

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES**

Dissertação apresentada no Curso de Pós-Graduação em Educação como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação.

ANELISE DIEHL FABRÍCIO  
Orientadora: Dra. Maria Emília Amaral Engers

Porto Alegre, dezembro de 2006.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
EDUCAÇÃO  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO  
FUNDAMENTAL:  
CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES**

ANELISE DIEHL FABRÍCIO

Porto Alegre, dezembro de 2006.

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

F126e Fabrício, Anelise Diehl  
O ensino da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental :  
concepções e práticas docentes / Anelise Diehl Fabrício. — Porto  
Alegre, 2006.  
96 f.

Diss. (Mestrado) – PUCRS – Faculdade de Educação. Programa  
de Pós-Graduação em Educação, 2006.

Orientador: Dra. Maria Emília Amaral Engers

1. Matemática – Ensino Fundamental. 2. Jogos Matemáticos.  
3. Métodos e Técnicas de Ensino. 4. Professores - Formação  
Profissional. I. Título.

CDD : 372.7

**Bibliotecário Responsável**  
Ginamara Lima Jacques Pinto  
CRB 10/1204

**“„,porque metade de mim é  
amor,  
e a outra metade...  
também.”**

*Oswaldo Montenegro*

Dedico este trabalho a Rafael e  
Fabrício.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, em especial, à Professora Dra. Maria Emília Amaral Engers pela dedicação e profissionalismo demonstrados como minha orientadora nesta dissertação de Mestrado.

À equipe de professores do curso de Mestrado representados pelo professor Dr. Juan José Mouriño Mosquera, Coordenador do curso.

À Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e à CAPES, que me oportunizaram a realização do curso.

À Direção da Escola, à professora, aos pais e alunos, que muito bem me receberam para a concretização desta pesquisa.



**A atividade matemática, aquela que os matemáticos desenvolveram durante séculos, aquela na qual queremos introduzir as crianças (...), é a construção de um mundo matemático por um sujeito. É a atividade de um sujeito que não é nem receptor de verdades eternas,, nem espectador de um mundo pitoresco, mas autor de seu saber.**

BKOUICHE, B. *Faire des mathématiques: le plaisir du sens*. Paris: Armand Colin, 1991.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>7</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>9</b>
<b>1. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO .....</b>	<b>11</b>
1.1 -DESVELANDO O TEMA	
1.2 –CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO E DO NÚMERO	
<b>2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>26</b>
2.1- ABORDAGEM E QUESTÕES NORTEADORAS	
2. 2 -CATEGORIZAÇÃO : SIGNIFICANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	
2. 2.1 A aprendizagem embasada no lúdico: a importância dos materiais concretos e jogos no ensino da Matemática dos Anos Iniciais	
2.2.2 O professor mediador: organizando as situações de ensino e de aprendizagem em Matemática	
<b>3. CONCLUSÕES.....</b>	<b>77</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>89</b>

## RESUMO

Esta pesquisa tem como foco a concepção e a ação docente na organização das situações de ensino e de aprendizagem da matemática nos Anos Iniciais, assim como a análise da percepção dos sujeitos envolvidos na prática educativa. O estudo apóia-se no paradigma qualitativo e a abordagem utilizada foi o estudo de caso, investigando a ação e o movimento de reflexão dos participantes da pesquisa sobre as situações de ensino e de aprendizagem da Matemática. O referencial teórico apóia-se em autores como Vigotski, Piaget, Ausubel, Novak, Baquero, Coll, Kamii, Kishimoto, Micotti, Carraher, Alarcão, Panizza, Pozo, Macedo, Antunes, Santos, Emerique, Baratojo, Freire, Volquind, Zabala, entre outros. A pesquisa realizou-se em uma escola de educação básica do ensino privado de Porto Alegre. Utilizou-se, na coleta de dados, a entrevista semi-estruturada, com oito participantes: cinco alunos, diretora, supervisora escolar e professora; o questionário para cinco famílias e as observações em sala de aula. Os dados têm como base a análise de conteúdo proposta por Engers (1987), surgindo três categorias principais que foram transformadas em dois eixos denominados: a aprendizagem embasada no lúdico: a importância dos jogos e materiais para o ensino da Matemática nos Anos Iniciais; o professor mediador: organizando as situações de ensino e de aprendizagem em Matemática. Os resultados obtidos na análise indicam que os pais percebem os filhos motivados para aprender quando as aulas promovem um espaço lúdico revelado nos jogos e nos materiais concretos, os quais são relevantes para a aprendizagem

significativa. Os alunos, por sua vez, interagem cooperativamente neste espaço organizado pelo professor –mediador, comprovando, portanto, a importância da intervenção pedagógica para a construção de relações cognitivas que se traduzem em aprendizagem. Outro aspecto evidenciado na pesquisa é a valorização dos conhecimentos prévios e dos fatos que acontecem no cotidiano de cada aluno como elementos centrais na ação docente.

