Materiais Concretos com intencionalidade para o ensino dela. Este preparo superficial para o ensino da Matemática os induzia a improvisar e seguir seus antigos modelos aprendidos quando foram estudantes do Ensino Fundamental (MANDARINO, 2006).

Neste contexto, muitas vezes, a Matemática é vista como algo mágico, em que as regras e propriedades são expostas e os problemas resolvidos, sem nenhuma relação com o cotidiano. Amato (2004) revela que os professores, quando têm dificuldades em encontrar os significados dos conceitos matemáticos, devido ao fato de não conseguirem relacionar os conceitos ao dia a dia, não se sentem seguros em trabalhar com eles, deixando para o final de suas aulas o ensino dos elementos relativos a esta ciência.

Entretanto, conhecer regras, técnicas ou procedimentos para efetuar as operações não garante ao educador nem ao estudante a compreensão da Matemática. Mais do que isso, é preciso que os docentes sejam capazes de explicar os porquês de articular as ideias cotidianas ao estudo da Matemática (GIMENES apud PONTE; SERRAZINA, 2000).

Além disso, diversos são os discursos dos professores que consideram a Matemática uma disciplina sem atrativos, difícil e cheia de formalizações, a qual jamais seriam capazes de aprender. Porém, os professores investigados na pesquisa de Barbosa (2009) comentam que ficariam satisfeitos se pelo menos soubessem como ensiná-la de forma menos traumática, mais lúdica e prazerosa, sendo que veem o Material Concreto como um recurso potencializador para essa mudança.

Devido a esta constatação, é importante que os cursos de formação continuada para professores possibilitem reformular o sentimento de frustração que muitos têm em relação à Matemática. Isso porque o receio que inúmeros docentes desenvolveram com relação a esta disciplina, durante a sua trajetória no Ensino Fundamental e no Ensino Superior, pode ser transferido, através da

sua atuação em sala de aula, mesmo que de forma inconsciente, para seus estudantes.

2.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

O Brasil, desde os anos de 1970, vem lidando com inúmeros movimentos de reforma do ensino, principalmente da Matemática, os quais prezam por um modelo de educação que possibilite desenvolver no estudante o senso crítico, a criatividade, a autonomia e a preparação para a vida profissional. A visão acerca do que devem ser o ensino e a aprendizagem dessa área do conhecimento requer modificações profundas no ambiente da sala de aula, por meio de diferentes ações do professor e do estudante, novas metodologias de ensino e novas formas de avaliar, com a finalidade de atingir estas habilidades e competências (PAVANELLO, 2009).

Ao observar os discursos de alguns professores em pesquisas (GIMENES, 2006; BARBOSA, 2009) sobre o ensino de Matemática nos Anos Iniciais da escolarização, é possível perceber que muitos compreendem essa ciência como um conjunto de “continhas sem sentido” a serem memorizadas e de estudos que, na maioria das vezes, envolvem situações totalmente fora de experiências cotidianas. No entanto, o professor tem que ter o compromisso de realizar conexões entre os conceitos e algoritmos matemáticos, relacionando estes com o mundo do estudante, conduzindo os aprendentes à produção de significado.

De acordo com Mandarino (2009):

É importante ajudar os alunos a fazer conexões que podem ser no nível dos saberes ou no das competências que se pretendem desenvolver. O grande desafio é conseguir articular os assuntos abordados, bem como articulá-los com outros campos do conhecimento, para que se evite repetição pura e simples, sem mudar o contexto ou realizar algum aprofundamento, o que leva a um ensino fragmentado (p. 37).

Um fator que agrava este cenário é o fato de que, nas escolas, são raras as ocorrências de aulas em laboratórios de Matemática⁴. Isto ocorre devido a

⁴ Estes são entendidos como um espaço dedicado à criação de situações pedagógicas, ou seja, um ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático (LORENZATO, 2006).

uma variedade de causas, como, por exemplo, a inexistência destes locais na escola e a falta de prática do professor para desenvolver atividades experimentais e articular o experimento com o conceito, de forma que esse se projete na experiência.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) evidenciam a necessidade de que sejam proporcionados ambientes com condições para que o estudante de Matemática, tanto do Ensino Fundamental como do Médio, desenvolva a competência de reconhecer, utilizar, interpretar e propor modelos explicativos para fenômenos ou sistemas naturais ou tecnológicos. Assim, Nacarato, Mengali e Passos (2009) afirmam que

[...] a característica desses ambientes de aprendizagem é a relação dialógica que se estabelece na sala de aula entre os alunos e entre estes e o professor. É o ambiente de dar voz e ouvido aos alunos, analisar o que eles têm a dizer e estabelecer uma comunicação pautada no respeito e no (com)partilhamento de ideias e saberes (p. 42).

Nesses ambientes, as estratégias dos estudantes precisam ser valorizadas, de modo que as atividades devem ser elaboradas pelo professor com previsão de tempo para que os estudantes explorem os Materiais Concretos e formulem problemas, desenvolvam estratégias, levantem hipóteses e reflitam a respeito delas. Nessa perspectiva, o erro é considerado como parte do processo construtivo da aprendizagem. De acordo com Cury (2007),

[...] o erro se constitui como um conhecimento, é um saber que o aluno possui, construído de alguma forma, e é necessário elaborar intervenções didáticas que desestabilizem as certezas, levando o estudante a um questionamento sobre as suas respostas (p. 80).

Nesse sentido, planejar o processo de formação, seja dos estudantes dos Anos Iniciais, seja dos professores em sua formação inicial ou continuada, de forma a considerar a experiência e o “erro” como constituintes do sujeito aprendente que interage e atua no mundo, pode conduzir a uma maneira alternativa de ensinar que incentive a testagem de hipóteses, o não aceite de verdades absolutas e pré-estabelecidas, mostrando que a Matemática é uma ciência que se constituiu a partir da necessidade de compreender o mundo.

Segundo Gómez-Granell (2006), “aprender a observar a realidade matematicamente, entrar na lógica do pensamento e da linguagem matemática, usando as formas e os significados que lhe são próprios” (p. 282) é uma prática pedagógica que pode oportunizar a aprendizagem e a compreensão dessa ciência pela possibilidade de atribuição de significados.

A inclusão de tecnologias e metodologias que busquem inovar e contextualizar o ensino na sala de aula, têm o potencial de desmitificar ou descomplicar a Matemática, uma vez que as tecnologias nos permitem ampliar o conceito de aula. Em outras palavras, no ensino da Matemática, a utilização de ferramentas tecnológicas possibilita a comunicação da linguagem simbólica, da representação gráfica e geométrica, bem como a simulação e manipulação, ações que permitem a experimentação de conceitos que conduzem à análise de resultados.

As tecnologias e o advento da Cibercultura⁵ contribuem para potencializar a Educação, devido à possibilidade de estas promoverem interações e trocas entre os sujeitos. Isso porque os processos comunicativos que ocorrem a partir da Cibercultura têm o potencial de afastar o enfoque tecnicista da Educação (centrado nas práticas de emissão e recepção) para se tornarem mais dialógicos.

Com isso, é possível afirmar que se torna necessário repensar as propostas de ensino nas licenciaturas, tendo em vista que é a partir destas que ocorre o processo formativo do profissional que atuará na docência no ensino básico. Nesse contexto, é preciso considerar as transformações sociais que emergem com o passar do tempo e que, por decorrência, acarretam outras demandas no mercado de trabalho, como a autonomia, a criatividade e a habilidade no uso de ferramentas tecnológicas. Estas se relacionam ao fato de que o mundo atual exige conteúdos matemáticos integrados ao contexto dos sujeitos e, naturalmente, metodologias que oportunizem essa integração, para que se atinjam os objetivos maiores de criatividade e cidadania plena (D'AMBRÓSIO, 2001).

⁵ Conforme Lévy (2004), Cibercultura designa o conjunto de técnicas, materiais intelectuais, práticas e atitudes relativas a um pensamento não linear e hipertextual, valores de cooperação que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço, o qual, para o autor, é a própria rede colaborativa de comunicação digital.

2.3 A UTILIZAÇÃO DE MATERIAL CONCRETO

Nesta seção, problematizo a utilização de Materiais Concretos para o ensino de Matemática, com o intuito de mostrar que, para agregar esses Materiais à ação educativa, é importante que o professor conheça esses recursos, defina seus objetivos na exploração do Material e sua finalidade, na busca por promover aulas motivadoras e que provoquem a curiosidade dos estudantes.

Segundo Lorenzato (2006), “o modo de utilizar cada Material Concreto depende fortemente da concepção do professor a respeito da matemática e da arte de ensinar” (p. 25). Para a maioria das pessoas, a Matemática foi ensinada a partir de um conjunto de proposições dedutíveis, com infinitas definições, cujos resultados são expressos por fórmulas e teoremas, sem realizar articulação com o cotidiano. Isso impede de admirar sua importância para diversas situações, como, por exemplo, a construção civil, o desenvolvimento tecnológico, entre outras. O mesmo autor ainda acrescenta que isso faz com que não consigamos “ver nela um essencial instrumento para cotidianamente ser colocado a nosso serviço” (p. 25).

Nesse viés, é essencial que o estudante possa ter o prazer da descoberta, a percepção da sua competência, a certeza de que vale a pena procurar soluções e questioná-las. Além disso, o estudante deve compreender que a Matemática, longe de ser um “bicho-papão”, é um mar de saberes onde ele pode adentrar e aprender a navegar.

Com relação à manipulação do Material pelos estudantes, é importante destacar que o Material Concreto inicialmente pode gerar alguma dificuldade e propiciar noções superficiais, ideias inacabadas e percepções errôneas. Por isso, quando este for novidade aos estudantes, deve ser concedido um tempo para que realizem uma livre exploração.

Lorenzato (2006) declara, em seu estudo sobre os materiais, que:

Todo o material tem um poder de influência variável sobre os alunos, porque esse poder depende do estado de cada aluno e, também, do modo como o material é empregado pelo professor. Assim, por exemplo, para um mesmo material concreto, há uma diferença pedagógica entre a aula em que o

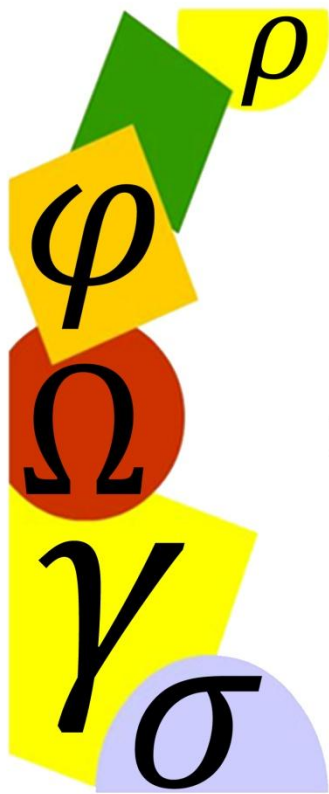
professor apresenta oralmente o assunto, e a aula em que os alunos manuseiam os materiais. O material é o mesmo, mas os resultados do segundo tipo de aula serão mais benéficos à formação dos alunos porque, de posse do material, as observações e reflexões deles serão mais profícuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, discutir os resultados obtidos durante suas atividades (p. 27).

Assim, o importante na utilização do Material Concreto é o fato de que, além de ele possibilitar ao educando, através da manipulação, aprender em seu próprio tempo e não no estabelecido pelo professor ou pelos cronogramas escolares, o estudante pode, a partir do Material, desenvolver questionamentos e estabelecer hipóteses. Outro aspecto relevante a ser mencionado é que o uso desses Materiais pode inicialmente tornar o ensino mais lento, mas, a partir da apropriação do estudante, o tempo é recuperado e recompensado em quantidade e, sobretudo, em qualidade. As interações do aluno com o mundo possibilitam-lhe relacionar fatos, estruturar ideias e organizar informações, internalizando-os (FERREIRA; NOGUEIRA; OLIVEIRA, 2011).

Nesse cenário, a atuação do professor é determinante para o sucesso ou fracasso escolar. Para que os estudantes aprendam significativamente, não basta que o professor disponha de um laboratório de ensino da Matemática, pois tão importante quanto a escola ter um laboratório é o professor ter uma proposta pedagógica coerente para a utilização dos Materiais, pois esses exigem conhecimentos específicos de quem os utiliza.

Apesar de o Material Concreto despertar o interesse de quem aprende, ele pode não apresentar o sucesso esperado pelo educador. Para que proporcione uma significativa aprendizagem, faz-se necessário que haja uma atividade mental, não somente manipulativa, por parte do estudante. Para Kamii (1990), as crianças não aprendem conceitos numéricos com desenhos, nem tampouco pela manipulação de objetos. Elas constroem esses conceitos pela abstração reflexiva à medida que atuam mentalmente sobre os Materiais.

Ao professor cabe acreditar no Material como um instrumento auxiliar do processo de ensino-aprendizagem. Ademais, o Material necessita ser corretamente empregado, isto é, é preciso conhecer o motivo, o modo e o momento de colocá-lo em cena. Caso contrário, o Material Concreto pode ser ineficaz à aprendizagem.



O caminhar
metodológico



3.1 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste estudo, optei por utilizar a pesquisa qualitativa, uma vez que a intenção deste trabalho é interpretar o fenômeno investigado por meio da observação, compreensão e da significação. Na pesquisa qualitativa, não existem hipóteses preconcebidas, pois elas são construídas durante a observação e análise, ou seja, a ênfase está na indução. Nela, não existe a suposta certeza do método experimental. Nesse sentido, admite-se que quem observa ou interpreta (o pesquisador) influencia e é influenciado pelo fenômeno pesquisado. Por isso, em um caminho investigativo como este, é importante considerar a trajetória do pesquisador, pois ela nos induz a uma determinada direção.

Segundo o entendimento de Moraes e Galiazzi (2007) sobre pesquisa qualitativa, essa

[...] pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação. Não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados (p. 11).

Com base na pesquisa qualitativa, esse estudo consiste na investigação de um grupo de professores em formação inicial e continuada, no curso *Discutindo e vivenciando a utilização de Material Concreto: rede de professores de Matemática*. A partir da diversidade de registros em fóruns, diários dos encontros, produção de tarefas e filmagens, identifiquei os fatos que auxiliariam a pesquisar a apropriação dos Materiais Concretos pelos professores, com a intenção de “retratar a realidade de forma profunda e mais completa possível enfatizando [...] a análise do objeto, no contexto em que se encontra [...]” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 110).

Foi preciso propiciar, mediar e instigar momentos em que as múltiplas vozes dos docentes pudessem interagir, dialogar e compartilhar significados acerca dos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, o grupo proponente assumiu o papel não de expectador do fenômeno investigado, mas sim de problematizador das atividades desencadeadas com os professores e mediador nos diálogos, tanto nos encontros presenciais

quanto no Ambiente Virtual, na busca por facilitar a emergência de contradições, tensões e dúvidas.

À medida que os professores se manifestavam, as intervenções do grupo eram realizadas, com a intenção de oportunizar vivências que possibilitassem o (re)pensar da prática educativa e que promovessem as colaborações necessárias para que pudessem redesenhar significados e sentidos em relação aos processos de ensinar e aprender Matemática através do uso do Material Concreto.

Para melhor explicitar o caminho metodológico, a seguir apresento o contexto e os sujeitos da pesquisa, bem como os instrumentos e procedimentos utilizados para o registro e análise do fenômeno investigado.

3.2 CONTEXTO DA PESQUISA

A partir da solicitação feita pelos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental de uma escola do município de São José do Norte ao grupo de pesquisa Educação a Distância e Tecnologia (EaD-TEC) para trabalhar com o Material Concreto na construção de conceitos matemáticos, foi realizado um estudo piloto com esta escola, o qual está detalhado no primeiro artigo do quarto capítulo desta dissertação. O estudo piloto levou o grupo proponente a pensar sobre a forma como os professores se apropriam do Material Concreto para a construção de conceitos matemáticos.

Assim, reelaborou-se a proposta de trabalho com a finalidade de atender aos anseios manifestados pelos professores de Mostardas e Santo Antônio da Patrulha em relação ao uso dos Materiais Concretos para ensinar conceitos de Matemática. Foi criado, então, o curso *Discutindo e vivenciando a utilização de Material Concreto: rede de professores de Matemática*. Este compõe uma das ações oferecidas pelo projeto *Ciência, Universidade e Escola: investindo em novos talentos*, o qual integra o programa Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública⁶.

⁶ A Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública é um programa que envolve universidades públicas brasileiras e que visa à melhoria das condições de ensino de ciências a jovens carentes de todo o país. Seu principal objetivo é buscar novos caminhos para um ensino eficiente. Para isso, desenvolve metodologias que facilitam o aprendizado, desmitificando a Ciência.

Após a referida etapa de reelaboração do projeto inicial, ofereceu-se o curso aos polos da Universidade Aberta do Brasil (UAB) dos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Mostardas. Essa oferta ocorreu em função da aproximação que a coordenação do curso mantém com os polos mencionados de Educação a Distância (EaD) da FURG. Além disso, é importante ressaltar que os professores destes municípios já comentados, assim como os acadêmicos dos cursos de Pedagogia e Especialização para Professores de Matemática, estudantes nesses Polos, vinham solicitando a oferta de cursos que problematizassem o ensino de Matemática e propiciassem atividades que pudessem auxiliar nas ações pedagógicas.

Assim, foram ofertadas quarenta vagas para cada município, sendo que cada um obteve trinta e nove inscritos. A partir da análise das fichas de inscrição, sintetizamos o perfil de cada cursista, com base na formação inicial dos participantes. Traçar este perfil foi fundamental, uma vez que conhecer a formação acadêmica dos cursistas possibilitou preparar as atividades do curso com ênfase nas necessidades pedagógicas deles, tanto no que respeita ao conhecimento conceitual sobre a Matemática quanto ao cunho metodológico.

Através do gráfico 1, é possível observar que grande parte do grupo possui formação inicial na área de Pedagogia ou está em formação nesta área. Cabe salientar que alguns participantes também têm curso de pós-graduação em nível de Especialização.