## **ABSTRACT**

This investigation aims at the educational conception and action involved in organizing situations of teaching and learning Mathematics in the early years of Elementary School, as well as at the analysis of the perceptions expressed by the subjects in the educational practice. This study is based on the qualitative paradigm and the approach used was the case study, investigating the action and the reflection movement of the participants in the research concerning situations of teaching and learning Mathematics. The theoretical framework is supported by authors such as Vigotski, Piaget, Ausubel, Novak, Baquero, Coll, Kamii, Kishimoto, Micotti, Carraher, Alarcão, Panizza, Pozo, Macedo, Antunes, Santos, Emerique, Baratojo, Freire, Volquind, Zabala, among others. The research took place in a private elementary school in Porto Alegre. The data collection was performed through semi-structured interviews with eight participants: five students, a school principal, a school supervisor, a teacher. There were also a questionnaire answered by five families and class observations. The data was analyzed as proposed by Engers (1987) and the process gave rise to three main categories which were made into two pillars called: learning based on ludicity: the importance of games and materials for teaching Mathematics in the early years; the teacher as mediator: organizing situations for teaching and learning Mathematics. The results obtained from the data analysis indicate that parents perceive their children motivated to learn when the classes promote a playful space revealed in

games and concrete materials, which are relevant for meaningful learning. The students, in their turn, interact cooperatively in this space organized by the teacher-mediator, proving, thus, the importance of the pedagogical intervention for the construction of cognitive relationships that are translated into learning. Another aspect emerging from the research is the relevance of previous knowledge and everyday events in each student's life as crucial elements in the teacher's action.

# O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONCEPÇÕES E PRÁTICAS DOCENTES

## 1 APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

### 1.1. DESVELANDO O TEMA

Desde criança a Matemática me fascinava: mil números, problemas desafiantes de lógica, cálculos e mais cálculos...

Sempre foi clara a intenção de tornar-me educadora e, associada à idéia de trabalhar com crianças dos Anos Iniciais, buscar uma formação na área Matemática.

Atualmente atuando como professora da 1ª série, já tive a oportunidade de lecionar a disciplina de Matemática com classes de 4ª à 8ª série do Ensino Fundamental por vários anos.

Acredito que, nos Anos Iniciais, tem-se um momento rico para desenvolver a educação Matemática de forma prazerosa, de modo que a pessoa construa conceitos através de vivências lúdicas.

Neste estudo, diante de tantas questões complexas relacionadas à aprendizagem Matemática, destaco o “pensar” reflexivo e crítico como qualidade essencial ao aluno de qualquer nível escolar. Esse assunto direcionou minha pesquisa à análise da postura dos professores,

gestores, pais e alunos frente ao desafio dos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Penso que a educação Matemática significativa implica na aprendizagem do pensar com lógica, seqüência, objetividade, enfim, pensar articulando diversos níveis de pensamento, levantando hipóteses e deduções. Este é o pensar matemático, que transforma o real, o conhecimento construído em interações com as necessidades surgidas no aqui e no agora.

Acredito ser importante trazer alguns dados objetivos de como está o desempenho dos estudantes, segundo o Ministério da Educação e Cultura.

Criado em 1988, o SAEB ( Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) é uma ação do Governo Brasileiro, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep. O SAEB é aplicado a cada dois anos, desde 1990, e avalia o desempenho dos alunos brasileiros da 4ª e da 8ª séries do ensino fundamental e da 3ª série do ensino médio, nas disciplinas de Língua Portuguesa (Foco: Leitura) e Matemática (Foco: resolução de problemas). Em 2003, participaram do SAEB cerca de 300 mil alunos, 17 mil professores e 6 mil diretores de 6.270 escolas das 27 unidades das Federação.

No documento divulgado pelo Ministério da Educação ( 2004) com os resultados do SAEB 2003, consta:

Já em Matemática, na 4ª série (...). Nesse patamar de rendimento os alunos **demonstram habilidades ainda bem elementares** para quem está concluindo a primeira etapa do ensino fundamental, como a leitura de horas minutos apenas em relógio digital e multiplicação com número de um algarismo. (p. 8) *grifo meu* ( em 3.09.2006)

O mesmo documento explicita que a escala em Matemática é mensurada de 0 a 425 pontos e que uma média satisfatória para a 4ª série deveria ser de, no mínimo, 200 pontos. Como se pode verificar na tabela SAEB/ 2003, o Rio Grande do Sul não se encontra neste patamar almejado, com um total de 188,8 pontos. Em pior situação estão os alunos nordestinos, com desempenho situado entre 155,5 e 161,2 pontos.

O Ministério aponta, como habilidade importante para o aluno dos Anos Iniciais, saber efetuar as quatro operações aritméticas pois, assim, conseguirá resolver problemas de média e alta complexidade, inclusive os que se apresentarem no seu cotidiano, como pagar uma conta ou calcular os juros de uma prestação.

Como é possível constatar na análise dos resultados do SAEB 2003, nossos alunos, ao final da 4ª série, demonstram grandes deficiências na área lógico-matemática. As crianças mal conseguem resolver problemas e solucionar cálculos envolvendo as quatro operações.

O que acontece com esta área do conhecimento, área tão rica de possibilidades, que pode exercer o fascínio em alguns e a ojeriza em

outros ? Por que a simples idéia de ter que pensar matematicamente se torna motivo de ansiedade para tantas pessoas ?

Quando falo em pensar matematicamente, refiro-me ao pensar reflexivo, muitas vezes necessário nas disciplinas escolares e na própria vida. Para Alarcão (2001), a complexidade dos problemas que hoje se colocam à escola exigem

(...) uma capacidade de leitura atempada dos acontecimentos e sua interpretação como meio de encontrar a solução estratégica mais adequada (...) Esse processo, pela sua complexidade, exige cooperação, olhares multidimensionais e uma atitude de investigação na ação e pela ação (p.24).

A mesma autora diz da necessidade permanente de uma relação dialógica, onde as pessoas se envolvem com reciprocidade no processo de reflexão e ação, mantendo a unicidade própria de cada ser humano, sem a perda de identidade.

Os professores podem e devem propor situações em que as crianças aprendam a pensar de forma articulada, coordenada e coerente.

Segundo Kamii (1991), a criança precisa apoiar-se em objetos, devido à sua fase de desenvolvimento cognitivo. Nesse sentido é que os materiais concretos e os jogos mostram-se instrumento de ajuda para a criança construir procedimentos e desenvolver a capacidade de pensar matematicamente, com lógica.

É fundamental que a educação Matemática seja trabalhada de forma articulada com os conhecimentos prévios, a realidade e as necessidades dos alunos; aliada a uma práxis docente competente, que esteja embasada em um constante movimento de ação-reflexão. Observo que é imprescindível associarmos a brincadeira, o lúdico, à educação Matemática de nossas crianças.

Para Lara (2003, p.18):

(...) se não entendermos a Matemática somente como um conhecimento universal em todo o seu corpo teórico de definições, axiomas, postulados e teoremas, mas, também, como um conhecimento dinâmico que pode ser percebido, explicado, construído e entendido de diversas maneiras, reconhecendo que cada aluno possui a sua forma de matematizar uma situação, estaremos contribuindo para um novo modo de ver a Matemática.

Desta forma, estabeleceram-se os objetivos desta pesquisa:

- Investigar as concepções e crenças da professora sobre a educação Matemática, identificando eixos norteadores de suas ações;
- Conhecer como os alunos, seus pais e os gestores da escola percebem a prática pedagógica da professora, identificando os diversos olhares sobre o trabalho desenvolvido;
- Analisar a importância da utilização de materiais e jogos

para o desenvolvimento do pensamento matemático do aluno;

- Contribuir com os resultados da pesquisa para fomentar reflexões referentes à atuação dos professores dos Anos Iniciais no ensino da Matemática.

Nessa perspectiva, este estudo busca responder ao seguinte problema:

**Qual a concepção que a professora tem de sua ação e da organização das situações de ensino e de aprendizagem da Matemática nos Anos Iniciais e como os envolvidos nos processos percebem a sua prática?**

## **1. 2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO E DO NÚMERO**

Esta pesquisa faz uma abordagem das concepções e práticas docentes no ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e de como os envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem percebem estas práticas.

É importante, então, iniciar com a apresentação dos estágios do desenvolvimento do pensamento. Franco (1991), analisando a Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Jean Piaget, reforça a idéia de que nesta teoria o cientista suíço explica a evolução da construção do pensamento humano.

Piaget construiu um modelo explicativo para os processos de conhecimento. Ele partiu da biologia, passou pela psicologia e chegou à epistemologia e à compreensão dos processos de criação do conhecimento humano. Concluiu que os processos biológicos básicos eram encontrados, também, nos processos cognitivos, já que estes seriam um prolongamento daqueles.

Piaget formulou a “Teoria da Abstração”, tentando explicar o incrível avanço que acontece no pensamento do ser humano:

Como pode, um mesmo indivíduo, que em determinada etapa de sua vida tem um pensamento totalmente preso à ação prática com objetos reais, poder, poucos anos

mais tarde, desenvolver todo um raciocínio lógico prescindindo totalmente do real? (FRANCO, 1991, p. 21).

Franco (1991), explicita que de acordo com Piaget, há dois tipos de abstração: a empírica e a reflexiva.

A abstração empírica consiste na ação do sujeito sobre os objetos, ou que ocorre quando ele retira o conhecimento de forma direta dos objetos. Este conhecimento está limitado em abstrair os aspectos físicos dos objetos, como forma, cor, peso, textura e é um tipo de abstração que realizamos durante toda a vida. Não acarreta desenvolvimento porque não se deduz nada além do que já está no objeto. Não se criam inovações no pensamento.

Ocorre a abstração reflexiva quando se retira o conhecimento da coordenação das ações sobre os objetos e não dos objetos. A abstração “pseudoempírica” é um tipo especial de abstração reflexiva. Esta existe quando a pessoa utiliza objetos, mas ainda assim retira suas informações da coordenação de suas ações.