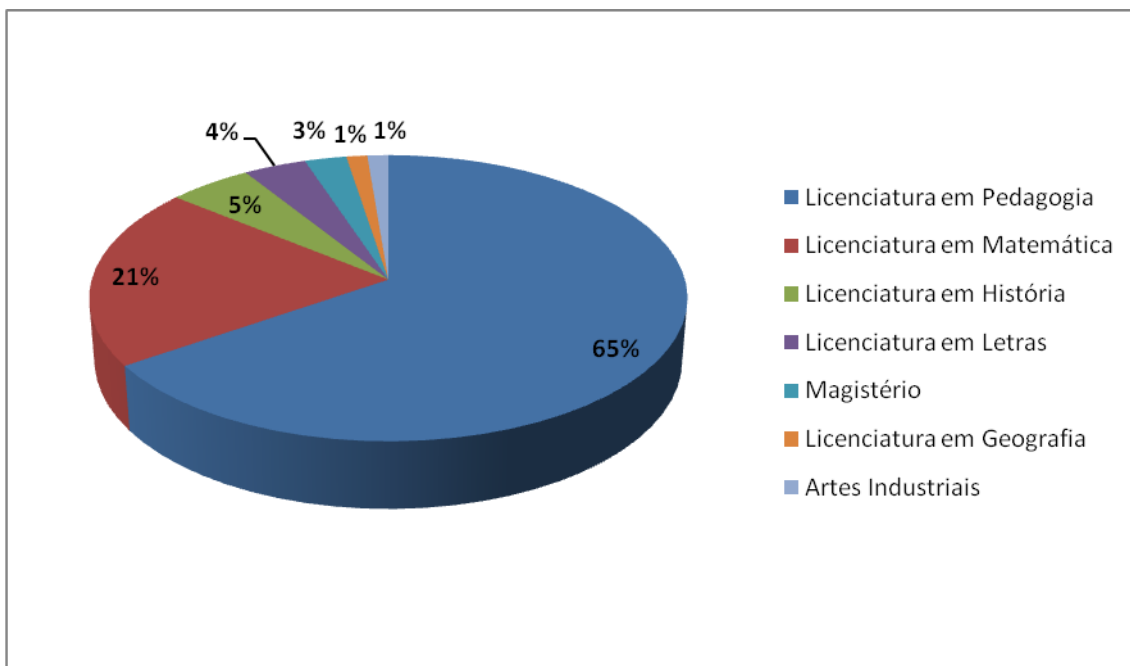


Gráfico 1: Formação inicial dos cursistas

Outro aspecto importante para traçar o perfil dos cursistas diz respeito à experiência na docência em Ensino Básico. O gráfico 2 mostra o expressivo número de profissionais com experiência nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, o qual compreende o tempo de docência entre um e cinco anos. Os dados expressos neste gráfico, no intervalo de 1 a 5 anos, são compostos basicamente pelos professores com formação em Pedagogia.

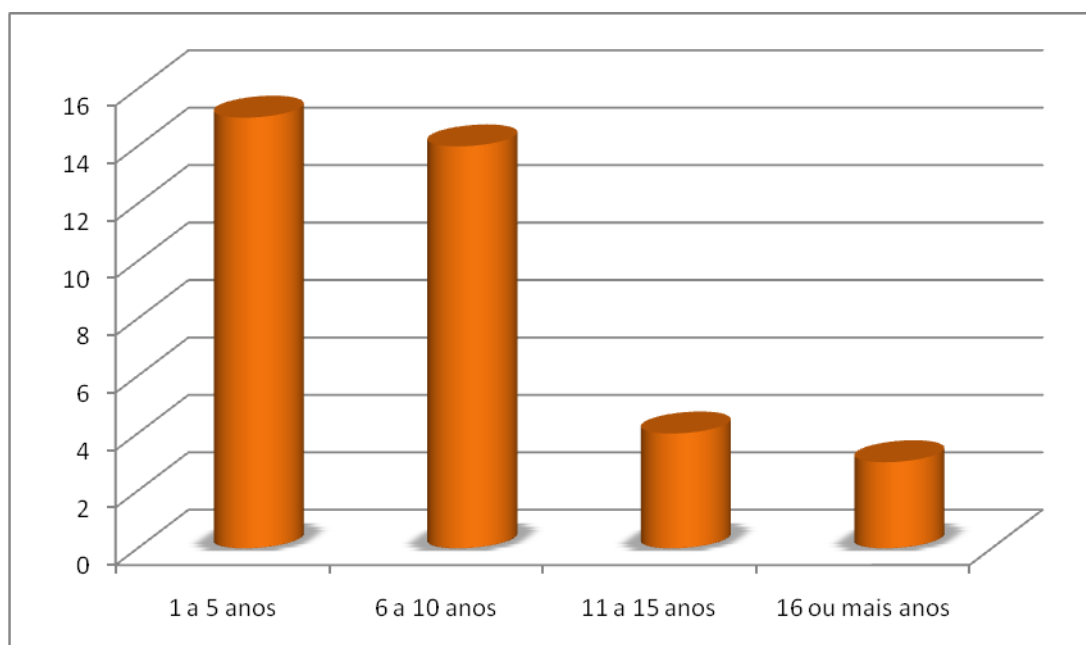


Gráfico 2: Tempo de docência no Ensino Básico dos cursistas

A experiência no estudo piloto com os professores do município de São José do Norte no projeto *Utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental* contribuiu para a organização do curso. Além disso, conhecer o perfil dos docentes de Mostardas e Santo Antônio da Patrulha, bem como as demandas dos estudantes de Pedagogia e Especialização para Professores de Matemática também foi relevante neste processo de sistematização. Assim, este foi planejado em quatro etapas: dois encontros presenciais, atividades na escola com estudantes e discussão e reflexão no Ambiente Virtual, com o uso da plataforma Moodle.

Na primeira etapa, realizou-se um encontro presencial, em que foi apresentada a proposta do curso a qual consistia em problematizar o ensino de Matemática nos Anos Iniciais. Além disso, foram expostos os dados relativos ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e as informações referentes ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), relacionadas ao Rio Grande do Sul (RS). Essas informações foram levadas aos professores porque os resultados mostram dados quantitativos sobre nossa educação, os quais requerem diálogo a respeito das metodologias de ensino nas quais os docentes se baseiam. Esses dados também demandam que se pensem estratégias capazes de contribuir para a melhoria do ensino de Matemática.

Neste encontro, ainda foi discutida a importância do Material Concreto e foram manipulados os Blocos Lógicos (pequenas peças geométricas utilizadas para ensinar operações matemáticas, como a classificação e a correspondência biunívoca). Ademais, foi exposta a estrutura da interface do curso e o princípio de funcionamento do Ambiente Virtual, momento em que foram abordadas e testadas algumas ferramentas que a plataforma disponibiliza para o envio de tarefas, a interação e o diálogo nos fóruns.

Na segunda etapa, no que tange às atividades a distância, foi proposta, no Ambiente Virtual, a discussão do artigo “Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática”, de Dario Fiorentini e Maria Ângela Miorim (1990); e também do artigo “A importância das quatro operações matemáticas”, de Mirian Ferreira de Souza (2001). Com isso, a intenção era problematizar a importância da utilização do Material Concreto no

ensino da Matemática e possibilitar um olhar conceitual e metodológico alternativo acerca dos conceitos matemáticos nos Anos Iniciais.

Na terceira etapa, realizada presencialmente, manipulou-se outros quatro Materiais Concretos: o Ábaco (utilizado para ensinar a operação de soma e subtração de números naturais e para problematizar o valor posicional do número); o Material Dourado (com o qual se exploraram o sistema de numeração decimal e as propriedades das quatro operações fundamentais); o Cuisenaire (recurso através do qual foram trabalhadas também as quatro operações e suas propriedades, assim como a decomposição dos números e proporção); e os Discos de Fração (por meio dos quais foram explorados os conceitos de fração, operações com números fracionários e relação de proporção e equivalência de fração). Solicitou-se, ainda, aos cursistas que planejassem e desenvolvessem na escola uma aula de Matemática com o uso de um dos Materiais Concretos abordados no curso.

Essa atividade foi a quarta etapa, na qual os cursistas, além de executá-la, também, produziram um texto com base nas seguintes questões: “Quando você planejou utilizar esse recurso na sua prática, quais conceitos você pretendia explorar?”; “Após a aplicação deste recurso com seus estudantes, você conseguiu explorar esses conceitos?”; “Que dificuldade e/ou limitações você identificou na utilização deste Material?”; “Você acredita que a utilização do Material Concreto vinculado às ações pedagógicas potencializa aprendizagens?”; e, por fim, “Após a utilização dos Materiais Concretos, você percebeu alguma diferença em seus estudantes?”. Os textos foram postados no Moodle para balizar a discussão em um fórum e compartilhar a experiência vivenciada com os demais colegas.

Os registros realizados nas quatro etapas fornecem subsídios para a análise e são capazes de explicar o fenômeno pesquisado. Para analisar esses registros, foi escolhida a Análise Textual Discursiva.

3.3 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

Para auxiliar na explicação do fenômeno, utilizo a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007), por ser uma metodologia de análise usada para descrever e interpretar o conteúdo de todo

o tipo de textos e por possibilitar, nesta pesquisa, o exercício de produzir e expressar sentidos no ensinar e aprender Matemática com os Materiais Concretos. A partir de inúmeras vozes dos sujeitos de pesquisa nos diálogos realizados no Ambiente Virtual, essa análise conduz a definições sistemáticas que auxiliam a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados com o decorrer dos estudos.

Com base nas aproximações das falas dos cursistas, justaposições estas concretizadas por uma ou mais leituras, é possível compreender e explicar as ações educativas dos participantes do curso no contexto do ensino de Matemática no uso de Materiais Concretos.

Para Moraes e Galiazzi (2007), essa pluralidade de sentidos pode ser produzida a partir de um mesmo conjunto de significados, o qual possui inúmeros pressupostos teóricos adotados por cada pesquisador. Este conjunto expressa com clareza os sentidos construídos a partir do contexto investigado. Nesse sentido, a metodologia de Análise Textual Discursiva pode ser entendida como:

um processo auto-organizado de construção em que novos entendimentos emergem a partir de uma sequência recursiva de três componentes: a desmontagem dos textos (unitarização); o estabelecimento de relações entre os elementos unitários (categorização); e o captar emergente desencadeado nos processos anteriores possibilitando uma compreensão renovada do todo (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 11-12).

A unitarização é o primeiro momento do processo de análise e se caracteriza pelo exercício de recorte e fragmentação, o que exige o envolvimento construtivo e participativo do pesquisador. A unitarização ocorre por meio da desmontagem ou desintegração do *corpus*⁷ de análise, ou seja, corresponde à desconstrução dos dados coletados.

No caso dessa pesquisa, a desconstrução aconteceu nos diálogos dos professores realizados no Ambiente Virtual, o que levou o pesquisador a destacar significados que poderiam auxiliar na investigação do fenômeno. A desconstrução dos diálogos ocorreu a partir da leitura das falas dos cursistas,

⁷ De acordo com Moraes e Galiazzi (2007) *corpus* é um conjunto de documentos que “representa as informações da pesquisa e obtenção de resultados válidos e confiáveis requerendo uma seleção e delimitação rigorosa” (p. 16).

com vistas a compreender seus sentidos. Porém, essa desconstrução, segundo Moraes e Galiazzi (2007), “não deve promover a perda das conexões que fazem as ligações com o objeto da pesquisa” (p. 59), pois “o desafio é destacar elementos sem perder de vista o todo, ainda que o todo não seja tanto os textos individuais de diferentes sujeitos, mas o discurso” (p. 59).

Ratifica-se que após a unitarização faz-se necessária à codificação dos sujeitos da pesquisa. O processo de codificação serve para identificação das unidades de significado correspondentes aos textos originais gerados pelos sujeitos de pesquisa. Estes sujeitos foram referenciados por nome e imagem de elementos matemáticos, a fim de que o leitor possa associar a fala ao código determinando e se mantenha o anonimato. Nesse sentido, mostra-se a seguir (Tabela 1), o processo de codificação dos sujeitos.

| SUJEITO | FORMAÇÃO INICIAL |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Professora Alfa | Lic. Pedagogia |
| Professora Beta | Lic. Pedagogia |
| Professora Omega | Magistério |
| Professora Ró | Lic. Letras-Português |
| Professora Fi | Lic. Pedagogia |
| Professora Sigma | Magistério |
| Professora Pi | Lic. Pedagogia - cursando |
| Professora Épsilon | Lic. Pedagogia |
| Professora Lambda | Lic. Matemática |
| Professora Redondo-Grande-Azul | Lic. Pedagogia |
| Professora Quadrado-Pequeno-Azul | Lic. Geografia |
| Professora Redondo-Pequeno-Amarelo | Lic. Pedagogia |
| Professora Triângulo-Grande-Azul | Lic. Matemática |
| Professora Retângulo-Grande-Amarelo | Lic. Pedagogia |
| Professora Redondo-Grande-Vermelho | Magistério |
| Professora Retângulo-Pequeno-Azul | Lic. Pedagogia - cursando |
| Professora Quadrado-Grande-Amarelo | Lic. Pedagogia |
| Professora Triângulo-Grande-Amarelo | Lic. Matemática |
| Professora Redondo-Pequeno-Vermelho | Lic. Matemática |
| Professora Retângulo-Grande-Azul | Magistério |
| Professora Quadrado-Pequeno-Amarelo | Lic. Pedagogia - cursando |
| Professora Triângulo-Grande-Vermelho | Lic. Pedagogia - cursando |
| Professora Redondo-Pequeno-Azul | Lic. História |
| Professora Retângulo-Pequeno-Amarelo | Magistério |
| Professora Triângulo-Pequeno-Amarelo | Lic. Pedagogia |
| Professora Quadrado-Grande-Vermelho | Lic. Pedagogia |
| Professora Triângulo-Pequeno-Vermelho | Lic. Matemática |

Tabela 1: Codificação dos sujeitos de pesquisa

Após a codificação, durante a desconstrução dos diálogos no espaço virtual, elaborei a classificação das unidades, ordenadas em conjuntos, concomitante a um processo de teorização dos fenômenos pesquisados.

Conforme Moraes e Galiazzi (2007), esse processo de classificar as unidades significa categorizar, ou seja, agrupar os elementos semelhantes.

No processo de categorização, podem ser obtidos diferentes níveis de compreensão, constituindo categorias mais abrangentes e em menor número, concretizadas por comparação e distinção dos dados analisados. Em conjunto, elas produzem os elementos de organização do metatexto⁸ que se pretende escrever. A partir delas, é realizado o exercício de expressar as novas compreensões possibilitadas pela análise (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Ao efetuar a leitura dos registros, por meio do processo de unitarização, surgiram dez unidades de significado⁹, denominadas: Dificuldade Conceitual, Aperfeiçoamento da Prática, Cooperação, Motivação, Socialização, Curiosidade e Investigação, Apropriação dos Materiais, Autonomia, Aprendizagem e Criatividade.

O segundo momento da Análise Textual Discursiva consiste em categorizar essas unidades. Para isso, agrupei elementos com significados próximos. Dessa forma, resultaram quatro categorias iniciais: a (re)significação da prática, a motivação dos alunos no processo de experimentação dos materiais, a significação do Material Concreto e a aprendizagem dos estudantes.

A comunicação é o terceiro momento, o qual expressa as compreensões atingidas a partir de uma nova combinação das etapas anteriores, através da elaboração do metatexto. Dessa maneira, por meio da retomada dos registros, verifiquei que, das quatro categorias, duas estavam imbricadas em outras duas mais relevantes para responder à questão de pesquisa, como é o caso da categoria *Motivação no processo de experimentação dos materiais* imbricada na *(Re)significação da prática*, bem como *Aprendizagem dos estudantes*, imbricada à categoria *Significação do Material Concreto*. Então, após o agrupamento das categorias iniciais, foi possível destacar duas categorias finais, as quais denominei de: *Significação do Material Concreto a partir do*

⁸ Designam textos que apresentam novas compreensões dos documentos analisados e dos fenômenos investigados (MORAES e GALIAZZI, 2007).

⁹ De acordo com Moraes e Galiazzi (2007), “são palavras, elementos ou expressões que operam em função de um sentido pertinente aos propósitos da pesquisa. Podem ser definidas em função de critérios pragmáticos ou semânticos” (p. 19).

experenciar e (Re)significação da prática educativa com a experimentação do Material Concreto.

A tabela 2 mostra a esquematização da evolução das etapas de análise, por meio da utilização da ATD.



Tabela 2: Esquema mostrando as unidades de significado e o surgimento das categorias com o uso da ATD

Essas categorias serão discutidas e analisadas a partir de dois metatextos intitulados *Significação do Material Concreto no processo de ação reflexão* e *Prática docente e os saberes matemáticos: uma experiência com o Material Concreto*, que estão no capítulo quatro dessa dissertação.



O olhar sobre a
investigação



Neste capítulo busca-se a partir das falas dos cursistas contar e analisar a experiência vivida.

Inicialmente, realiza-se um estudo piloto com a intenção de verificar a percepção dos professores sobre a utilização dos Materiais Concretos e conhecer suas opiniões com relação à significação e sistematização dos conceitos matemáticos que esses objetos possibilitam. Este estudo está descrito no artigo intitulado *Material Concreto para o ensino de Matemática nas primeiras etapas de escolarização: manifestações dos professores*.

A seguir, no artigo intitulado *Significação do Material Concreto no processo de ação reflexão* discute-se a categoria *Significação do Material Concreto a partir do experienciar* que revela a apropriação dos Materiais Concretos por parte dos professores no estudo dos conceitos matemáticos.