Neste sentido,

a utilização de materiais concretos nas classes das séries pré-escolares e iniciais na escola tem então, segundo esta teoria, o objetivo não de fazer a criança somente “tocar”, “sentir”, os objetos,(...) mas possibilitar à criança realizar abstrações pseudoempíricas, construir o pensamento reflexivo sobre conhecimentos novos, não só a partir de objetos, mas a partir das ações que ela exerce sobre os objetos, enriquecidas pela participação de outras crianças nesse processo de interação (FRANCO, 1991, p.23)

Franco afirma que Piaget descobriu ser o caminho do desenvolvimento cognitivo sempre o mesmo, ainda que haja diferenças nas vivências das pessoas. Piaget organizou esse desenvolvimento em estágios, desde o nascimento até o pensamento adulto.

Analisa-se neste estudo apenas o terceiro estágio, correspondente, aproximadamente, à faixa etária dos alunos dos Anos Iniciais da rede regular de ensino atualmente. Sabe-se que, a partir de um futuro bem próximo, a faixa etária iniciará aos 6 anos de idade.

### **Estágio Operatório concreto - 7 a 11 anos**

O raciocínio lógico está se sobrepondo à percepção e à intuição, o pensamento torna-se reversível, isto é, pode acontecer tanto num sentido como no outro, sendo uma das principais características da capacidade operatória.

Sendo assim, utiliza-se material concreto nos Anos Iniciais porque as crianças precisam apoiar-se no real, estão construindo as operações concretas e tornam-se capazes de construir a noção de número.

A partir das operações concretas a criança torna-se capaz de construir a noção de número, abrindo o horizonte para as operações matemáticas. (FRANCO, 1991, p. 28).

É importante esclarecer que, quando Piaget fala em “concreto”, está se referindo à representação mental das coisas, enquanto a coisa em si é o que denomina de real.

FAIRSTEIN e RODRIGUEZ ( In: TRILLA, J., 2001) confirmam que neste estágio o pensamento infantil vai tornando-se gradativamente mais reversível:

Los niños van construyendo, em relación com diferentes domínios de conocimiento, las nociones de clasificación, seriación, correspondencia numérica y conservaciones físicas, entre o tras. Asimismo, realizan adquisiciones de carácter más conceptual, como la construcción de la noción de numero y el progresivo dominio del sistema de escritura. (p. 184)

Segundo Koch (1988, p.24), desde muito cedo as crianças já começam a pensar e tratar sobre quantidades. Inicialmente, as crianças confundem as letras e algarismos que vêem e, aos poucos, passam a distinguir os usos e significados dos algarismos e das letras.

Nesta perspectiva, Kamii (1990) explica ter Piaget concebido dois tipos de conhecimento: o físico e o lógico-matemático, um em cada extremo.

O conhecimento físico é o conhecimento dos objetos da realidade externa, enquanto o conhecimento lógico-matemático se define pela coordenação das relações criadas pelo sujeito entre os objetos.

“O número, de acordo com Piaget, é uma síntese de dois tipos de relações que a criança elabora entre os objetos (por abstração reflexiva). Uma é a ordem e a outra é a inclusão hierárquica”( Kamii, 1990,p.19).

Piaget (1998) concluiu que a criança constrói a noção de número a partir do desenvolvimento das noções de seriação e de inclusão de classe, sendo que uma criança não possui noção de número apenas por aprender a contar. Para o autor:

“(...)a avaliação numérica permanece, na verdade, durante muito tempo, ligada à disposição espacial dos elementos”(p.90).

O cientista admite que só haverá construção do número quando a criança conservar os conjuntos numéricos, independentemente dos arranjos espaciais.

Aproximadamente aos sete anos de idade o pensamento infantil se torna o suficiente flexível para ser reversível. A reversibilidade é a habilidade de operar mentalmente ações opostas simultaneamente. O exemplo clássico:

Mostra-se a uma criança cinco cachorros e dois gatos, pergunta-se o que há mais: cachorros ou gatos ? Depois, pergunta-se o que há mais: cachorros ou animais ? Uma criança no estágio operatório concreto responderá que há mais animais, enquanto uma criança que ainda não está neste estágio, provavelmente responderá “cachorros”. Crianças menores só conseguem pensar sobre as partes (cachorros e gatos) e não

sobre o todo (animais). Para comparar o todo com uma parte, teriam que realizar duas operações mentais ao mesmo tempo.

Para Kamii (1990), é importante que as crianças coloquem todos os tipos de conteúdos em todos os tipos de relações, a fim de cada vez mais desenvolver a estrutura hierárquica da inclusão de classes pela mobilidade crescente do pensamento. O pensamento tornando-se mais móvel, obtém-se, como resultado, a estrutura lógico-matemática de número.

Panizza (2006) esclarece as idéias de Piaget relatando que, muitas vezes, o conceito de “ação” tem sido mal-entendido:

Às vezes se supõe que a ação referida por Piaget consiste na manipulação de material concreto por parte dos alunos, isto é, em ações materiais. As ações, no entanto, no sentido piagetiano, são atividades próprias dos sujeitos que não se limitam a ações materiais e que têm sempre como moldura uma finalidade determinada dentro de um processo dialético de pensamento e ação (p.46).

A autora afirma que aprender Matemática é construir o sentido dos conhecimentos. Defende a proposição de problemas e a reflexão em torno destes, o que permitiria aos conhecimentos obterem sentido quando os números aparecerem como ferramentas para poder resolvê-los.

Acredita-se numa educação transformadora, que considere o conhecimento prévio do aluno e lhe possibilite fazer relações, levantar hipóteses, questionar, comparar. Ausubel (1980) já defendia que o aluno

aprendia, realmente, se realizava associações entre informações novas e outras as quais já estava familiarizado, de forma não arbitrária e não literal.

O educador é o eixo mediador neste processo e, assim como pode caminhar com seus alunos pela estrada do novo, do instigante, da descoberta, pode corromper a criatividade e as possibilidades cognitivas mais profundas das crianças.

Carraher (1999) conclui que o modelo cognitivo de conhecimento implica em mudanças fundamentais no modo de visualizar a prática de educação. Para a autora, os professores precisam perceber que a educação começa onde a criança se encontra e que é preciso estimular o raciocínio, ao invés de sobrecarregar a memória. Assim, se não ocorreu aprendizagem autêntica, o educador deve mudar de estratégia e tem a grande responsabilidade de ajudar o aluno na descoberta e na aprendizagem, ensinando a pensar.

Talvez esta proposta de ensinar a pensar seja uma mudança difícil, pois isto sugere que o professor comece a repensar seu papel como educador, tornando-se um agente do desenvolvimento.

Freire (1999, p.29 e 30) relata que a importância do papel do educador parte de que sua tarefa [...] não é apenas ensinar os conteúdos mas também ensinar a pensar certo”. De acordo com o autor: “Só, na

verdade, quem pensa certo, mesmo que, às vezes, pense errado, é quem pode ensinar a pensar certo”.

Cabe lembrar que a reflexão sobre a prática deve fazer parte da prática docente. Da mesma forma, o professor deve considerar os saberes de seus alunos, os seus contextos de vida, pois eles são uma valiosa forma de integração para o ensino dos conteúdos.

É evidente o equívoco de muitos professores quanto a associar o pensamento matemático somente à disciplina “Matemática”. As relações lógicas do pensamento matemático aparecem não só na escola, mas o tempo todo na vida do aluno. Se pode pensar matematicamente ao planejar uma festa, fazer uma viagem, ir ao supermercado – e não está se falando somente em fazer cálculos de gastos !!!

O educador precisa conhecer a lógica do pensamento do educando, nas diversas faixas etárias, pois, assim, poderá oferecer um quadro indispensável sobre “o quando” e “como aprender”, sabendo o que é possível ensinar em cada momento.

Schön (2000) refere a importância da reflexão na ação, como forma de responder à ação invés de colocá-la de lado, “pensando retrospectivamente sobre o que fizemos, de modo a descobrir como nosso ato de conhecer-na-ação pode ter contribuído para um resultado inesperado (p.32)”. Define, sabiamente, os resultados da aprendizagem:

É sempre difícil dizer o que um estudante finalmente aprendeu a partir da experiência de uma aula prática reflexiva. É especialmente difícil dizer, com razoável segurança, o que ele *não* aprendeu, porque a experiência do ensino prático pode criar raízes no subsolo da mente, na frase de Dewey, supondo significados sempre novos no decorrer do desenvolvimento de uma pessoa. E a aprendizagem de fundo absorvida em uma aula prática pode tornar-se evidente apenas quando o estudante entra em um novo contexto, no qual ele vê o que aprendeu à medida que detecta o quanto ele está diferente daqueles em torno dele (p.131).

Para Freire (1999, p. 52), “...ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria construção”.

Nesse sentido, parte a idéia de que pensar não é ter informações, mas que pensar é saber o que se faz com as informações.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 2.1 Abordagens e questões norteadoras

As pessoas vivenciam os seus processos vitais de forma dinâmica e complexa, através de experiências integradas do cotidiano. Sendo a pesquisa em educação um processo realizado por pessoas, no movimento constante, interpretativo, cooperativo, em que os conhecimentos dos participantes se cruzam para compreender o fato ou a situação, propõe-se uma investigação com base no paradigma qualitativo.

O paradigma qualitativo permite maior envolvimento com o objeto de estudo, a observação de situações em suas interações e influências recíprocas e uma postura reflexiva do pesquisador/participante, que se torna fundamental para a compreensão da realidade educacional. Neste sentido, Engers (1994) enfatiza que:

A perspectiva desse paradigma é penetrar no mundo pessoal dos sujeitos, buscando a compreensão, o significado particular da ação das pessoas e utiliza como critério a evidência do acordo intersubjetivo no contexto educacional. Pretende, ainda, desenvolver conhecimento ideológico, assumindo que a descrição pode mostrar uma realidade dinâmica, múltipla e holística. (p.66)

O pesquisador, através da aproximação no ambiente escolar, da observação e do estudo do cotidiano dos professores e alunos, poderá refletir sobre os pressupostos pedagógicos que embasam as práticas

docentes, sendo o estudo de caso que permite um “..estudo aprofundado de uma unidade em sua complexidade e em seu dinamismo próprio, fornecendo informações relevantes para tomada de decisão” (ANDRÉ, 1998, p.49).