No terceiro e último artigo denominado *Prática docente e os saberes matemáticos: uma experiência com o Material Concreto* aborda-se a categoria *(Re)significação da prática educativa com a experimentação do Material Concreto* em que discute-se o repensar da própria ação na escola ao trabalhar e reorganizar as compreensões sobre os conceitos matemáticos desencadeados pelos professores nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

4.1 MATERIAL CONCRETO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA NAS PRIMEIRAS ETAPAS DE ESCOLARIZAÇÃO: MANIFESTAÇÕES DOS PROFESSORES

Resumo: O presente trabalho discute o uso do Material Concreto para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e foi motivado pela iniciativa de professores de uma escola do interior do Rio Grande do Sul para o trabalho conjunto com um grupo de professores de Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Busca-se identificar a percepção dos professores sobre a utilização desses materiais e conhecer suas opiniões com relação à significação e sistematização dos conceitos matemáticos que esses objetos possibilitam. Este estudo foi orientado por um processo de investigação-ação e como ferramenta de registro da pesquisa utilizou-se a filmagem dos encontros e as anotações em um diário de pesquisa. Através da análise das manifestações dos professores, verificou-se que, para a incorporação do uso do Material Concreto nos Anos Iniciais, é necessário problematizar o ensino de Matemática em espaços de formação continuada dos docentes, bem como aproximar os conceitos dessa disciplina com os materiais do cotidiano dos estudantes.

Palavras-chave: conceitos matemáticos, formação continuada, Material Concreto.

Abstract: The present paper discusses the use of Concrete Materials for teaching mathematics in the initial grades of Fundamental Education and was motivated by the initiative of teachers from a school in the interior of Rio Grande do Sul to work with a group of mathematics teachers of the Federal University of Rio Grande - FURG. It aims to identify the teachers' perception about the use of these materials and know their opinions regarding the meaning and systematization of mathematical concepts that these objects allow. This study was guided by an investigation-action process and, as a record tool of the research, it was used the footage of meetings and notes in a research diary. Through analysis of the teachers' manifestations it was found that, to incorporate the use of Concrete Material in the initial grades, it is necessary problematize the Mathematics teaching in spaces of teachers continuous education, as well as approximate the discipline concepts with materials from students daily life.

Keywords: mathematical concepts, continuous education, Concrete Material.

INTRODUÇÃO

Em 2009, a equipe gestora e o corpo docente dos Anos Iniciais de uma escola localizada no município de São José do Norte/RS – Brasil – solicitaram ao grupo de professores de Matemática do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG –

auxílio para utilização do Material Concreto que a escola havia recebido de órgãos públicos. A partir dessa solicitação, elaborou-se o projeto *Utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental* para consolidar essa parceria e viabilizar o auxílio requerido pelo grupo de professores do município.

Desse modo, o projeto citado teve como objetivo promover espaços de discussão e formação continuada dos professores, especialmente no que tange à utilização de Materiais Concretos para o ensino de Matemática, tendo em vista que os professores manifestaram, ao corpo gestor da escola, dificuldades em trabalhar os conceitos dessa ciência, alegando que, em sua formação inicial, tiveram ênfase na alfabetização da escrita e da leitura, em detrimento da alfabetização matemática.

Foram realizados oito encontros presenciais de três horas, dos quais participaram 34 professoras, destas 40% têm formação inicial em Pedagogia e somente duas não possuem formação no magistério. Todas trabalham com turmas de Anos Iniciais e Educação Infantil, possuindo em média 25 estudantes. Grande parte dessas professoras trabalha 20 horas/aula em escola pública.

Em 2010, ingressei no *Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde*, na FURG. Motivado pela experiência que vivenciei no mencionado trabalho ampliei com o grupo da Matemática a ideia inicial do projeto, abrangendo mais dois grupos de professores dos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Mostardas. Assim, baseei a minha dissertação na análise da apropriação do Material Concreto pelos professores dos Anos Iniciais composto por esses três grupos.

Sabe-se que a contribuição do uso do Material Concreto para o desenvolvimento cognitivo da criança é tema recorrente e consolidado em várias pesquisas (MAGINA e SPINILLO, 2004; PAIS, 2006, 2008; ORTEGA, 2011). No entanto, esta ainda não é uma prática periódica situada nos Anos Iniciais, nem uma prioridade nos cursos de formação inicial de professores, conforme mostram algumas dissertações e teses (GIMENES, 2006; PANNUTI, 2007; BUENO, 2009; MENDONÇA, 2009; GOMES, 2010). Assim sendo, pode-se conjecturar que esses indicativos apontam para a necessidade de manter a discussão e a produção de conhecimento a esse respeito.

Associado a essas evidências, pode-se também observar historicamente a compreensão da Matemática como uma ciência que se utiliza somente de aplicação de fórmulas e resolução de algoritmos. Valente (2004), percorrendo a trajetória da Matemática, verificou que esta foi introduzida em todas as séries do ensino no Brasil em 1929, por Euclides Roxo. Durante muito tempo, o ensino dessa disciplina foi caracterizado pela concepção bancária, ou seja, o educador “faz comunicados e depósitos que os estudantes, meras incidências recebem pacientemente, memorizam e repetem” (CUNHA, 1998 apud FREIRE, 1975, p. 66). Selbach et al. (2010) salienta que “o professor que passa novas informações, sem permitir que seus alunos conquistem uma nova maneira de compreender, na verdade não está ensinando, apenas ajudando o aluno a encher sua cabeça de coisas que não sabia e que, por certo, logo as esquecerá” (p. 19), o que também endossa a necessidade desse estudo.

O ensino transmissivo dominou a sala de aula durante décadas, todavia, essa concepção tem sido transformada pela evolução das teorias cognitivas e pelo surgimento de novas metodologias de ensino que potencializam a contextualização do saber, a compreensão de regras e a articulação de representações matemáticas. Dessa forma, o movimento da Educação Matemática tem sido conduzido por pesquisadores e especialistas da área da Educação e da Matemática, que acreditam na importância de considerar a realidade social do estudante, o que favorece a compreensão e construção do conhecimento matemático.

Nesse contexto é que os Materiais Concretos se configuram, então, em uma possibilidade de recurso pedagógico que parte da prática para problematizar e construir conceitos, a fim de minimizar as rupturas dos saberes e favorecer a articulação do cotidiano com o saber escolar. Nesse sentido, portanto, entende-se o Material Concreto como qualquer objeto físico que se possa manipular, buscando explorar suas características e associá-las aos conceitos da ciência Matemática.

Todas essas compreensões subsidiaram o trabalho realizado com os professores dos municípios citados e, para a sua realização, contemplou-se a utilização de cinco materiais: Blocos Lógicos, Material Dourado, Ábaco, Cuisenaire e Discos de Fração. Estes cinco objetos foram recebidos pela escola do município de São José do Norte e os membros do projeto

consideraram tais materiais com grande potencial para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Sendo assim, neste artigo, discutir-se-á sobre a percepção e as dificuldades dos professores de São José do Norte em relação ao uso do Material Concreto no ensino de Matemática, uma vez que este foi o primeiro município a manifestar o interesse sobre essa temática. Para tanto, a seguir, apresentar-se-á a proposta pedagógica desenvolvida com esses professores.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROPOSTA PEDAGÓGICA

O grupo proponente do projeto em questão compreende que o estudante tem um papel ativo na construção do seu conhecimento e acredita que é no espaço da prática que a teoria é tecida (LOPES e MACEDO, 2005).

Apoiados nessa premissa, os professores da FURG partiram dos materiais que a escola possuía para pensar a proposta pedagógica dos encontros. Ainda que existam diversas possibilidades de vinculação conceitual para cada um dos Materiais Concretos, elencaram-se alguns conceitos matemáticos para serem explorados, conforme segue: Blocos Lógicos - relações de conjuntos envolvendo as operações básicas; Ábaco - valor posicional do número, sistema de numeração decimal e operações de adição e subtração; Material Dourado - sistema de numeração decimal e propriedades das quatro operações fundamentais; Cuisenaire - quatro operações básicas e suas propriedades, decomposição dos números e proporção; Disco de Frações - conceitos de fração, operações com números fracionários e relação de proporção.

A fim de organizar a dinâmica dos encontros, foram propostas atividades de experiência que consideraram a manipulação do Material, a discussão sobre seus limites e formas de articulação desses objetos aos conceitos matemáticos. Fiorentini e Miorim (1990) acreditam que o conhecimento experiencial, teórico-metodológico por parte do professor sobre os materiais pode promover um aprender significativo e, assim, o educador tem a possibilidade de instigar o estudante a pensar a respeito do que está sendo realizado, incorporar soluções alternativas acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, conseqüentemente, ajudá-lo a aprender.

Desse modo, no primeiro encontro do projeto, discutiu-se a respeito do papel do professor no processo de ensinar, a partir da apresentação de um vídeo em que professores dos Anos Iniciais falavam sobre sua experiência no espaço escolar e como trabalhavam os conceitos de Matemática nos Anos Iniciais. Através dessa mídia, debateu-se acerca do entendimento das educadoras de São José do Norte sobre a aplicação de estratégias metodológicas para o ensino de Matemática com enfoque na utilização de Materiais Concretos.

Nos demais encontros, foram exploradas algumas possibilidades de como se trabalhar com cada um dos Materiais expostos e foram problematizadas estratégias pedagógicas a fim de realizar o resgate conceitual e discutir a utilização do Material Concreto para alcançar a abstração dos conceitos matemáticos. Nos encontros, abordou-se, também, a importância de expandir os conceitos matemáticos em sala de aula de forma gradual, ou seja, buscar encadear conceitos novos com outros já existentes no plano cognitivo do estudante.

Fagundes, Sato e Laurino (2006), ao explicar o processo de aprendizagem do estudante, dizem:

Para que um novo conhecimento possa ser construído ou para que o conhecimento anterior seja melhorado, expandido, aprofundado, é preciso que um processo de regulação comece a compensar as diferenças ou as insuficiências do sistema assimilador [...] (p. 23).

Para registrar a experiência com as professoras municipais, os encontros do projeto foram filmados e transcritos. As ações pedagógicas desenvolvidas também foram anotadas em um diário de pesquisa, bem como as reflexões a respeito dessa experiência, uma vez que, desde o início do trabalho, o grupo tinha a intenção de refletir e produzir conhecimento científico sobre o tema em foco.

Assim, a seção seguinte deste trabalho discute a opinião dos professores sobre uso do Material Concreto, a partir dos registros e das leituras realizadas.

DIÁLOGOS A PARTIR DAS MANIFESTAÇÕES DOS PROFESSORES

Vincular os conceitos matemáticos com o contexto social dos estudantes pode criar condições de aprendizagem que permitam a construção dos conceitos em situações vivenciais. Diversas são as possibilidades de contextualização para problematizar o saber matemático, tendo em vista que este pode estar articulado, por exemplo, a fatos históricos, políticos, sociais, econômicos, científicos, lúdicos, entre outros. Piaget (1970) explica que “há adaptação quando organismo se transforma em função do meio, e essa variação tem por efeito um incremento do intercâmbio entre o meio e aquele, favorável à sua conservação, isto é, à conservação do organismo” (p. 16), ou seja, favorável à aprendizagem. A fala da professora *Alfa* demonstra sua compreensão sobre essa possibilidade de contextualização da Matemática:



Professora Alfa

A Matemática está aí (sic) em todos os lugares, ao nascermos, a matemática já está em contato conosco, ela precisa ser trabalhada com as crianças, pois eles já estão inseridos nesse contexto, então trabalhar é um outro passo muito importante. (Depoimento extraído da filmagem, 2009).

Partir das vivências dos estudantes permite incluir a dimensão social e a multiplicidade de fatores contidos na formação de conceitos. Para Micotti (1999), o ensino da Matemática, quando vinculado a situações da vida, permite superar o caráter abstrato que surpreende especialmente os estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, já que as ideias, os procedimentos e as representações matemáticas parecem muito distantes daquelas utilizadas na experiência prática ou na vida diária.

Muitas vezes, as crianças são apresentadas ao mundo dos números sem compreendê-los. Por isso, é trivial que se trabalhe na escola com a repetição de sequências numéricas sem o estabelecimento de relações entre símbolos e quantidades. Nessa fase de desenvolvimento os estudantes estão no período concreto e compreendem o que significa, por exemplo, ter dois irmãos, três bonecas, seis carrinhos, etc. e, por isso, podem associar o símbolo

a essas quantidades por eles já compreendidas, o que é diferente de introduzir uma sequência numérica (como, por exemplo, 1, 2, 3 ou 6, 7, 8), sem relação ou com uma relação hipotética, generalista.

Lopes e Macedo (2005) propõem a inversão da polarização moderna entre teoria e prática, passando a compreender o espaço prático como aquele em que a teoria é tecida. Assim, a elaboração de atividades vinculadas ao contexto dos estudantes exige do professor pesquisa e planejamento para que os educandos possam relacionar as informações com as especificidades de cada conhecimento, a fim de superar a memorização inexpressiva e aplicação direta de regras e fórmulas.

Nessa perspectiva, atividades que favoreçam o desenvolvimento da imaginação e da criatividade auxiliam nessa superação, e o Material Concreto como um recurso pedagógico pode se tornar um aliado nessa tarefa, além de contribuir para a realização de um trabalho cooperativo na construção de conceitos e na resolução de problemas (PAIS, 2006). Portanto, orientar o estudante na resolução e na elaboração de um problema é uma ação processual.

Fagundes, Sato e Laurino (2006), a esse respeito, destacam que:

a competência do aluno para formular e equacionar problemas se desenvolve quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas e quando lhe é permitido formular questões que lhe sejam significativas, pois emergem de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais (p. 19).

A professora *Beta* confirma essa ideia, tanto no que se refere ao seu desejo como ao de seus estudantes:



Professora Beta

Quero aprender a Matemática de um modo lúdico para chamar a atenção das crianças, eu procuro trabalhar dessa forma e notei que as crianças se envolvem mais. (Depoimento extraído da filmagem, 2009)

Pela ludicidade associada ao desejo é possível trabalhar o pensamento simbólico, o desenvolvimento de estratégias para resolver situações-

problemas, o raciocínio lógico, o argumentativo e as competências que ampliam a capacidade de enfrentar os desafios do mundo contemporâneo (PAIS, 2008). A ludicidade também colabora para a socialização dos estudantes, promovendo a integração e a participação efetiva nas atividades propostas.

A maioria dos estudantes gosta de ser desafiado, porém, a precariedade das condições de ensino e os equívocos de determinadas orientações pedagógicas, muitas vezes, tornam o ensino de Matemática algo desinteressante e vago, não despertando nos estudantes o interesse necessário para o seu aprendizado.

Por isso, defende-se que o ensino de Matemática, a partir da utilização de Material Concreto, pode promover uma aula mais interativa, e, conseqüentemente, despertar no estudante o interesse, a busca, a curiosidade e o espírito de investigação. Isto instiga a elaboração de perguntas, o desvelamento de relações, a criação de hipóteses e a descoberta das próprias soluções.

Tais materiais podem viabilizar a aprendizagem através do experienciar¹⁰, possibilitando a ampliação de significados matemáticos. A professora *Omega* nos mostra sua dificuldade na significação de conceitos matemáticos.



Professora Omega

Trabalhar a Matemática nas séries iniciais assusta um pouco, pois parece que não temos recursos, não lembramos, a formação inicial faz tempo, ou eles não ensinaram, ou achamos que temos uma deficiência na formação. É difícil, mas é importante, os saberes aprendidos em um outro tempo precisam ser revisitados e trabalhados a todo o momento. (Depoimento extraído da filmagem, 2009).

Em alguns casos, a dificuldade do professor consiste em propor situações que, a partir do lúdico, levem ao pensamento abstrato. Tal complexificação do pensamento pode ser atingida por um processo que

¹⁰ Conforme Bondía (2002), experienciar deriva de experiência, ou seja, “experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca” (p. 2).

compreende o aperfeiçoamento, a formalização e a generalização de conceitos. Essa angústia expressa pela professora *Omega* pode ser minimizada se o planejamento de atividades lúdicas contemplar as etapas que levem ao pensamento abstrato. Antunes (1998), a esse respeito, salienta que a atividade lúdica só é eficaz se for desempenhada simultaneamente na função distrair e instruir, ou seja, ao promover uma atividade em que o estudante esteja brincando é importante que esta esteja vinculada a exploração de conceitos favorecendo a aprendizagem pela formação de ideias.

A aprendizagem concebida como o resultado de permanentes articulações não-ordenadas entre símbolos e conceitos busca trabalhar, simultaneamente, seus aspectos experimentais, intuitivos e teóricos, sem priorizar as abstrações. Por esse motivo, a construção de noções matemáticas, por meio de situações significativas, que utilizem o Material Concreto, possibilita não só o estabelecimento de relações entre quantidades e símbolos, mas também o entendimento significativo do algoritmo.

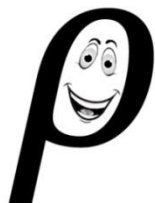
Nesse sentido, cabe salientar que utilizar o Material Concreto por si só, não garante aprendizagem. É fundamental que o professor, enquanto articulador das situações experienciadas por meio do Material Concreto, promova a articulação das ações com os processos de abstração e sistematização. Piaget (1977) fala da abstração “como um dos aspectos dos processos mais gerais da equilibração, isto é, o processo de mudança que ocorrerá no pensamento” (p. 27).

Esse processo, mais do que possibilitar a aprendizagem de uma série de conceitos, abarca as mudanças de níveis das estruturas cognitivas e estas, por sua vez, levam a abstração a encarar o conhecimento como algo que está em construção.

A esse respeito, Silva (2010) diz:

[...] o ápice do conhecimento científico não está em se esquartejar ao máximo seus elementos e meramente somá-los, mas em elaborar sínteses cada vez mais complexas dos processos movidos pelos desejos ou necessidades do sujeito (p. 53).

O depoimento abaixo, da professora *Ró*, reafirma a dificuldade em trabalhar com o Material Concreto, alegando que isso decorre da falta de afinidade desta docente com a Matemática.



Professora Ró

[...] não tenho muita afinidade, mas espero aprender a trabalhar com o material concreto, pois sei da sua importância. (Depoimento extraído da filmagem, 2009).

Como ter afinidade com o desconhecido, se o que fazemos não nos ‘serve para nada’, não faz sentido, não nos dá prazer, não nos desperta a curiosidade? Desse modo, o desejo de descobrir continuará sendo desconhecido. Assim, propor situações significativas de aprendizagem implica conhecer os modos interativos a partir dos quais os sujeitos apreendem relações matemáticas em seu cotidiano, tanto no plano das operações lógicas quanto das interações propriamente ditas.