A abordagem utilizada é o estudo de caso, que considera os valores, posturas, crenças e vivências de uma professora dos Anos Iniciais no ensino da Matemática, além do fato da investigação estar delimitada a um determinado grupo de uma instituição de ensino específica.

Yin ( 2001) alerta para o fato de que “o estudo de caso como estratégia de pesquisa compreende um método que abrange tudo – com a lógica de planejamento incorporando abordagens específicas à coleta de dados. Nesse sentido, o estudo de caso (...) é uma estratégia de pesquisa abrangente”(p.33).

Ludke e André (1986); Engers ( 2000) explicitam que o estudo de caso é uma abordagem importante para aprofundar conhecimento e melhorar a compreensão sobre fenômenos específicos, pois permite múltiplos olhares sobre um determinado caso.

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede de ensino privada do município de Porto Alegre.

A escola E tem aproximadamente 915 alunos e 64 professores,

contando com educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. Tanto professores quanto gestores preocupam-se em manter relações próximas com as famílias dos alunos, conhecendo todos, na medida do possível, pelo nome. A diretora que concedeu a entrevista para este trabalho justificou que o fato da escola ter crescido rapidamente nos últimos anos não lhe tirou as características de escola pequena, acolhedora e próxima da família.

Longo foi o tempo que levei para encontrar a professora M. A fim de comprovar que realmente a utilização dos jogos e materiais faziam diferença na educação Matemática dos Anos Iniciais, pensei que seria fácil achar alguma professora que trabalhasse com tais recursos e pudesse me ceder momentos de seu tempo para entrevistas, observações...

Só que não encontrava ninguém.

- Jogos ? Materiais ? Acho difícil...

Era a resposta que eu ouvia e quase não acreditava.

Até que a minha orientadora falou com a diretora da Faculdade de Matemática, que tinha uma amiga, que tinha outra amiga....

E nós chegamos à **M.**, professora de 1ª série do Ensino Fundamental da Escola E, que realmente prioriza o trabalho com jogos,

materiais, valoriza o lúdico, a experimentação...E que diferença isto faz ! Só quem vê os olhinhos de seus alunos, a energia afetiva presente nas aulas, os abraços, os beijos, os problemas...Sim há problemas também. As dificuldades surgem, afloram, pois as individualidades são respeitadas.

Após a aprovação do projeto pela orientadora de pesquisa, foi realizado o contato com a direção da Escola, solicitando-se permissão para realização de observações, entrevistas, questionários. Para tanto, apresentei os objetivos da pesquisa.

Os participantes foram:

- **M**, professora da turma de 1ª série da Escola **E**,
- 5 alunos da 1ª série, dos 32 alunos da **Turma da Mônica**, alunos de **M**
- 5 pais de alunos da turma,
- diretora da Escola **E**
- supervisora escolar da Escola **E**

Todos os participantes concordaram em colaborar com o estudo, tendo os pais ou responsáveis pelas crianças autorizado a participação para fins de pesquisa acadêmica através dos instrumentos hábeis.

As crianças foram denominadas, neste estudo, de C1, C2, C3, C4 e C5 e a turma, Turma da Mônica, pois desenvolviam um Projeto com os personagens do cartunista Maurício de Souza. A professora é M (Mestra),

os pais serão P1, P2, P3, P4 e P5; a diretora é D e a supervisora é S.

Como já foi especificado no problema de pesquisa, este estudo busca compreender a ação docente e a organização das situações de ensino e de aprendizagem da Matemática nos Anos Iniciais, assim como analisar a percepção dos envolvidos neste processo.

As questões norteadoras são:

Na percepção da professora, como ela:

- concebe o ensino da Matemática?
- organiza e estimula as situações de aprendizagem da Matemática em sala de aula e que recursos utiliza em seu ensino ?
- apresenta as situações-problema que possibilitam o aperfeiçoamento do raciocínio ?
- utiliza relações em sua prática para contemplar os conhecimentos prévios dos alunos e suas vivências no ensino da Matemática ?
- identifica os objetivos presentes no uso de materiais

concretos e jogos nos processos de ensino e de aprendizagem da Matemática ?

- interpreta o que ocorre na sala de aula, no sentido de relacionar o currículo existente, suas ações e a aprendizagem dos alunos ?

Como os pais e os gestores da escola percebem o trabalho da professora em termos de:

- relacionamento interpessoal e aprendizagem dos alunos;
- adequação de materiais e jogos utilizados no ensino da Matemática.

Como os alunos:

- percebem que aprenderam ?
- interagem com a professora e os colegas nas propostas de aula ?
- atuam nas atividades envolvendo jogos e materiais concretos nas aulas de Matemática ?

Considerando que a abordagem estudo de caso seja, portanto, a mais adequada para atender o problema de pesquisa suscitado neste projeto, utilizei entrevistas semi-estruturadas com a professora da turma (anexo A), a supervisora e a diretora escolar (anexo B) e cinco alunos (anexo C). Os pais responderam a um questionário (anexo D).

Ludke e André (1986, p. 34) argumentam que a entrevista semi-estruturada é um dos principais meios para o investigador realizar a coleta de dados, pois valoriza a presença do pesquisador, oferecendo ao entrevistado “todas as condições de liberdade e espontaneidade necessárias, a partir de um esquema básico, porém não aplicado rigidamente, permitindo ao entrevistador que faça as necessárias adaptações”.

Foram, ainda, analisados o diário da professora e os materiais utilizados nas aulas de Matemática, realizadas observações para complementar os dados e possibilitar a melhor compreensão do contexto.

Os dados coletados foram estudados através da análise de conteúdo (ENGERS, 1987,1994), procedendo-se uma leitura flutuante, depois uma análise vertical e horizontal, síntese e conseqüente levantamento de categorias do estudo( exemplo em anexo).

## **2.2 CATEGORIZAÇÃO : SIGNIFICANDO O ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS**

A análise dos dados obtidos na pesquisa revelou o surgimento das seguintes categorias:

- a aprendizagem embasada no lúdico;
- a importância dos jogos e materiais para a aprendizagem;
- o professor mediador dos processos de ensino e de aprendizagem.

Transformou-se estas categorias, associadas ao referencial teórico, em dois eixos para facilitar a reflexão:

1 .A aprendizagem embasada no lúdico: a importância dos jogos e materiais para o ensino da Matemática nos Anos Iniciais;

2. O professor mediador: organizando as situações de ensino e de aprendizagem em Matemática.

A seguir, procedeu-se à discussão dos eixos, considerando-se o problema, os objetivos da pesquisa e as questões norteadoras da investigação.

## 2.1.1 A aprendizagem embasada no lúdico: a importância dos materiais concretos e jogos no ensino da Matemática dos Anos

### Iniciais

“... que a imaginação nasce do jogo o expusemos como algo absolutamente certo, convincente e central por seu significado: antes do jogo não há imaginação”  
( Vigotski, in: ELKONIN, 1980, p.17)

As aulas na Turma da Mônica sempre são muito animadas. Predominam as atividades em grupos, e estes mudam diariamente. **M.** explica:

*Troco sempre os grupos, para se acostumarem a trabalhar com diferentes colegas, a não formarem “panelinhas”. Eles reclamavam no início, agora já é normal. É difícil brigarem, e olha que é uma turma grande.*

Eles já me esperam ansiosos, a professora avisa que vou visitá-los, tirar fotos, olhar os trabalhos.

A primeira aula que observei foi no laboratório de matemática, quando a proposta era a manipulação de material concreto: palitos de picolé.

A professora pretendia reforçar o conceito de quantidade e a sua representação por meio da escrita dos algarismos.

A professora explica a atividade, onde todos trabalharão sempre em grupo e com palitos de picolé. Larga vários palitos na mesa e solicita

que cada grupo pegue 9 palitos. Dois grupos já separam e devolvem o que sobrou. Um grupo – A - tem dificuldades, pois cada membro quer pegar nove palitos. A professora retoma a questão de que o trabalho é em grupo, falando com o aluno que está mais reticente em entender a idéia. Todos separam seus palitos e devolvem o restante.

**M** escreve um algarismo no quadro - 4 -e o grupo deve pegar aquela quantidade em palitos.

Após, escreve 6. Grupos B, D, E, F pegam dois que faltavam para completar seis palitos. Os outros devolvem todos os palitos para o centro da mesa e iniciam a contagem novamente.

**M** pergunta o que fizeram. Membro do grupo A explica que só precisava pegar “mais dois”.

A professora põe o número 9 no quadro, e espera que todos acrescentem 3 palitos aos seis.

**M:** *O que aconteceu?*

**Grupo B:** - *Precisa pôr mais 4 para ter 9.*

**M:** *Quatro?*

**Grupo A, C, D, F:** *Não, precisa só mais três.*

**Aluno:-** *Se colocasse mais 4, ficaria dez !*

**M:** *Agora tem que ter zero (coloca o algarismo no quadro).*

Grupos se agitam.

Tiram tudo da mesa.

**M-** *Agora quero 7 !*

Depois solicita que fiquem com dois palitos.

Alguns alunos observam os palitos, reflexivos. Grupo C pega todos e conta dois. Deixa o restante no canto da mesa. Demais grupos retiram cinco palitos dos sete.

**M::** -*O que aconteceu? Quantos pedi antes? Agora pedi dois, o que vocês fizeram ? levanta o dedo quem quer falar.*

Aluna do grupo D diz que tiraram 5 palitos.

**Aluno do grupo E:** - *Se a gente tira 6, fica só um palito.*

Professora solicita 5 palitos, depois 8 e 1. Sempre repete as perguntas que envolvem as idéias de adição e subtração.

Depois desta atividade, **M** solicita que cada aluno pegue o número de palitos correspondente ao número de letras de seu nome. Se tiver dois nomes, escolhe um.

Cada criança faz construções com os palitos sobre a sua folha. Cola a construção que preferir e escreve o número de palitos que utilizou. Professora explica que, no dia seguinte, irão completar o trabalho, fazendo um cenário para as construções, com caneta hidrocor e lápis de cor.