Essas interações dependem também das tecnologias que viabilizam as trocas (LAURINO, 2001). A presença do Material Concreto enquanto tecnologia faz com que os objetos matemáticos possam ser representados de modos diferenciados, oportunizando novos observáveis e evidenciando propriedades.

Estudos mostram (LORENZATO, 2006) que esses materiais têm possibilitado aos estudantes estabelecerem relações entre as situações experienciadas na manipulação de tais materiais e a abstração dos conceitos estudados. Além disso, para Pais (2006), o uso de Material Concreto propicia aulas mais dinâmicas e amplia o pensamento abstrato por um processo de retificações sucessivas que possibilita a construção de diferentes níveis de elaboração do conceito.

Esta análise das primeiras impressões mostrada, a partir dos discursos dos professores do município de São José do Norte, ratifica a importância de problematizar o ensino de Matemática através da criação de espaços para a formação continuada dos docentes. Além disso, mostrou-se também a importância do uso de Materiais Concretos vinculados no ensino de

Matemática e a necessidade de aproximar os conceitos da ciência com o cotidiano dos estudantes.

(RE)PENSANDO AS AÇÕES

Para Piaget (1997), é da ação que a inteligência, o pensamento e a lógica derivam, pois a operação nasce da ação. Ao preconizar a inteligência, esse autor estabeleceu uma sequência de etapas em que o pensamento concreto antecede ao pensamento abstrato necessariamente.

Decorre daí, que os primeiros níveis apoiados em Materiais Concretos servem de alavancas para o desenvolvimento dos níveis superiores de pensamento, os quais são necessários não só para o avanço das ideias matemáticas, mas também para a compreensão dos processos de aprendizagem de todas as disciplinas do currículo básico. Tais constatações evidenciam a importância de serem viabilizados espaços de formação continuada a fim de que os docentes possam discutir estratégias pedagógicas para trabalhar diversas áreas do conhecimento, inclusive a alfabetização matemática nos Anos Iniciais, conforme foi tratado neste trabalho.

A prática pedagógica reflexiva, com um olhar contextualizado sobre as ciências que considere os fatores sociais, as formas de organização das aulas, a relação com outras áreas do conhecimento e do currículo abre a possibilidade para se pensar em um currículo articulado e diversificado. Em consequência, é possível transformar a Matemática em uma ciência prazerosa, criativa e viva, significativa ao discente.

Estar imerso no mundo cultural, social e político em que os estudantes se situam é uma forma de nos relacionarmos com eles enquanto cidadãos que vivem, experienciam e ultrapassam as fronteiras das disciplinas escolares. Do mesmo modo, constitui uma maneira de associar o conhecimento científico ao conhecimento produzido pela sociedade, a fim de desmistificar a supremacia que, comumente, é atribuída àquele.

O problema da grande parte dos estudantes não compreender a Matemática não está somente relacionado aos modos de ensinar e aprender essa disciplina, mas também ao fato de que esses modos dificultam a inclusão dos sujeitos nas redes sociais de um pensar matemático. Por isso, propõe-se uma alfabetização matemática que faça com que o sujeito adquira certa

autonomia e potencialização diferenciada no modo de construir relações em seu mundo.

Assim, o uso imbricado e periódico do Material Concreto nos Anos Iniciais e sua preeminência nos cursos de formação inicial de professores podem alterar as formas de alfabetização, aproximando estudantes e professores dos objetos matemáticos, uma vez que permite operá-los, manipulá-los diretamente e, até mesmo, transformá-los.

Conforme se pode mostrar neste texto, a iniciativa da escola em buscar estreitar os laços com a comunidade universitária, objetivando promover um espaço de discussão do ensino de conceitos matemáticos, possibilitou ao grupo experienciar os Materiais Concretos. Isto, por sua vez, permitiu mostrar como estes objetos auxiliam na aprendizagem, bem como no estreitamento da relação entre professores, acadêmicos e pesquisadores da área de Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. **Jogos para Estimulação das Múltiplas Inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1998.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Tradução de João Wanderley Geraldi. In: **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan/abr. 2002.

BUENO, C. **Alfabetização matemática**: manifestações de estudantes do primeiro ciclo sobre geometria. Curitiba: UFPR, 2009. 210 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

CUNHA, M. I. **Professor Universitário na transição dos paradigmas**. Araraquara: JM Editora, 1998.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; LAURINO, D. P. **Aprendizes do futuro**: as inovações começaram!. São Paulo: Agência Espacial Brasileira, 2006. Disponível em: <<http://www.oei.es/tic/me003153.pdf>> Acesso em: 13 ago. 2011.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim SBEM**, São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

GIMENES, J. **Contribuições de um grupo de estudos para a formação matemática de professores que lecionam nas séries iniciais**. Rio Claro:

UNESP, 2006. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

GOMES, R. Q. G. **Saberes docentes de professores dos anos iniciais sobre frações**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

LAURINO, D. P. **Rede virtual de aprendizagem: interação em uma ecologia digital**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 158 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós Graduação em Informática na Educação, Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **O pensamento curricular no Brasil**. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. (orgs.). 2º. Ed. São Paulo: Cortez, 2005, p. 13-54.

LORENZATO, S. (orgs.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MAGINA, S.; SPINILLO, A. G. Alguns 'mitos' sobre a educação matemática e suas consequências para o ensino fundamental. In: PAVANELLO, R. M. (Org.). **Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: A pesquisa e a sala de aula**. São Paulo: Ed. SBEM, 2004. p. 7-36.

MENDONÇA, I. R. M. M. **Tomada de consciência e formação do educador infantil na iniciação matemática da criança pequena**. Curitiba: UFPR, 2009. 154 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Ed. UNESP, 1999. p. 153-167.

ORTEGA, E. M. V. **A construção dos saberes dos estudantes de Pedagogia em relação à Matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial**. São Paulo: USP, 2011. 166 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PAIS, L. C. **Ensinar e Aprender Matemática**. São Paulo: Autêntica, 2006.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática: uma análise da influência Francesa**. São Paulo: Autêntica, 2008.

PANNUTI, M. P. **Aprendizagem operatória e aritmética inicial na Educação Infantil**. Curitiba: UFPR, 2007. 193 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

PIAGET, J. **Fazer e compreender**. São Paulo: Melhoramentos, 1977.

PIAGET, J. **A Psicologia da criança**. Porto: Asa, 1997.

SELBACH, S. et al. Matemática e Didática. **Coleção como bem ensinar**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2010.

SILVA, J. A. **Escola, Complexidade e Construção do Conhecimento**. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 2010.

VALENTE, W. R. **Euclides Roxo e a modernização do ensino da matemática no Brasil**. Brasília: Ed. Unb, 2004.

4.2 SIGNIFICAÇÃO DO MATERIAL CONCRETO NO PROCESSO DE AÇÃO REFLEXÃO

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo socializar a análise de uma experiência com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e estudantes da Educação a Distância (EaD) dos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Mostardas. As vivências relatadas dizem respeito ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática por meio da utilização de Materiais Concretos. Este estudo foi orientado por uma atitude de investigação-ação e os registros foram feitos a partir dos seguintes instrumentos: filmagem dos encontros, anotações em um diário de pesquisa, diálogos nos fóruns e postagem de tarefas no Ambiente Virtual. Para auxiliar na explicação do fenômeno, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2007), por ser uma metodologia de análise que auxilia na produção e expressão de sentidos - os quais, nesta pesquisa, referem-se ao ensinar e aprender Matemática com os Materiais Concretos. A partir da análise dos dados, constata-se que os professores apontaram, com base no uso do Material Concreto, que este possibilitou a curiosidade e a inventividade dos estudantes. Os docentes também identificaram as implicações positivas na relação entre o elemento lúdico e a aprendizagem da Matemática. Outro aspecto percebido pelos professores diz respeito à identificação do exercício da autonomia dos estudantes como uma ferramenta para construção do pensamento e para encontrar estratégias de solução para as atividades propostas.

Palavras-chave: ensino de Matemática, Material Concreto, significação.

Abstract: The present work aims to socialize the analysis of an experience with teachers from Initial Years of Elementary Education and students of Distance Education (DE) of the municipalities of Santo Antônio da Patrulha and Mostardas. The reported experiences concern to the teaching and learning of Mathematics through the use of Concrete Materials. This study was conducted by an attitude of investigation-action and the records were made from the following instruments: filming of meetings, research diary notes, dialogues in forums and tasks posting in the Virtual Environment. In order to help explain the phenomenon, we used the Discursive Textual Analysis (DTA), proposed by Moraes and Galiazzi (2007), because it is an analysis method that assists senses' production and expression - which, in this research, refer to the Mathematics teaching and learning with Concrete Materials. From the data analysis, I realized that teachers have pointed out, based on the use of concrete materials, that it allowed students' curiosity and inventiveness. Teachers also identified the positive implications in the relationship between ludic element and Mathematics learning. Another aspect noticed by educators concerns the identification of the students' autonomy exercise as a tool for construction of thought and to find strategies for the solution of proposed activities.

Keywords: Mathematics teaching Concrete Material, signification.

INTRODUÇÃO

O momento atual da área da Educação é marcado pela diversidade de ações, pensamentos e modelos que refletem a respeito da prática educativa. Tais reflexões são embasadas em proposições teóricas relevantes, não só no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem de conceitos, mas também à compreensão das ações éticas e estéticas dos alunos, essenciais para atividades escolares e sociais.

Neste sentido, é que o presente artigo discute a pesquisa vinculada ao curso de extensão *Discutindo e vivenciando a utilização de Material Concreto: rede de professores de Matemática*, o qual contempla uma das ações do projeto *Ciência, Universidade e Escola: investindo em novos talentos*, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Esta ação de extensão foi ofertada para professores da rede pública e estudantes dos cursos de Pedagogia e Especialização para Professores de Matemática, ambos oferecidos pela FURG na modalidade a distância, nas cidades de Mostardas e Santo Antônio da Patrulha.

A escolha destes municípios foi motivada pela aproximação das coordenadoras do projeto com os polos da Educação a Distância (EaD) da FURG. Além disso, as coordenadoras dos referidos polos comunicaram a vontade dos estudantes e professores em aprender a respeito da utilização dos Materiais Concretos para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais.

As ações desenvolvidas pelo grupo proponente do curso tiveram como principais objetivos oferecer aos cursistas momentos de formação inicial e continuada. Isto lhes permitiu conhecer os diferentes usos de Materiais Concretos e as possibilidades oferecidas por estes, assim como buscar a superação dos baixos índices de aproveitamento dos alunos com relação à Matemática. Também foi possível, através da formação inicial e continuada, promover um espaço de discussão e problematização do ensino de conceitos matemáticos e, ainda, oportunizar aos acadêmicos do curso de Matemática participantes do projeto *Novos Talentos*¹¹ a vivência da prática docente no âmbito da formação continuada imbricada na práxis do professor.

¹¹ A *Rede Nacional de Educação e Ciência: Novos Talentos da Rede Pública* é um projeto financiado pela Capes e pelo Finep, o qual envolve dezoito universidades públicas brasileiras e

O professor que busca as teorias científicas da Educação, enquanto elementos norteadores de ações e interações, oportuniza a aquisição de conhecimentos aos estudantes que estiverem sob sua orientação. Ao adotar métodos, técnicas e desenvolver processos e abordagens de ensino adequadas à contemporaneidade, o docente aproxima a escola do contexto sócio-cultural dos estudantes, além de ter a oportunidade de compreender a linguagem, a emoção e a forma de pensar destes.

Nesse cenário, diante da pluralidade de saberes decorrentes da diversidade de leituras de mundo e das abordagens sociais, o conhecimento de pesquisas, práticas e projetos educativos impõe aos professores responsabilidades na seleção e nos critérios adotados para a realização de uma prática eficiente e coerente com os pressupostos orientadores do processo educativo. Segundo Fiorentini et al. (1998):

O referencial da prática, além de fundamental para a significação dos conhecimentos teóricos, contribui para mostrar que os conhecimentos em ação são impregnados de elementos sociais, ético-políticos, culturais, afetivos e emocionais (p. 319).

Em razão desses fatores que compõem e interferem no fazer docente, a busca por propostas que tratem das questões de ensino e aprendizagem nas instituições de educação formal tornou-se uma das principais preocupações de educadores brasileiros (BICUDO e BORBA, 2004; GUIMARÃES e BORBA, 2009; NACARATO, MENGALI e PASSOS, 2009). Nesse sentido, estes têm investigado novos métodos que priorizem as ideias de construção e compreensão do conhecimento matemático.

Nessa perspectiva, a utilização dos Materiais Concretos pode ser considerada como facilitadora das habilidades de compreensão, raciocínio e análise. Isso porque, nas ocasiões em que o estudante tem a oportunidade de manipular tais objetos, ele se encaminha para a descoberta de propriedade e levantamento de hipóteses sobre o conteúdo em estudo (GAVANSKI e LIMA, 2010).

tem como pressupostos promover atividades extracurriculares, a fim de tornar o conhecimento científico acessível a professores e estudantes da Educação Básica das Escolas Públicas. Ademais, objetiva elaborar metodologias e materiais didáticos, os quais visem à melhoria das condições de aprendizagem no ensino de Ciências, Biologia, Matemática e Física.

Mesmo que muitos teóricos e educadores reconheçam a relevância dos materiais manipuláveis para o ensino nos Anos Iniciais, ainda não é uma prática recorrente nos cursos de formação de professores a discussão desses materiais para a significação da construção do pensamento lógico-matemático nas crianças. Assim, pouco se valoriza o potencial desta ferramenta didática para o desencadeamento do pensamento abstrato, bem como para a manipulação desses Materiais no exercício da autonomia, da criatividade, da articulação com os acontecimentos do cotidiano e de outras situações da ação educativa com os estudantes para além da construção de conceitos.

A hipótese que levanto para justificar a ocorrência disto é a de que a formação tradicional de alguns professores pouco contribuiu para que eles realizem a articulação dos conceitos matemáticos com o cotidiano, uma vez que este paradigma na Matemática prioriza a reprodução de fórmulas e algoritmos sem estabelecer relações com situações do dia a dia. Também é possível destacar como um agravante desta situação a falta de tempo para o planejamento e a exploração dos referidos materiais pedagógicos.

Nesse sentido, a equipe proponente do curso buscou contextualizar em atividades cotidianas o uso de Materiais Concretos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Na sequência deste artigo, apresentamos a organização do curso, a descrição da metodologia e a constituição da categoria que emergiu a partir das narrativas dos professores relativas às experiências na utilização dos Materiais Concretos com seus estudantes.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

O curso foi planejado em quatro etapas, as quais contemplaram encontros presenciais, atividades na escola e diálogos em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). No primeiro encontro presencial, foi problematizado o ensino de Matemática nos Anos Iniciais a partir dos dados referentes ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no que diz respeito ao Rio Grande do Sul (RS). Tais informações foram abordadas com os cursistas porque esses dados mostram a precariedade da educação brasileira em alguns aspectos. Isto evidencia a

necessidade de pensarmos em estratégias que contribuam para a melhoria do ensino.

Ainda nessa etapa, discutimos com os professores a utilização de Material Concreto no ensino da Matemática e propusemos atividades com os Blocos Lógicos¹². Ao final da atividade, foi realizada uma reflexão a respeito da Teoria de Conjuntos e da contribuição desta para a formação do pensamento lógico. Nesse encontro, também mostramos aos cursistas o espaço de interação e diálogo no Ambiente Virtual, onde eles puderam testar ferramentas como, por exemplo, o fórum e o envio de tarefas.

No segundo encontro presencial, foram manipulados outros quatro Materiais Concretos: o Ábaco¹³, o Material Dourado¹⁴, o Cuisenaire¹⁵ e os Discos de Fração¹⁶. Durante a exploração destes, discutiu-se a respeito do entendimento do professor acerca dos Materiais, com vistas a articular os conceitos que eles tinham às possibilidades de procedimentos. Com isso, percebemos como o professor utilizava o recurso e o que o docente transpunha desse uso para a sua prática pedagógica, tanto no aspecto conceitual quanto metodológico.

Ainda nesse encontro, solicitamos que os cursistas planejassem e desenvolvessem uma aula de Matemática em que fosse utilizado um dos Materiais Concretos com os estudantes. Para acompanhar e discutir esse processo, foi proposto que os professores registrassem por escrito tal atividade. A produção textual resultante foi balizada a partir das seguintes questões: “Quando você planejou utilizar esse recurso na sua prática, quais conceitos você pretendia explorar?”, “Após a aplicação deste recurso com seus estudantes, você conseguiu explorar esses conceitos?”, “Que dificuldade e/ou limitações você identificou na utilização deste material?”, “Você acredita que a utilização do Material Concreto vinculado às ações pedagógicas potencializa

¹² Blocos Lógicos são peças geométricas através das quais podem ser exploradas a classificação e a correspondência biunívoca (operação de fazer corresponder. Como exemplo, pode-se dizer que a contagem se realiza associando a cada objeto uma quantidade).

¹³ O Ábaco é utilizado para trabalhar a operação de soma e subtração, além de mostrar o valor posicional do número.

¹⁴ Por meio do Material Dourado, podem ser explorados o sistema numérico e as quatro operações.

¹⁵ Através do Cuisenaire, é trabalhada a decomposição dos números e a relação de proporção.

¹⁶ Os Discos de Fração são utilizados para operar com números fracionários, explorar a relação de proporção e a equivalência de fração.

aprendizagens?”, “Após a utilização dos Materiais Concretos, você percebeu alguma diferença em seus estudantes?”. O relato dessa ação na escola foi postado no Ambiente Virtual com a finalidade de promover um diálogo no fórum para partilhar a experiência com os demais integrantes do curso.

Durante as quatro semanas em que ocorreu o curso, o Ambiente Virtual, criado na Plataforma Moodle¹⁷ com o objetivo de potencializar as discussões, oportunizar as trocas entre os cursistas dos diferentes polos e disponibilizar material para leitura e consulta, manteve-se aberto. A primeira atividade no Ambiente foi um diálogo a respeito de dois artigos¹⁸ relacionados ao ensino de Matemática nos Anos Iniciais. Ambos tratam de temáticas cuja finalidade é promover o repensar das ações pedagógicas no processo de ensino da Matemática, problematizando as dificuldades dos estudantes com relação à abstração das quatro operações (soma, subtração, multiplicação e divisão).

No Ambiente, também foram compartilhadas as experiências dos professores cursistas a respeito do uso dos Materiais Concretos com os estudantes na escola. Dessa forma, configurou-se um espaço para o esclarecimento de dúvidas e para a emergência de reflexões sobre a ação pedagógica com o uso dessas ferramentas. A partir dos registros dessas atividades, realizamos a análise e geramos o argumento que explica o fenômeno pesquisado.

MÉTODO DE ANÁLISE

A Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2007), foi escolhida como mecanismo de organização e análise dos dados, pois esse método configura-se em um exercício de operar com significados construídos com base nos dados coletados. Estes significados, por sua vez, têm a finalidade de auxiliar na resposta às inquietações e investigações do pesquisador.

A ATD permite ao pesquisador alcançar, a partir dos conhecimentos e das teorias nas quais se baseia, diversas interpretações do fenômeno

¹⁷ Moodle é um software livre, de apoio à aprendizagem, executado em um Ambiente Virtual.

¹⁸ Os artigos que serviram de base para o debate foram: *Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática*, de Fiorentini e Miorim (1990), e *A importância das quatro operações matemáticas*, de Souza (2001).

investigado. Para Moraes e Galiazzi (2007), essa multiplicidade de significados pode ser construída em função de um mesmo conjunto de significantes, os quais têm origem nos diferentes pressupostos teóricos adotados por cada leitor em suas pesquisas. Desse modo, a Análise Textual Discursiva pode ser entendida como:

[...] um processo de construção em que novos entendimentos emergem a partir de uma seqüência de três componentes: a unitarização, a categorização e o captar o emergente em que a nova compreensão é comunicada e validada (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 12).

Esta análise funda-se em três etapas recursivas denominadas de unitarização (fragmentação dos textos), categorização (relações entre os elementos unitarizados) e construção do metatexto (produção descritiva e interpretativa dos dados, o que representa a teorização sobre o assunto pesquisado).

A unitarização é um dos ciclos mais relevantes da análise, uma vez que, a partir das unidades de significado construídas, serão definidas as categorias, as quais constituem o passo seguinte da análise. Nesse sentido, é fundamental uma leitura criteriosa e atenta do pesquisador, na busca por avistar significados que não são possíveis de serem apontados por uma leitura superficial.

As unidades precisam ser significativas na sua relação com os temas estudados, sendo capazes de contribuir para sua compreensão. Como, em geral, no início da pesquisa, tem-se apenas uma clareza limitada dos fenômenos que está sendo investigados, a validade das unidades requer uma construção gradativa e reiterativa (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 51).

Os autores salientam ainda que, durante o processo de unitarização, é importante que o pesquisador assegure a relação das unidades de análise com os objetivos da pesquisa. Ainda assim, destaca-se que os objetivos podem ser modificados ao longo do processo, na medida em que novos caminhos são indicados pelo próprio processo de análise.

Ao longo do referido processo, faz-se necessária a codificação¹⁹ das unidades encontradas, a qual serve para identificar as unidades de significado

¹⁹ No que diz respeito aos sujeitos da presente pesquisa, estes serão referenciados por nome e imagem de elementos matemáticos, a fim de que o leitor possa associar a fala ao código definido e se mantenha o anonimato.

correspondentes aos textos originais. Isso é indispensável, pois permite ao pesquisador retornar ao texto original sempre que necessário, uma vez que a análise acontece por meio da recursividade.

A etapa de categorização prevista pela ATD consiste em reunir o que é comum. Em outras palavras, as categorias são constituídas pelos conjuntos de elementos com significado próximo e caracterizam-se por um processo de classificação em que os elementos são organizados e ordenados em conjuntos lógicos e abstratos, que possibilitam o início de um processo de teorização em relação ao fenômeno investigado (MORAES e GALIAZZI, 2007).

Elas são renomeadas no decorrer da comparação constante entre as unidades de análise, as quais são determinadas pelo pesquisador ao longo da pesquisa. O esquema a seguir (Figura 1) mostra o processo de construção da categoria aqui discutida a partir das relações entre as narrativas nos fóruns expressas pelos cursistas.



Figura 1: Esquematização da evolução da etapa de análise utilizando a ATD.

A comunicação é outra etapa da ATD e expressa as compreensões atingidas a partir de uma nova combinação dos ciclos anteriores pela elaboração de metatexto. A estrutura textual dos metatextos é construída através das categorias e subcategorias resultantes da análise. O metatexto caracteriza-se pela descrição e interpretação as quais representam a teorização sobre o fenômeno investigado, e constituiu-se pela voz dos teóricos,

do pesquisador e dos sujeitos pesquisados. Neste momento, é fundamental a busca de referenciais teóricos que subsidiam o pesquisador, no sentido de colaborar com a construção de argumentos, interpretações, explicações, compreensões e articulações do fenômeno estudado (MORAES e GALIAZZI, 2007).

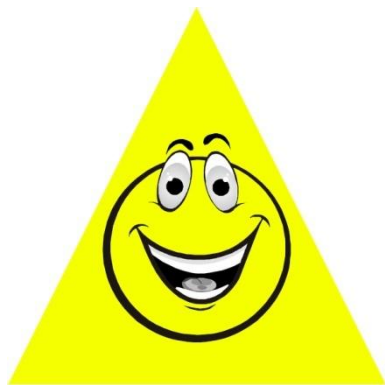
Assim, a partir desse processo de categorização, foram encontradas duas categorias que intitulamos de *Significação do Material Concreto a partir do experienciar*²⁰ e *(Re)significação da prática educativa com a experimentação do Material Concreto*. Neste artigo discutiremos a apropriação dos Materiais Concretos por parte dos professores no estudo dos conceitos matemáticos a partir da primeira categoria citada.

NARRATIVAS DO EXPERIENCIAR COM OS MATERIAIS CONCRETOS

A Matemática tem sido introduzida na Escola, muitas vezes, sem que seja considerado o desenvolvimento das operações lógico-matemáticas no pensamento da criança. Segundo Piaget (1998), esse desenvolvimento existe e deve ser problematizado e ampliado por situações significativas de aprendizagem. Propor tais situações implica conhecer os modos interativos a partir dos quais os sujeitos realizam relações matemáticas com seu cotidiano, tanto no plano das operações lógicas quanto das interações propriamente ditas (LAURINO, 2001).

Para nós, o problema de trabalhar a Matemática sem potencializar no estudante o pensamento lógico não está só nos modos de ensinar e aprender esta ciência, mas em como esses modos dificultam a inclusão dos sujeitos em um pensar matemático. A Professora Triângulo-Grande-Amarelo aponta que os Materiais Concretos podem ser utilizados para trabalhar diversos conceitos e que seu uso possibilita a curiosidade e a investigação pela Matemática, levando o estudante a elaborar perguntas e produzir respostas.

²⁰ Conforme Bondía (2002) experienciar deriva de experiência, ou seja, “experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca” (p. 2). Para Heidegger (1987), fazer uma experiência com algo significa “que algo nos acontece, nos alcança (...) deixar-nos abordar em nós próprios pelo que nos interpela, entrando e submetendo-nos a isso. Podemos ser assim transformados por tais experiências, de um dia para o outro ou no transcurso do tempo” (p. 143).



Professora Triângulo-Grande-Amarelo

A maioria dos materiais concretos se adapta a vários conteúdos e objetivos e a turmas de diferentes idades – da Educação Infantil ao final do Ensino Médio. Eles despertam a curiosidade e estimulam a garotada a fazer perguntas, a descobrir semelhanças e diferenças, a criar hipóteses e a chegar às próprias soluções – enfim, a se aventurar pelo mundo da Matemática de maneira leve e divertida estabelecendo relações com sua realidade. (Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).

Dessa forma, a referida Professora reconhece a viabilidade dos Materiais Concretos para essa inclusão. Esta ocorreria por meio de uma alfabetização matemática²¹ que promove autonomia e potência no modo de o sujeito estabelecer relações em seu contexto.

Segundo os PCN (BRASIL, 1998), as situações do cotidiano fazem com que os estudantes desenvolvam capacidades práticas para lidar com a atividade matemática, o que lhes permite reconhecer problemas, procurar informações e tomar decisões. Desse modo, “Quando essa capacidade é potencializada pela escola, a aprendizagem, ou melhor, a alfabetização matemática apresenta melhor resultado” (p. 37).

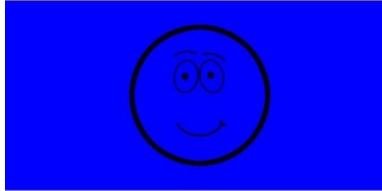
As Professoras Redondo-Pequeno-Vermelho e Retângulo-Grande-Azul comentam que os Materiais possibilitam aos estudantes encontrar estratégias e soluções a partir do experienciar. Dessa maneira, corroboram com a fala anterior da Professora Triângulo-Grande-Amarelo.



Professora Redondo-Pequeno-Vermelho

[...] na turma da 4ª série que considero uma turma difícil de trabalhar devido à pré-adolescência constatei uma maior receptividade ao material, pois os estudantes encontravam estratégias e soluções com mais facilidade. (Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).

²¹ Para Andrade (2005), a “alfabetização matemática não envolve apenas a escrita e a leitura de números e cálculos, mas também de espaços, forma, medidas, grandezas, tratamento de informações; construção, leitura e escrita do mundo em que o indivíduo está inserido” (p. 158).



Professora Retângulo-Grande-Azul

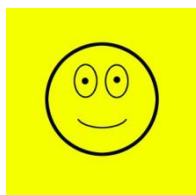
O trabalho com materiais concretos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise, levantamento de hipóteses, busca de suposições, reflexão, tomada de decisão, argumentação e organização, que estão estreitamente relacionadas ao chamado raciocínio lógico. Além disso, favorece o desenvolvimento da linguagem, diferentes processos de raciocínio e de interação entre os alunos. A matemática a partir da utilização do material concreto torna as aulas mais interativas, assim como incentiva a busca, o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação, a elaboração de perguntas, a criação de hipóteses e a descoberta das próprias soluções. (Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).

As professoras Retângulo-Grande-Azul e Redondo-Pequeno-Vermelho verificaram, ao trabalhar com os Materiais Concretos, que estes possibilitam que os estudantes busquem por estratégias de solução em um processo individual ou coletivo, aumentem sua tomada de consciência e suas expectativas em relação às oportunidades para aprender. Para Maturana (1993), este é um dos propósitos da educação: produzir transformações nos modos de interagir, conviver e pensar. Para esse mesmo autor, aprender é uma modificação estrutural que ocorre na convivência.

No curso, a manipulação de Materiais Concretos possibilitou interação entre os cursistas (compartilhamento das experiências e reflexões dos sujeitos no uso dos Materiais Concretos) e entre os cursistas e os Materiais (manipulação das ferramentas pedagógicas atrelada aos conceitos matemáticos). Assim, os docentes transformaram-se na medida em que esses processos ocorreriam, de modo que os sujeitos entram em atividade cognitiva ao manipular os Materiais e associar suas características e potencialidades aos conteúdos de Matemática. Desse modo, estratégias para soluções foram encontradas pelos estudantes, além de que a inventividade foi exercida, compartilhada e aceita pela Professora Retângulo-Grande-Azul. A manipulação

provocou outras significações e aprendizagens, conseqüentemente, conceitos foram atualizados ou modificados.

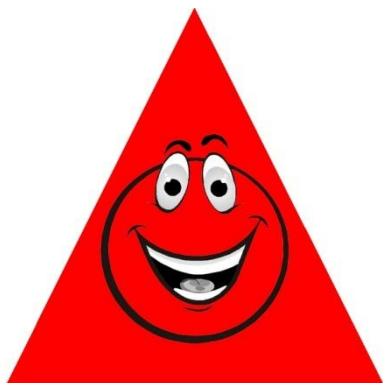
Ao experienciar o ensino de conceitos matemáticos com Materiais Concretos, percebe-se que as aprendizagens se constituem pelas interações e relações que ocorrem entre objeto e sujeito, o que fica evidente na fala da Professora Quadrado-Pequeno-Amarelo:



Professora Quadrado-Pequeno-Amarelo

Acredito que o aspecto mais importante quanto à utilização dos materiais concretos seja a “provocação do pensamento”, pois através da interação com o manusear das peças e a partir dos desafios lançados, ficamos “matutando” uma forma de resolver o problema, desta forma, penso que os materiais concretos instigam muito o pensar, pois sem o pensamento será difícil resolver qualquer situação e a aprendizagem não acontece. (Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).

De acordo com Maturana (1993), a interação torna-se o operador central de possibilidades de aprendizagem. Esse operador viabilizou tanto a compreensão de conceitos matemáticos quanto a “participação ativa” dos estudantes, conforme disse a Professora Triângulo-Grande-Vermelho.



Professora Triângulo-Grande-Vermelho

Apliquei a atividade com blocos lógicos em uma turma de 1º ano, composta por vinte alunos, todos com seis anos de idade, com a finalidade de trabalhar as formas, o tamanho, as cores e as espessuras das peças apresentadas. Creio que a exploração e o manuseio dos materiais foi bastante importante para os alunos, principalmente no conteúdo espessura, visto que compreenderam a particularidade de cada peça, ao associarem peças gordinhas e peças magrinhas, facilitando a compreensão do significado de espessura, que no primeiro momento parecia abstrato, desconhecido. Foi um momento divertido, pois percebi o entusiasmo dos alunos ao participarem ativamente da proposta, buscando significados, comparando e medindo as peças, e chegando às próprias conclusões. Foi muito válido!.

(Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).

A aprendizagem foi provocada pelo experienciar decorrente da interação. Assim, ao manipular e brincar com os Blocos Lógicos a compreensão do conceito de espessura se complexificou, compondo uma estrutura cognitiva a partir de outra mais simples.

Segundo D'Ambrosio (2001), a ênfase em uma metodologia que valorize a manifestação do estudante pode desenvolver “a capacidade de matematizar situações reais, que permita identificar o tipo de informação adequada para uma certa situação” (p. 14). Igualmente, esta metodologia oferece condições para que sejam encontrados, em qualquer nível de complexidade, os conteúdos e métodos adequados para o ensino de Matemática.

Os trechos a seguir mostram que as Professores, ao atribuírem diferentes significados para os Materiais, alteraram o método de ensinar.



Professora Redondo-Pequeno-Azul

[...] este material deixou de ser um ‘brinquedo’ para usá-lo em situações diferenciadas. Os alunos gostaram muito porque a cada situação apresentada as dificuldades eram maiores, aumentando assim os seus desafios em vencer o que era apresentado. Quando conseguiam realizar as atividades o entusiasmo era grande. (Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).



Professora Retângulo-Pequeno-Amarelo

Não sabia sobre as diversas possibilidades que temos com o mesmo, e com certeza vou sair deste curso com um olhar mais atento sobre estes materiais, e sempre procurando questionar-me sobre quais outras possibilidades posso encontrar para explorar os materiais com meus alunos. (Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).

Assim, as práticas pedagógicas se modificam à medida que as compreensões se alteram, como colocado pela Professora Retângulo-Pequeno-Amarelo, que encontra outras formas de explorar o Material Concreto com seus estudantes. Da mesma forma, a Professora Redondo-Pequeno-Azul

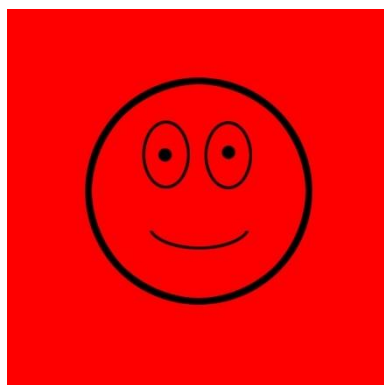
expressa sua nova compreensão sobre o Material, ao reconhecer a ludicidade deste associada à construção de conhecimentos matemáticos.

Os diálogos que seguem das Professoras Triângulo-Pequeno-Amarelo e Quadrado-Grande-Vermelho demonstram a importância da utilização de Materiais Concretos para desencadear os conceitos matemáticos, embora a ênfase dada pareça recair na busca de inovações que tornem as aulas mais lúdicas e agradáveis.



Professora Triângulo-Pequeno-Amarelo

Penso que a utilização dos materiais concretos em sala de aula é de grande valia, pois além do aluno ver algo concreto, e não somente imaginar, é também uma forma divertida de aprender, digo divertida porque foi assim que consideramos as aulas presenciais. (Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).



Professora Quadrado-Grande-Vermelho

Os alunos tiveram grande envolvimento com o material. A tarefa foi realizada com muita atenção e sucesso pelos alunos. O que mais me chamou atenção foi que eles não tiveram dificuldades ao realizar a manipulação, isso após a explicação e a aula se tornou prazerosa. Por isso acredito e valorizo o uso desses recursos... (Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).

Verificamos que as Professoras reconhecem a importância do elemento lúdico, mas não o relacionam à construção do conceito ou do pensamento lógico-matemático. Nem sempre o professor articula o conceito matemático ao lúdico, a aprendizagem à ação que gera contentamento e satisfação. Alcançar esse entendimento envolve, em nossa opinião, pelo menos, dois aspectos: a compreensão adequada dos conceitos e a emoção de satisfação no ato de ensinar a Matemática.

De acordo com Emerique (1999), se os professores considerassem o lúdico como uma ferramenta articulada à motivação, talvez as atividades de sala de aula se tornassem mais desafiantes, provocadoras de curiosidade, o que possibilitaria maior envolvimento e compromisso com a construção do conhecimento. Neste caso da Matemática, é preciso compreender a

aprendizagem como um processo que ocorre também no vivenciar de atividades prazerosas.

Para Maturana (2009), “emoções são disposições corporais dinâmicas que definem os diferentes domínios de ação em que nos movemos. Quando mudamos de emoção, mudamos de domínio de ação” (p. 15). Nesse sentido, podemos verificar uma forma alternativa ao modelo tradicional de apreciar o ensino de Matemática, uma vez que, no caso em análise, o elemento lúdico balizou a motivação. Isso ocorreu quando, além de reconhecer a importância desta Ciência, a Professora muda seu domínio de ação e passa a construir os conceitos a partir da manipulação dos Materiais Concretos e, sempre que possível, envolve o aspecto lúdico.

A Professora Redondo-Grande-Azul, além de considerar a relevância na utilização dos Materiais Concretos, estabelece uma relação conceitual entre esses e as quatro operações matemáticas que podem ser exploradas a partir deles.



Professora Redondo-Grande-Azul

[...] gostei muito de manusear e trabalhar com os materiais concretos na aula presencial. Mas, é claro que precisamos ter um objetivo e um planejamento para usá-los. Os que mais me chamou a atenção foi o Material Dourado e o Cuisenaire, achei de extrema importância o uso destes, pelo fato de facilitar a resolução das quatro operações, e também por fazer com que pensássemos na melhor forma de resolver as situações problemas que nos foram lançadas. Penso ser de grande valia o uso deste materiais em sala de aula, pois é mais uma maneira de buscar pela atenção dos alunos, assim como despertar o pensamento lógico. (Depoimento extraído do Fórum 1, 2010).

Ao utilizar o Material com a finalidade pedagógica de despertar o interesse dos estudantes, é necessário que o professor elabore um roteiro estruturado que vá ao encontro da intencionalidade, no sentido de elaborar atividades que proporcionem a investigação, desafiem o intelecto e instiguem os estudantes. Marques (2003) salienta que a utilização de Materiais Concretos

em sala de aula não garante uma aprendizagem significativa, pois não são os objetos e equipamentos que fazem a diferença, mas sim o modo como são utilizados. Assim, é o uso didático-pedagógico deles que os faz instrumentos de ensino e aprendizagem.

Nessa perspectiva, criar espaços de formação continuada em que os professores tenham a oportunidade de experienciar a exploração e manipulação de recursos pode possibilitar a problematização do uso dessas ferramentas na sua sala de aula. Desta forma, é possível integrá-las e imbricá-las ao planejamento da aula, com vistas à significação dos conceitos matemáticos por meio do Material Concreto.

CONSIDERAÇÕES

O curso foi organizado a partir de uma atitude que legitima o desejo dos professores da escola, sendo que a disponibilidade dos professores da Universidade foi fundamental para que tal atividade ocorresse. Nesse contexto, a vontade de ambos foi essencial para que os encontros e as atividades fossem realizados e compartilhados de forma lúdica, divertida e prazerosa. Ao organizar o curso, partimos da hipótese de que os cursistas necessitavam significar e (re)significar o Material Concreto, tanto no que se refere ao vínculo com os conceitos e o pensamento matemático, quanto no tocante ao uso com os estudantes.

Assim, a intenção inicial foi experienciar o Material sem associar precisamente a utilização deste a algum ano escolar. Apesar de o curso, em sua origem, ter sido projetado para professores dos Anos Iniciais, percebemos, por meio da análise, que essa desvinculação a um ano específico foi possível, pois, no decorrer do curso, os professores desenvolveram atividades nos diferentes anos em que atuavam e vislumbraram situações diversas no uso do Material Concreto. A autonomia e a inventividade dos professores no curso e dos seus estudantes nas escolas oportunizaram a vivência e a reflexão acerca do operar com o Material Concreto para ensinar e aprender Matemática.

Outro aspecto que merece destaque diz respeito ao sentimento que verificamos nos relatos de alguns professores em relação ao lúdico. Esses profissionais tomaram consciência de que este elemento integra o aprender e se relaciona ao exercício da autonomia do estudante, como parte da

construção do pensamento com vistas a encontrar estratégias de solução para as atividades propostas. O estudante, ao interagir, posicionar-se, criticar e argumentar, pode se tornar sujeito do processo de aprendizagem, sair do anonimato, ser visto, escutado, respeitado, assumindo posição de autoria. Isso pode acontecer por meio da experiência dos Materiais Concretos e da análise das situações vivenciadas com intencionalidade na Matemática.

Cabe ainda investigar, em pesquisas vindouras, a recorrência no uso do Material Concreto na práxis do professor. Isto porque é a recursividade advinda desta recorrência que possibilita o complexificar das compreensões através de um processo que institui um sistema infinitamente produtivo de contínuas relações conceituais e procedimentais e, por consequência, o reconfigurar do espaço de convivência da escola.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. G. As inter-relações entre iniciação matemática e alfabetização. In: NACARATO, A. M.; LOPES, C. A. E. (orgs.). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p. 143-162.

BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. Tradução de João Wanderley Geraldi. In: **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, jan/abr. 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D'AMBROSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. 2ª ed. Campinas: Papirus, 2001.

EMERIQUE, P. S. Isto e aquilo: jogo e “ensinagem” matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções & perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.

FIORENTINI, D. et al. Saberes docentes: um desafio para acadêmicos. In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. (orgs.). **Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a)**. Campinas: Mercado de letras: Associação de leitura do Brasil – ALB, 1998.

FIORENTINI, D. MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. **Boletim SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, ago. 1990. p. 05-10. 1990.

GAVANSKI, D.; LIMA, R. V. Materiais concretos no ensino e na aprendizagem da Matemática: reflexões e proposições. In: BURAK, D.; PACHECO, E. R.; KLÜBER, T. E. (orgs.). **Educação Matemática**: reflexões e ações. Curitiba: Editora CRV, 2010.

GUIMARÃES, G.; BORBA, R. E. S. R. **Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização**. Recife: SBEM, 2009.

HEIDEGGER, M. La esencia del habla. In: HEIDEGGER, M. (org.). **De camino al habla**. Barcelona: Edicionaes del Serbal, 1987.

LAURINO, D. P. **Rede virtual de aprendizagem**: interação em uma ecologia digital. Porto Alegre: UFRGS, 2001. 158 f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós Graduação em Informática na Educação, Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

MATURANA, H. Uma nova concepção de aprendizagem. **Dois Pontos**. Belo Horizonte, v. 2, n. 15, p. 28-35. Out/Nov 1993.

MATURANA, H. **Emoções e Linguagem na Educação e na Política**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2009.

MARQUES, M. O. **Formação do Profissional da Educação**. Ijuí-RS: Editora UNIJUI, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental**: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PIAGET, J. A iniciação à Matemática, a Matemática Moderna e a Psicologia da Criança (1966). In: PARRAT, S.; TRYPHON, A. (orgs.). **Jean Piaget sobre a Pedagogia**. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 217-221, 1998.

4.3 PRÁTICA DOCENTE E OS SABERES MATEMÁTICOS: UMA EXPERIÊNCIA COM O MATERIAL CONCRETO

Resumo: O presente trabalho é relativo a uma pesquisa com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no uso de Materiais Concretos para o ensino de Matemática. O objetivo investigativo principal foi compreender de que forma os professores se apropriavam dos Materiais para ensinar conceitos matemáticos. Os dados foram coletados das filmagens dos encontros, anotações em um diário, discussões nos fóruns e postagens de tarefas no Ambiente Virtual. Entre os resultados obtidos com as análises, os professores apontaram que puderam superar dificuldades encontradas no âmbito escolar, bem como (re)significar sua ação pedagógica no contexto da Matemática ao experienciar os Materiais Concretos num espaço de formação continuada. Acrescentam ainda que a participação em encontros de formação, os quais possibilitam vivenciar e compartilhar experiências a respeito do ensino de Matemática nos Anos Iniciais, contribui para aprimorar a prática pedagógica, o que favorece a tomada de decisões em relação às intervenções possíveis voltadas aos conceitos dessa ciência.

Palavras-chave: Material Concreto, (re)significação, saberes matemáticos.

Abstract: The present work is related to a research with teachers from the Initial Years of Elementary Education on the use of Concrete Materials for Mathematics teaching. The main investigative purpose was to understand how teachers appropriated the Materials to teach mathematical concepts. Data were collected from the filming of the meetings, diary notes, discussion in forums and tasks postings in the Virtual Environment. Among the results of the analyzes, teachers showed that they were able to overcome difficulties found within school, as well as (re)signify their pedagogical action in the context of Mathematics by experiencing the Concrete Materials in a space of continued education. They also add that participation in formation meetings, which allow to live and share experiences about the Mathematics teaching in the Initial Years, contributes to enhance the pedagogical practice, which favors the decision-making in relation to possible interventions directed to the concepts of this science.

Keywords: Concrete Material, (re)signification, mathematical knowledge.

PROBLEMATIZAÇÃO: PRÁTICAS PEDAGÓGICAS E CONCEITOS MATEMÁTICOS

Esse trabalho apresenta a pesquisa atrelada ao *Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde*. Os registros

oriundos do curso de extensão *Discutindo e vivenciando a utilização de Material Concreto: rede de professores de Matemática*, vinculado às ações do projeto *Ciência, Universidade e Escola: investindo em novos talentos*, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). O curso teve como foco proporcionar formação a estudantes do ensino a distância dos Cursos de Pedagogia e Especialização para Professores de Matemática e docentes da rede pública dos municípios de Santo Antônio da Patrulha e Mostardas. O objetivo era possibilitar que eles conhecessem diversas maneiras de utilização dos Materiais Concretos e suas potencialidades para ensinar e aprender Matemática.

Com isso, visou-se que a manipulação do Material Concreto pelo professor pudesse revelar as dúvidas e as certezas desse em relação ao conhecimento matemático. O trabalho com o Material Concreto tem um caráter lúdico e, por isso, dispõe da potencialidade de proporcionar prazer na sua operação e, conseqüentemente, na significação da aprendizagem.

Porém, não é recorrente o uso de Materiais Concretos que desenvolvam o pensamento matemático na formação inicial dos professores, por isso, eles nem sempre têm clareza em relação à maneira como utilizá-los. De acordo com Silva e Giordani (2009), “o modo ou modelo operativo que o professor utilizará na construção de sua prática nos processos de organização das situações de aprendizagem dos alunos, depende de sua formação didática” (p. 3). Isso implica o estudo de estratégias de ensino, questões relativas a metodologias e à utilização de materiais manipulativos em um determinado espaço educativo.

A atenção para a formação desses profissionais está explícita nas reformas educativas dos últimos anos, especialmente no que se refere à qualidade da educação, à competência dos professores e das instituições formadoras. Nessa direção, diversos têm sido os estudos sobre a formação do professor que trabalha com a Matemática nos Anos Iniciais (BULOS, 2008; BARBOSA, 2009; MARCONCIN, 2009; ORTEGA, 2011). Tais estudos, muitas vezes, são impulsionados pelas baixas notas alcançadas no ensino fundamental e médio. Isso suscita o pensamento de que a metodologia das aulas tradicionais, em que o professor expõe os conceitos e solicita a resolução de exercícios, na maioria das vezes sem contexto, já não satisfaz mais as

demandas do mercado de trabalho e da sociedade. Assim, evidencia-se a urgência em buscar outras maneiras para (re)significar as ações pedagógicas no contexto da Matemática.

A sociedade atualmente exige cada vez mais da escola, por conseguinte, exige também dos professores, o que implica que estes ampliem conhecimentos e competências para que a escola acompanhe as constantes mudanças que ocorrem na sociedade e atenda às expectativas e interesses dos estudantes. Para tanto, pensar na formação inicial e continuada dos professores dos Anos Iniciais contemplando metodologias que atendam às necessidades da sociedade poderá acarretar em estratégias e práticas educativas que se adéquem a essas demandas.

Para D'Ambrósio (2001), é preciso que os professores compreendam a Matemática como uma disciplina de investigação, de experimentação, em que o avanço se dá como consequência do processo de pesquisa, da criação de estratégias e resolução de problemas. Fagundes, Sato e Laurino (2006) salientam a importância de o professor adotar uma metodologia que considere a curiosidade, o interesse do estudante, pois é a partir daí que este expressa suas dúvidas e formula questões que lhes são significativas, o que o conduz à aprendizagem de conceitos.

Para que ocorra essa conscientização do docente que atua na escola, é necessário promover, nos cursos de licenciatura, estágios que possibilitem a vivência de práticas e modos de ser professor, previstos na Lei de Diretrizes e Bases (LDB, 1996), bem como discussões acerca da formação do professor dos Anos Iniciais e desses estágios. Isto pode levar ao entendimento de que a Matemática estudada deve ser útil aos estudantes e deve auxiliá-los a compreender, explicar ou organizar a própria realidade. Entendo que a formação de professores deve priorizar a efetivação de práticas pedagógicas no ensino da Matemática de modo que a própria disciplina torne-se um caminho para pensar, organizar, analisar, refletir e tomar decisões.

Nesse sentido, busca-se, com este artigo, discutir o repensar dos professores sobre suas práticas pedagógicas e seus conhecimentos matemáticos a partir da utilização do Material Concreto. Assim, a seguir, apresenta-se a organização do curso, a descrição da metodologia de análise dos registros, bem como a constituição da categoria que emergiu do conversar

entre professores (cursistas) a partir da experiência vivida no uso dos Materiais Concretos na sua prática educativa.

ETAPAS DA EXPERIÊNCIA

Com base na experiência vivenciada no projeto *Utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental* e por ter conhecimento do perfil dos estudantes e professores das cidades de Mostardas e Santo Antônio da Patrulha, o curso *Discutindo e vivenciando a utilização de Material Concreto: rede de professores de Matemática* foi planejado. Este foi organizado em quatro etapas, que contemplaram encontros presenciais, atividades no espaço escolar e discussões em um Ambiente Virtual.

Na primeira etapa, um grupo de professores e estudantes da FURG foi até os municípios de Mostardas e Santo Antônio da Patrulha para dar início às atividades do curso que abrangeu a problematização do ensino da Matemática nos Anos Iniciais com base nos dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), referentes ao estado do Rio Grande do Sul. Além disso, dialogou-se com os cursistas sobre o uso do Material Concreto para o ensino da Matemática e se propôs a manipulação dos Blocos Lógicos²² a partir de atividades que focavam no estudo da Teoria de Conjuntos e na sua contribuição para o desenvolvimento do pensamento lógico. Ainda nessa momento, foi explorado o espaço de discussão e interação via Ambiente Virtual e oportunizou-se o teste em algumas ferramentas desse Ambiente, como, por exemplo, o envio de tarefas e o fórum.

Na segunda etapa, os professores realizaram, na plataforma virtual, a leitura e a discussão de textos a respeito da formação de professores nos Anos Iniciais, da utilização de Materiais Concretos e dos procedimentos para o ensino das quatro operações.

²² São peças geométricas usadas para explorar a classificação dos elementos e a correspondência biunívoca.

Para iniciar a terceira etapa, realizou-se outro encontro presencial em que os cursistas manipularam quatro Materiais Concretos: o Ábaco²³, o Material Dourado²⁴, o Cuisenaire²⁵ e os Discos de Fração²⁶. Durante a exploração destes materiais, buscava-se compreender como o professor usava o Material articulando os conceitos matemáticos aos procedimentos, bem como o que ele significava conceitualmente e metodologicamente para a sua prática pedagógica. Solicitou-se, ainda, que os cursistas organizassem e desenvolvessem uma atividade de Matemática por meio do uso de um dos Materiais Concretos com seus estudantes.

Essa atividade foi o mote da quarta etapa, em que os professores, registraram por escrito os acontecimentos e procedimentos ocorridos em suas salas de aula, e postaram a produção textual resultante no espaço virtual, com o objetivo de compartilhar e discutir sua experiência com os demais colegas.

Durante as quatro etapas do curso, o espaço virtual criado na Plataforma Moodle fomentou o diálogo e a troca de experiências entre os cursistas de ambos os municípios e, também, com os professores e estudantes da FURG. Além disso, possibilitou a postagem de textos para leitura e consulta sobre os Materiais Concretos.

REGISTRO E ARRANJO DA EXPERIÊNCIA

Ao buscar definir a metodologia a ser utilizada, optou-se pela Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiuzzi (2007), uma vez que esse método configura-se em um processo de produzir e expressar sentidos com a finalidade de responder os questionamentos e as investigações do pesquisador. A produção de significados para essa pesquisa foi realizada a partir das filmagens dos encontros com os cursistas, dos diálogos que se estabeleceram no espaço virtual e da postagem das atividades, ao focalizar a compreensão do modo como os professores se apropriavam dos Materiais Concretos para ensinar os conceitos matemáticos.

²³ É utilizado para trabalhar a operação de soma e subtração, além de mostrar o valor posicional do número.

²⁴ Através dele, podem ser explorados o sistema numérico e as quatro operações.

²⁵ Com ele, são trabalhadas a decomposição dos números e a relação de proporção.

²⁶ São utilizados para operar com números fracionários, a relação de proporção e a equivalência de fração.

A ATD incide em uma sequência recursiva de três etapas que compreendem a unitarização (fragmentação dos textos), a categorização (relações entre os elementos unitarizados) e a produção do metatexto (constituição descritiva e interpretativa dos dados que representam a teorização sobre o fenômeno investigado).

Realizada as leituras dos dados, começou-se a análise dos resultados, com vistas a compreender como os professores, ao apropriarem-se dos Materiais Concretos, (re)significam suas práticas docentes e seus saberes matemáticos. Este foi sempre um processo recursivo e a clareza da própria questão de pesquisa foi sendo constituída até o final deste trabalho.

Em seguida, deu-se início à fragmentação dos relatos, com a intenção de atingir unidades de significados que expressassem a pluralidade dos cursistas, sem deixar de considerar a singularidade de cada um. Para se manter o anonimato dos sujeitos da pesquisa e codificar suas falas, optou-se em chamá-los por elementos que fazem alusão a alguns Materiais Concretos (por exemplo: Triângulo-Grande-Azul) e que representam símbolos matemáticos oriundos do alfabeto grego (por exemplo: *Alfa*).

Desempenhada essa etapa, partiu-se para a categorização das informações. Cuidou-se para que não fossem excessivamente longas e para que, ao mesmo tempo, auxiliassem na identificação das categorias iniciais. A delimitação e o aprimoramento das categorias acontecem em mais de uma etapa, pois essas ocorrem pela releitura e correlação dos dados, o que possibilita o aperfeiçoamento no processo de agrupamento (MORAES e GALIAZZI, 2007).

A categoria aqui discutida é a *(Re)significação da prática educativa com a experimentação do Material Concreto*. O esquema a seguir (Figura 1) mostra o processo de construção dessa categoria.



Figura 1: Esquematização da evolução da etapa de análise utilizando a ATD.

A intensa leitura e releitura dos dados desencadeados no processo de unitarização e categorização possibilitaram a emergência de uma compreensão renovada do todo, o que permitiu a criação do metatexto. A partir disto, foram feitas as interpretações, processo em que se buscou superar uma simples descrição e chegar a uma interpretação que respondesse aos objetivos dessa pesquisa. Para a tanto, buscaram-se subsídios teóricos para contribuir na construção das explicações e no entendimento do fenômeno investigado.

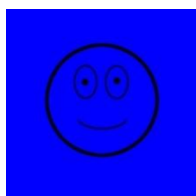
(RE)SIGNIFICAÇÕES NO EXPERIENCIAR

Tradicionalmente, a prática frequente nas aulas de Matemática tem sido aquela em que o professor apresenta o conteúdo oralmente, parte de definições e demonstrações, seguidas de atividades de fixação, o que pressupõe que os estudantes constroem o conhecimento pela reprodução. Porém, essa prática tem se mostrado ineficaz no cotidiano, pois os estudantes dificilmente conseguem utilizar os conceitos reproduzidos em outros contextos.

Na contramão disto, redimensionar o papel do professor que ensina Matemática desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental em encontros dos

quais participam professores de Matemática e dos Anos Iniciais tem provocado algumas mudanças significativas na prática docente (ESPINOSA e FIORENTINI, 2005). Isto é necessário, uma vez que nos cursos de Pedagogia prioriza-se o ensino da língua materna e nos cursos de Licenciatura em Matemática enfatiza-se o ensino para os anos finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Bulos (2008) diz que o “conhecimento didático e o conhecimento do conteúdo precisam estar entrelaçados a fim de que haja segurança por parte do professor ao desempenhar seu papel na sala de aula” (p. 68).

A professora Quadrado-Pequeno-Azul revela que, a partir da experiência vivenciada em cursos e em encontros de professores, ela pode evoluir, não apenas como educadora, mas também como pessoa.



Professora Quadrado-Pequeno-Azul

Acredito que os cursos me fazem evoluir como educadora, mas muito mais como pessoa, ver pessoas que amam o que fazem me deixa mais motivada para seguir esta caminhada que é árdua e prazerosa ao mesmo tempo. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

Já as professoras Redondo-Pequeno-Amarelo e Triângulo-Grande-Azul corroboram com a percepção da professora Quadrado-Pequeno-Azul e ainda acrescentam que, ao experienciar outra forma de ensinar Matemática para seus estudantes, perceberam que, além de eles construírem o próprio aprendizado, também (re)significaram os conceitos matemáticos.



Professora Redondo-Pequeno-Amarelo

Fiquei surpresa e empolgada com o aprendizado dos alunos e com o meu aprendizado, pois além de aprender uma forma mais dinâmica de ensinar matemática, descobri também uma nova forma de aprender matemática o que foi muito gratificante para mim, o que me proporcionou ficar mais segura em ensinar. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

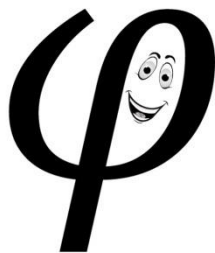


Professora Triângulo-Grande-Azul

Até então eu nunca havia trabalhado com nenhum desses materiais concretos, mas a partir das aulas do curso pude aprender a trabalhar com eles, e utilizei na minha turma de Educação Infantil. O curso foi muito importante, posso dizer que aprendi a utilizar os recursos que fazem diferença na aula de matemática e mesmo no aprendizado da gente. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

Tais relatos mostram que as professoras, por meio do uso dos Materiais Concretos na sua atividade pedagógica, perceberam o aprofundamento de suas próprias compreensões sobre os conceitos matemáticos. Além disso, experienciaram outra forma de planejar, organizar e conduzir as situações de ensino com vistas a garantir a aprendizagem dos estudantes.

Nesse sentido, a professora *Fi* relata que após o curso ela se sentiu segura em manipular os Materiais com seus estudantes. Ela reconheceu que essas ferramentas desenvolvem habilidades motoras e incentivam a socialização das estratégias utilizadas, pelos estudantes, para realizar as atividades.



Professora *Fi*

O curso me deu mais segurança de trabalhar com as crianças com os materiais concretos, desenvolvendo neles mais habilidades motoras e a socialização entre eles, que nesta faixa etária nem sempre é muito fácil. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

Os Materiais instigam o desenvolvimento de habilidades motoras e da capacidade de elaborar cálculos mentais, o que contribui para o aumento da concentração, da capacidade de processamento de informações, pressupostos fundamentais para o desenvolvimento do pensamento formal. Conforme Rêgo

e Rêgo (2006), as interações dos estudantes com os Materiais possibilitam que eles relacionem fatos, estruturem ideias e organizem informações.

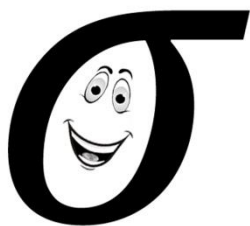
A professora Retângulo-Grande-Amarelo comenta que, através da utilização dos Materiais Concretos e dos diálogos compartilhados com o grupo de professores no curso, ela pôde perceber que aprendeu conteúdos de Matemática que, segundo ela, não foram adequadamente trabalhados em sua formação.



Professora Retângulo-Grande-Amarelo

Acredito que através do manuseio do material didático tivemos a oportunidade de esclarecer e aprender coisas da matemática que talvez não foram compreendidas em momentos anteriores de nossa própria formação. Além disso, penso que é realmente através desta interação com os colegas, desta troca de experiências e pensamentos, desta aproximação e descobertas de materiais concretos que verdadeiramente aprendemos. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

Da mesma forma que a professora Retângulo-Grande-Amarelo, a professora *Sigma* (re)significa sua prática. Assim, ambas refletem sobre a sua formação e ação pedagógica e vislumbram um novo olhar para o ensino de Matemática.



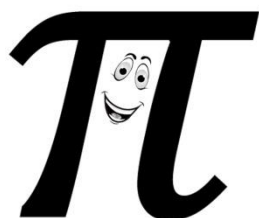
Professora *Sigma*

O curso nos fez repensar nossa forma de trabalhar matemática em sala de aula. Já trabalhava com o material dourado, mas os outros materiais não, aprendi outros conceitos. Com certeza serão recursos que sempre levarei as aulas de minha segunda série. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

A professora *Sigma* evidencia o quanto a proposta do curso foi relevante para que ela refletisse a respeito de sua atuação em sala de aula. Ela ainda

acrescenta que conheceu outros recursos pedagógicos, com base na experimentação, os quais a motivaram na construção de novos conhecimentos matemáticos e, conseqüentemente, de nova abordagem metodológica ao ensinar Matemática para seus estudantes.

A professora *Pi* relata que observou aulas de Matemática nos Anos Iniciais para realizar seu trabalho de conclusão de curso de graduação. Aponta que a problemática encontrada nesta observação está centrada na formação do professor que atua nessa etapa da escolarização e diz respeito à compreensão dos conceitos matemáticos por parte dos próprios professores.

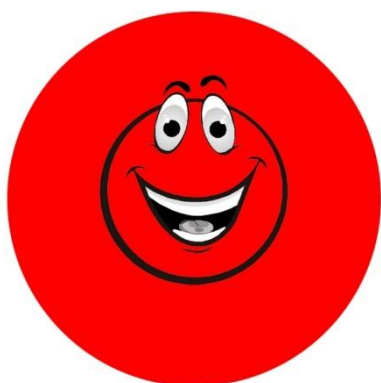


Professora *Pi*

Os contatos que tive com a docência foram durante o curso, nas propostas práticas e no estágio. Mas meu trabalho de conclusão foi “O conhecimento lógico matemático nas séries iniciais”, e isso fez com que eu entrasse na escola e buscasse pela rotina da matemática nas séries iniciais. A principal dificuldade que verifiquei foi a deficiência da formação dos professores para atuarem nessa disciplina. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

Essa constatação da professora *Pi* vai ao encontro do que diz Nóvoa (1995) sobre a formação do professor. Este teórico reflete que é preciso que o docente perceba que somente o ensino do conteúdo ou das técnicas é insuficiente ao profissional da Educação. Dessa maneira, é imprescindível atrelar o saber teórico ao pedagógico, a fim de romper com a visão tradicional do ensino e possibilitar ao professor desenvolver a reflexão crítica sobre a prática exercida.

Outro fator que pode ser observado nos relatos das professoras é o enaltecimento da pesquisa como prática pedagógica em sala de aula, no sentido de investigar e construir uma metodologia baseada no ato de aprender a aprender e voltada à utilização de recursos pedagógicos. A professora Redondo-Grande-Vermelho comenta que, quando utilizou o Material Concreto em aula, os estudantes se mostraram receptivos e envolvidos com a proposta de ensino.



Professora Redondo-Grande-Vermelho

Quando usei o material com os alunos demonstram muita participação e envolvimento com a atividade proposta. Faz-me refletir o quanto o professor deva ser pesquisador, inovador, proporcionando para seus alunos atividades que contribuam para o seu desenvolvimento integral, chamando a sua atenção, despertando-lhe o interesse. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

A professora Redondo-Grande-Vermelho ainda acrescenta que vivenciar essa experiência com os estudantes a fez pensar sobre a necessidade de aprofundar conhecimentos e tornar-se pesquisadora da sua prática. Nessa perspectiva, o professor realiza a análise da qualidade de sua própria aprendizagem, neste caso, considerando o contexto da Matemática, o que oportuniza uma nova visão de ensino e possíveis alternativas para propostas pedagógicas já conhecidas.

De acordo com Melo (2005), esse tipo de reflexão epistemológica a respeito do conteúdo e do método de ensino faz com que se perceba a Matemática não como um campo de conhecimento estático ou cristalizado, mas como um saber que se modifica continuamente. Em função disso, o profissional docente deve ter ciência de que a forma de trabalhar também deve evoluir.

A percepção da professora *Épsilon* mostra que os conceitos matemáticos ensinados precisam ser transformados em saber escolar pedagogicamente significativo para seus estudantes, independente da etapa escolar que eles estejam.



Professora *Épsilon*

Apliquei uma atividade com os materiais [nos anos iniciais do ensino fundamental], foi um grande desafio, mas valeu a pena, pois nos oportunizou muitas aprendizagens, trocas de conhecimentos, levantamento de hipóteses, e dessa forma, fica cada vez mais evidente a

grande necessidade de propor aos alunos, um ensino de matemática desafiador, onde os mesmos possam explorar, manipular e construir suas aprendizagens, independente de sua faixa etária. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

A professora Retângulo-Pequeno-Azul tem uma visão muito parecida com a da professora *Épsilon*, na medida em que revela que o uso de recursos de forma adequada potencializa aos estudantes a construção de conhecimento.



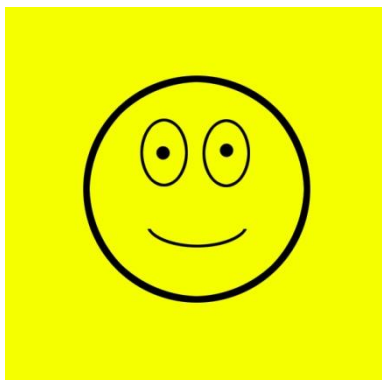
Professora Retângulo-Pequeno-Azul

Assim como alguns colegas ainda não atuou em sala de aula como professora, mas compreendo a importância de utilizar recursos em sala de aula e o quanto estes podem contribuir na aprendizagem do aluno. Isto quando utilizado de forma coerente, tendo um objetivo, um foco do que se pretende ensinar com o material escolhido. Por isso a importância deste olhar do educador quando for trabalhar em sala de aula com um recurso, sendo necessário que o mesmo conheça o (sic) recursos que utilizará para que assim possa desenvolver seu trabalho de forma significativa. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

A manipulação dos Materiais como estratégia de ensino de Matemática contribui para o desenvolvimento dos sentidos, da criatividade, da imaginação, da independência, da autoconfiança e da coordenação. Contudo, é importante salientar que nenhum material é suficiente por si só, de modo que o professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico (FIORENTINI e MIORIM, 1990). Assim, os recursos pedagógicos, quando articulados à estratégias de ensino adequadas, podem potencializar o processo de construção de aprendizagens.

As professoras Quadrado-Grande-Amarelo e *Lambda* destacam que é essencial conhecer as alternativas de uso dos Materiais Concretos e

reconhecem a importância da sua manipulação para a aprendizagem dos estudantes.



Professora Quadrado-Grande-Amarelo

Antes do curso, pensava que os blocos lógicos se destinavam principalmente ao trabalho com as formas geométricas. Agora percebo que são muitas as possibilidades deste material. Acredito que a aprendizagem mais importante que tive é sempre buscar problematizar o uso dos materiais, visando novas alternativas de exploração dos mesmos. Já estou me programando para continuar propondo atividades com os materiais estudados no curso. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).



Professora *Lambda*

Estes recursos tanto podem ser aplicados para introduzir o conteúdo, fazer revisão ou fazer o fechamento do mesmo. Nunca esquecendo que devemos planejar e testar as atividades propostas aos alunos. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) apontam que, independentemente do recurso utilizado, comumente, na prática pedagógica, nem sempre há clareza do papel que este tem no processo de ensino e aprendizagem. Da mesma forma, Rego (2000) assinala que o professor precisa ter sensibilidade para desenvolver atividades com os Materiais Concretos. O teórico acrescenta que o docente deve estar ciente da metodologia que utiliza, para que essa corresponda à sua intencionalidade pedagógica.

Nossos encontros foram muito interessantes e construtivos, pois tivemos a oportunidade de manusearmos os materiais, importantíssimos para o ensino da matemática. Principalmente porque



Professora Triângulo-Pequeno-Vermelho

estamos nos preparando para desenvolver nosso segundo estágio, agora nos anos iniciais, e estes materiais disponibilizados neste curso nos auxiliarão muito na elaboração de nosso planejamento. (Depoimento extraído do Fórum 2, 2010).

Os saberes, conhecimentos e as práticas aqui (re)significados na interlocução deste trabalho com os Materiais Concretos mostram o que é dito ou produzido por cada sujeito. Há que se reconhecer que cada professor, de acordo com suas vivências e saberes, produz significados para si, que diferenciam daqueles produzidos pelo outros (ESPINOSA e FIORENTINI, 2005). Isto é, o que resulta do processo de (re)significação é plural e singular e, portanto, é uma ação de troca, compartilhamento e (re)significação mútua e, também, individual de saberes e práticas de ensino.

ALGUMAS COMPREENSÕES

O processo de (re)significação de saberes e práticas dos professores (cursistas) pôde ser verificado tanto nos encontros presenciais como também no espaço virtual, a partir de perspectivas diferentes, as quais estão relacionadas com a formação e o contexto social de cada docente. Tal processo foi percebido à medida que avançava a interação dialógica nesses espaços e as (re)significações foram potencializadas quando os professores passaram a produzir relatos sobre suas práticas escolares.

A participação dos professores nos encontros presenciais e no espaço virtual contribuiu para a formação de grupo de sujeitos que compartilharam experiências e saberes. Na maioria dos depoimentos, as professoras apontam o curso *Discutindo e vivenciando a utilização de Material Concreto: rede de professores de Matemática* como um espaço para a superação das dificuldades encontradas no cotidiano escolar, o que influencia na constituição profissional do professor.

Grande parte das professoras, independente dos anos de prática que acumula, destacou a importância das trocas de experiências e dos estudos realizados com o grupo de professores para o aprimoramento da sua prática

docente. Isso porque muitas acreditam que estes espaços favorecem a tomada de decisões em sala de aula em relação às intervenções pedagógicas possíveis voltadas aos conteúdos de Matemática.

O processo de (re)significar opera sobre as experiências e a construção ou reconstrução de saberes em ação e constitui pelos sujeitos que se encontram para compartilhar tais conhecimentos (JIMÉNEZ, 2002). O termo (re)significação foi utilizado, neste trabalho, nesse contexto de troca, como um processo de produção de novos significados e interpretações sobre o que sabemos, fazemos e dizemos em relação ao Material Concreto e sua relevância para o ensino de Matemática.

Entretanto, para que o professor possa (re)significar sua prática, é necessário que esse tenha espaços de formação continuada para atualizar e socializar experiências com seus pares. Buscar novas formas de conceber a aprendizagem é um compromisso que acompanha o professor ao longo da sua carreira, no sentido de atentar-se para a sua própria prática, a fim de qualificar ainda mais suas aulas de forma recursiva.

Porém, apesar dos estudos científicos e das compreensões dos professores a respeito das problemáticas em relação ao ensino de Matemática nos Anos Iniciais e dos esforços da formação continuada, estas ainda permanecem. Assim, acredita-se que, para além das reflexões na formação continuada e dos cursos de extensão, teriam de ser investidos esforços no currículo dos cursos de formação inicial em que os professores são formados com o intuito de atenuar as problemáticas decorrentes de uma formação falha.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, V. R. **A matemática nos cursos de formação inicial de professores para os anos iniciais do ensino fundamental**. Campinas: UNICAMP, 2009. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Pedagogia) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

BRASIL. **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LEI Nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. D.O.U. de 23 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BULOS, A. M. M. **A formação em matemática no curso de pedagogia: percepções dos alunos-professores sobre as contribuições para a prática em sala de aula.** Feira de Santana: UFBA, 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Feira de Santana, 2008.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática: ele entre as tradições e a modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

ESPINOSA, A. J.; FIORENTINI, D. (Re)significação e reciprocidade de saberes e práticas no encontro de professores de matemática da escola e da universidade. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática.** São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 152-174.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; LAURINO, D. P. **Aprendizes do Futuro: as inovações começaram.** 2 ed. Brasília: PROINFO/SEED/MEC, 2006.

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim SBEM**, São Paulo, v.4, n.7, 1990.

JIMÉNEZ, A. **Quando professores de matemática da escola e da universidade se encontram: re-significação e reciprocidade de saberes.** Campinas: Unicamp, 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

MARCONCIN, I. C. **Princípios subjacentes às práticas pedagógicas em matemática de professores nas séries iniciais do ensino fundamental.** Curitiba: UFPR, 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MELO, G. F. A. Saberes docentes de professores de matemática em um contexto de inovação curricular. In: FIORENTINI, D.; NACARATO, A. M. (orgs.). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática.** São Paulo: Musa Editora, 2005. p. 33-48.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1995.

ORTEGA, E. M. V. **A construção dos saberes dos estudantes de Pedagogia em relação à Matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial.** São Paulo: USP, 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 10ª. Ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 39-56.

SILVA, E. L.; GIORDANI, E. M. Aprendizagens de professores e alunos com materiais didáticos nos anos iniciais do ensino fundamental. In: Congresso Nacional de Educação, 2009, Curitiba. **Anais do IX Congresso Nacional de Educação: políticas e práticas educativas – desafios da aprendizagem** Curitiba: Champagnat, 2009. p. 8087-8099.



Tecendo algumas
considerações e
elucubrando
perspectivas...



As atitudes em relação à Matemática referem-se à valorização desta disciplina, bem como ao interesse por essa matéria e por sua aprendizagem, sobressaindo mais o componente afetivo do que o cognitivo; o componente afetivo manifesta-se em termos de interesse, satisfação, curiosidade, valorização, etc. (CHACÓN, 2003, p. 21).

Minha trajetória acadêmica foi fundamental para realizar essa pesquisa, uma vez que vivenciar diferentes cursos de formação de professores e atividades de ensino e extensão me permitiu elaborar diversas questões que subsidiariam este trabalho. As questões iniciais amadureceram e resultaram neste estudo, cujo objetivo é compreender como os professores utilizam os Materiais Concretos para ensinar a Matemática.

Para isso, tracei um percurso planejado, que compreendeu diferentes etapas, como a definição do tema, da questão de pesquisa, dos objetivos e do referencial teórico que balizasse o assunto investigado. Neste contexto, os registros das experiências e as análises realizadas suscitaram questionamentos e reflexões a respeito da apropriação dos Materiais Concretos pelos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A revisão de estudos sobre a criação dos Materiais Concretos, bem como a leitura crítica de pesquisas relativas à utilização destes mostrou que os professores reconhecem e valorizam esses Materiais enquanto ferramentas que potencializam a exploração de conceitos da Matemática. No entanto, os referidos profissionais apontam que o uso destes Materiais ainda não é prática recorrente nos primeiros anos de escolarização, bem como nos cursos de formação inicial.

A pesquisa enfocou as discussões realizadas nos encontros presenciais com os educadores do projeto *Utilização de Material Concreto no Ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental*, assim como com os participantes do curso *Discutindo e vivenciando a utilização de Material Concreto: rede de professores de Matemática*, sendo que neste último foi possibilitado, também, dialogar pela Plataforma Moodle.

Mediante análise dos depoimentos dos professores, observei que os docentes (re)significaram seus próprios saberes, ideias e práticas com base no uso de Materiais Concretos em diferentes contextos sociais e culturais. Os professores realizaram no curso e com seus estudantes na escola

sistematizações envolvendo conceitos matemáticos e produziram reflexões a respeito do que sabem e fazem no âmbito do ensino da Matemática com o uso de Materiais Concretos. Cabe salientar que, embora tenham reproduzido algumas atividades com seus estudantes, propostas pelo grupo da FURG proponente do Curso, os professores, na verdade, as reelaboraram, o que reforça a singularidade da prática em seu contexto de ensino.

Tais processos reformulativos foram percebidos à medida que avançava a interação dialógica nos encontros e no espaço virtual, tanto com referência às discussões sobre os Materiais Concretos e suas potencialidades quanto à prática pedagógica em sala de aula. Essas (re)significações emergiram e se evidenciaram quando os professores passaram a produzir narrativas sobre suas práticas, tendo como propulsora para isso a reflexão compartilhada no grupo.

No curso, foi possível perceber a importância da reflexão no âmbito do coletivo, quando os professores socializam suas experiências de ensino. O exercício de (re)pensar a ação pedagógica conjuntamente tornou-se mais rico e problematizador neste contexto, o que contribuiu para que os processos de (re)significação fossem expressivos e efetivos. Além da troca de saberes e práticas compartilhadas no grupo de professores, a interlocução entre eles permitiu desconstruir e reconstruir conceitos, tanto da própria Matemática quanto dos aspectos metodológicos e didáticos.

Além disso, ficou evidente nos relatos que os professores têm a intenção de ensinar uma Matemática “diferente” daquela que eles aprenderam no seu tempo de estudantes do Ensino Fundamental e Médio. Esta maneira alternativa envolve o lúdico, com a finalidade de ensinar conceitos matemáticos que se tornem significativos e aplicáveis na vida dos educandos. A ludicidade também merece destaque em vista de que os professores apontaram em seus discursos que esta possibilitou a autonomia e a inventividade dos estudantes no operar com Material Concreto.

Nesse sentido, aposto na formação inicial, nos cursos de Pedagogia e Matemática, que contemple em sua matriz curricular disciplinas que ampliem a visão conceitual e didático-pedagógica da Matemática, bem como que reveja o espaço e o tempo destinado ao estudo e aprimoramento da alfabetização matemática. Ainda em relação à formação inicial, é necessário destacar que,

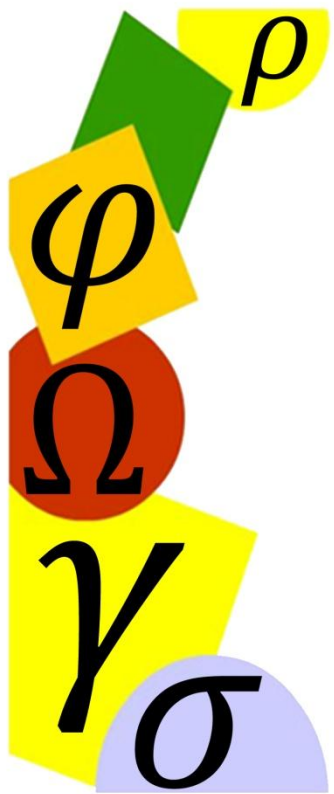
atualmente, os estágios supervisionados, nos referidos cursos, estão centrados no espaço formal da escola, o que é de suma importância, pois este é o momento em que o estudante vivencia a prática de ser professor. Entretanto, penso que a realização dos estágios em outros espaços pode ampliar as possibilidades da profissão de professor.

Outro ponto relevante que diz respeito aos estágios é a possibilidade de a realização da formação inicial e continuada ocorrerem imbricadas. Para que isso ocorra, é necessário o estabelecimento de uma relação de diálogo entre professores orientadores de estágio, os professores das escolas (regentes) e os estagiários. Isso porque é por meio do diálogo entre esses sujeitos que avançaremos em direção à adequação dos métodos e das ferramentas pedagógicas para uma educação condizente com a contemporaneidade.

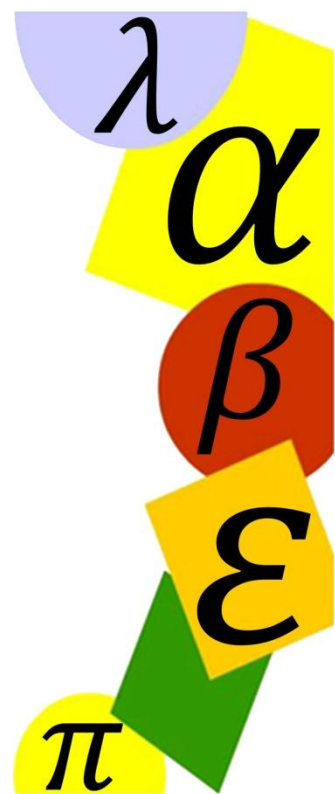
Outro aspecto relevante que percebi, através das falas deles, foi que o uso de Materiais Concretos, associado a uma metodologia de ensino que pressupõe a construção do conhecimento, torna-se eficaz para a compreensão de conceitos matemáticos, o que propicia o desenvolvimento da cognição, do raciocínio e da lógica. Ainda com relação aos Materiais, concluí que estes podem ser utilizados pela escola para impulsionar a educação frente às necessidades de aprendizagem no contexto da Matemática. Entretanto, vale ressaltar que manipular os Materiais não é suficiente para garantir que as aprendizagens que daí decorrem sejam significativas para quem os experimenta, nem mesmo que haja aprendizagens. A construção de conhecimento pode acontecer se o professor apresentar intencionalidade conceitual e pedagógica no uso dessas ferramentas, o que aumenta as chances de os estudantes desenvolverem a capacidade de argumentação crítica e tomada de decisões por meio do estabelecimento de relações entre os aspectos do pensamento matemático e a realidade vivenciada. Esta compreensão conduz a pensar em outras atividades com os Materiais Concretos para além do seu uso nos Anos Iniciais, pois, nas etapas seguintes do ensino, eles podem assumir a mesma importância, mas em uma outra perspectiva conceitual e metodológica.

Por fim, almejo que, por meio da perspectiva abarcada nesta pesquisa, a qual consiste na busca por compreender a apropriação dos Materiais Concretos pelos professores dos Anos Iniciais, apontar possibilidades de

caminhos para o trabalho com a Matemática com estudantes dos cursos de Pedagogia e Matemática. Além disso, espero e pretendo trabalhar para que a oferta de cursos de formação continuada a professores do ensino básico possa ser pensada considerando o conhecimento do outro e aceitando-o legitimamente na convivência.



Referências



AMATO, S. A. **Primary School Teachers' Perceptions about their needs concerning Mathematics Teacher Education.** International Congress Mathematic Education. Copenhagen, 2004. Disponível em: <<http://www.icme-10.dk.c>> Acesso em: 12 out. 2011.

BARBOSA, V. R. **A matemática nos cursos de formação inicial de professores para os anos iniciais do ensino fundamental.** Campinas: UNICAMP, 2009. 96 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2009.

BENEDETTI, I. C. **Dicionário Martins Fontes: Italiano – Português.** São Paulo: Martins Fontes, 2004.

BUENO, C. **Alfabetização matemática: manifestações de estudantes do primeiro ciclo sobre geometria.** Curitiba: UFPR, 2009. 210 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

CARVALHO, M. B. Q. **Os fundamentos do ensino da Matemática e o curso de Pedagogia.** In: VII EPEM – Encontro Paulista de Educação Matemática. São Paulo, 2004.

CHACÓN, M. G. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática.** São Paulo: Artmed, 2003.

CURY, H. N. **Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição.** Campinas/SP: Papyrus, 2001.

DIENES, Z. P. **As seis etapas do processo de aprendizagem em Matemática.** São Paulo: Editora EPU, 1986.

FERREIRA, A. P. O.; NOGUEIRA, C. M. I.; OLIVEIRA, L. L. A. **Os recursos didáticos como mediadores dos processos de ensinar e aprender matemática.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2164-8.pdf?PHPSESSID=2010012508181580> Acesso em: 18 jan. 2011.

FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. **Zetetiké: Revista da Faculdade de Educação.** Unicamp, Ano 3, n. 4, novembro de 1995. Semestral. p. 01-37. 1995.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Coleção formação de professores).

FIORENTINI, D. MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. **Boletim SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, ago. 1990. p. 05-10. 1990.

GIMENES, J. **Contribuições de um grupo de estudos para a formação matemática de professores que lecionam nas séries iniciais**. Rio Claro: UNESP, 2006. 112 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

GOMES, R. Q. G. **Saberes docentes de professores dos anos iniciais sobre frações**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2010. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

GÓMEZ-GRANELL, C. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado. In: TEBEROSKY, A.; TOLCHINSKY, L. (orgs.). **Além da alfabetização: a aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática**. Trad. Stela Oliveira. 4ª. ed. São Paulo: Ática, 2006. p. 257-282.

GUIMARÃES, H. M. Por uma matemática nova nas escolas secundárias: perspectivas e orientações curriculares da matemática moderna. **A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos**. São Paulo: Zapt Editora, 2007.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 a 6 anos**. Campinas: Papyrus, 1990.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. São Paulo: Editora 34, 2004.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MANDARINO, M. C. F. Que conteúdos da matemática escolar professores dos anos iniciais do ensino fundamental priorizam? In: GUIMARÃES, G.; BORBA, R. (Orgs.). **Reflexões sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais de escolarização**. Recife: SBEM, 2009.

MANDARINO, M. C. F. **Concepções do ensino da matemática elementar que emergem da prática docente**. Rio de Janeiro: PUC/RJ, 2006. 179 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

MÀRQUEZ, À. D. **Didática das Matemáticas Elementares**. Rio de Janeiro: Editora de Letras e Artes Ltda, 1964.

MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

MATURANA, H. **A ontologia da realidade**. Belo Horizonte: UFMG, 2002.

MATURANA, H. **Cognição, Ciência e Vida Cotidiana**. Belo Horizonte: UFMG, 2001.

MATURANA, H. **Uma nova concepção de aprendizagem**. Revista Dois Pontos. Santiago, Chile. V. 2, n. 15, out., 1993.

MATURANA, H.; VARELA, F. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MATURANA, H.; VARELA, F. **A árvore do conhecimento**. São Paulo: Editorial Psy II, 1995.

MENDONÇA, I. R. M. M. **Tomada de consciência e formação do educador infantil na iniciação matemática da criança pequena**. Curitiba: UFPR, 2009. 154 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Ed. UNESP, 1999.

MONTESSORI, M. **Para educar o potencial humano**. Campinas: Papyrus, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MOTTA, C. D. V. B. **Um retrato de aprendizagem em Educação Matemática: Professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental em processo de Inovação Curricular**. São Paulo: USP, 2011. 332 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

ORTEGA, E. M. V. **A construção dos saberes dos estudantes de Pedagogia em relação à Matemática e seu ensino no decorrer da formação inicial**. São Paulo: USP, 2011. 166 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PANNUTI, M. P. **Aprendizagem operatória e aritmética inicial na Educação Infantil**. Curitiba: UFPR, 2007. 193 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

PAVANELLO, R. M. A análise de episódios de ensino e a formação do professor reflexivo. In: GUIMARÃES, G; BORBA, R. (Orgs.). **Reflexões sobre o ensino de Matemática nos anos iniciais de escolarização**. Recife: SBEM, 2009.

PIAGET, J. **A imagem mental na criança**. Trad. António Couto Soares. Porto: Livraria civilização-editora, 1977.

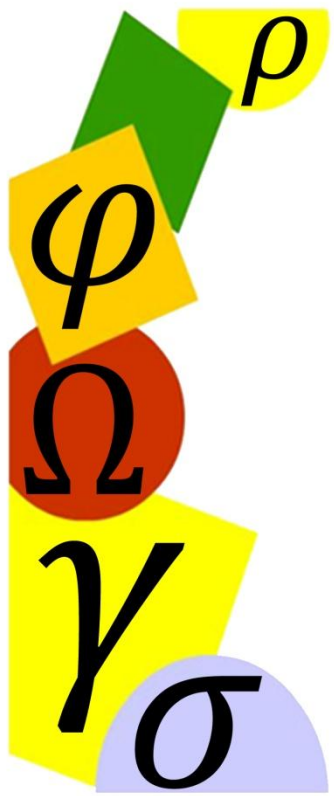
PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1973.

PONTE, J. P. da; SERRAZINA, M. de L. **Didáctica da Matemática do 1º ciclo**. Portugal: Universidade Aberta, 2000.

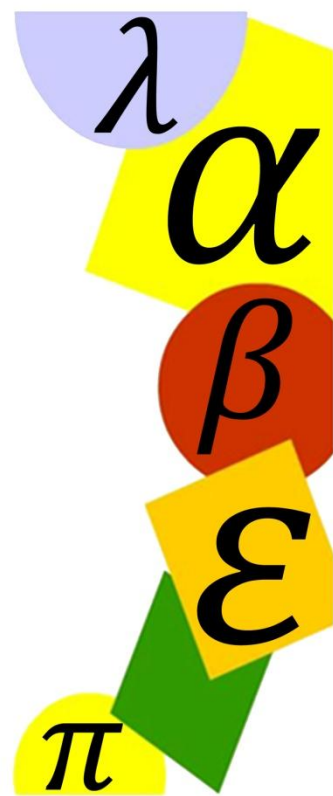
QUEIRÓS, F. A. F. **Didáctica especial**. Aritmética. Coimbra: Porto Editora Ltda, 1963.

STAREPRAVO, A. R. **A multiplicação na Escola Fundamental I: análise de uma proposta de ensino**. São Paulo: USP, 2010. 262 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.



Anexos



ANEXO 1 – Termo de consentimento dos professores

Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências:
Química da Vida e Saúde

Projeto de Pesquisa: **Material Concreto: redes de professores de Matemática**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTES DO PROJETO DE PESQUISA

Objetivo do projeto: Analisar a interação no ambiente virtual Moodle utilizando sistemas dinâmicos, a fim de apontar os limites e possibilidades deste ambiente.

INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE OS ENCONTROS:

- ✓ Você está sendo convidada(o) para interagir no ambiente **Moodle**. O **Moodle** é um ambiente que dá apoio aos cursos presenciais e a distância da FURG.
- ✓ Os dados dessa interação serão gravados em um banco de dados digital para que possam ser analisados.
- ✓ A sua participação na pesquisa é totalmente **confidencial** e **voluntária**. Seu verdadeiro nome não será escrito ou publicado em nenhum local. Toda informação será guardada com número de identificação.
- ✓ Esse curso faz parte do projeto de pesquisa para a dissertação do mestrando Daniel da Silva Silveira, do Mestrado em Educação em Ciências da FURG.
- ✓ Caso você deseje obter alguma informação relacionada ao projeto, contate a orientadora Prof^a.Dr^a. Débora Pereira Laurino ou o pesquisador Daniel da Silva Silveira, através do telefone 3233-6802 (FURG).
- ✓ Sua participação é voluntária.

VERIFICAÇÃO DO CONSENTIMENTO

Declaro que li o termo de consentimento acima e aceito participar da pesquisa.

CPF do participante: _____

Assinatura do/a participante

Assinatura do pesquisador

____ / ____ / 2010.
Data