As construções prontas e complementadas por desenho serão apresentadas por cada aluno a toda a turma.

Uma menina ficou com a professora enquanto os outros iam saindo e indo para a pracinha. Estava com dificuldade para contar as letras do nome, sempre contava uma a menos. A professora lhe ajudou a contar e esperou que ela colocasse o algarismo.

A aprendizagem na Turma da Mônica é pura alegria, embasada no lúdico, desveladora de afetos e sentimentos.

Segundo o dicionário Houaiss (2001, p.1789), Lúdico: é um adjetivo relativo a jogo, a brinquedo, significando qualquer objeto ou atividade que vise mais ao divertimento que a qualquer outro objetivo, que se faz por gosto, por prazer. Na psicanálise se refere à tendência ou manifestação artística ou erótica que surge na infância e na adolescência sob a forma de jogo. Lúdico deriva do latim *ludus*, que significa jogo, divertimento, recreação.

O lúdico, para Fonseca (1998, p.9):

(...) desde há muito que a atividade lúdica é reconhecida como um componente essencial da existência humana, fundamental para o crescimento e desenvolvimento. É um comportamento universal e um meio natural de proporcionar prazer. Promove todos os aspectos da aprendizagem emocional, social, cognitiva e física... É principalmente através da atividade lúdica que a criança aprende.

Na pesquisa realizada, os pais associaram claramente o lúdico, as atividades lúdicas, aos jogos e aos materiais utilizados nas aulas pela professora.

O discurso dos pais demonstra que eles têm uma concepção do lúdico como fundamental à aprendizagem significativa, desafiante, como diz **P1**: *Tudo para facilitar e tornar o aprendizado mais prazeroso é bem-vindo.* Ainda **P2** relata que *As crianças gostam dos jogos para aprender, ficam mais atentos.*

Eles percebem que seus filhos aprendem com gosto se interagem através de jogos e brincadeiras, pois assim estarão envolvidos de forma afetiva, física, social, mental.

Mais uma palavra dos pais para ilustrar: *Os jogos facilitam, pois a criança aproveita a forma lúdica para aprender* **P3**

Estes pais, durante sua própria vida escolar, dificilmente tiveram a oportunidade que os filhos hoje têm: aprender brincando. Senão, observe-se o que expressa **P5**: *Os jogos e materiais são muito válidos, é comprovado que quando aprendemos de forma lúdica fixamos mais os conteúdos.*

Eles valorizam esta forma de aprender, quem sabe lembrando a forma como lhes ensinavam, quando os únicos recursos utilizados eram o quadro, o giz, o caderno, e para os pais mais jovens, o computador.

*Todo o material utilizado para a aprendizagem do aluno é um fator favorável a eles mesmos* **P4.**

Mezzomo (2003) afirma que, através das atividades lúdicas, as crianças preparam-se para a vida, assimilam a cultura do meio, integrando-se a ele e adaptando-se às condições oferecidas pelo mundo. Desenvolvem, então, a competição, a cooperação, a convivência social, promovendo várias aprendizagens significativas. A autora indica que as

atividades lúdicas são geradoras de construção de conhecimento e de prazer, sendo, este último, ponto fundamental do equilíbrio humano. Conclui dizendo que a ludicidade é essencial tanto para a criança quanto para o adulto.

Kishimoto (2000) estabelece diferenças nos materiais lúdicos. Para ela há os jogos e os brinquedos.

Explica que o jogo possui três níveis de diferenciações: cada contexto social constrói, conforme seus valores e modo de vida, uma imagem de jogo, que se expressa por meio da linguagem; o jogo possui estruturas seqüenciais de regras que permitem diferenciar cada jogo e, ao mesmo tempo que alguém joga e executa as regras, desenvolve uma atividade lúdica e, por fim, o jogo pode ser visto como um objeto: o xadrez, por exemplo, materializa-se no tabuleiro e nas peças que podem ser confeccionadas com madeira, plástica, pedra...

O brinquedo, no entanto:

(...) é outro termo indispensável para compreender esse campo. Diferindo do jogo, o brinquedo supõe uma relação íntima com a criança e uma indeterminação quanto ao uso, ou seja, a ausência de um sistema de regras que organizam sua utilização. ( Kishimoto, 2000,p.18)

“O jogo da criança não é apenas divertimento, ou descontração; é também uma forma de ser e de apreender o mundo” (Brougère 1998 p.165).

Quando questionados a cerca do jogo como recurso didático, os alunos expressaram claramente sua opinião, pois eles revelam que gostam muito desta atividade.

Assim eles se expressam:

- *Gosto. Porque é mais divertido, a gente brinca e aprende. C1*
- *Sim, acho legal. C2*
- *Gosto sim, porque sim, ora ! C3*
- *Gosto, é mais legal, a gente brinca. C4*
- *Não, prefiro folhinhas, trabalho. C5*

Das cinco crianças entrevistadas, apenas uma demonstrou não gostar de jogos e materiais, embora não seja uma criança retraída, pois aprecia trabalhar em grupos "*porque eu posso ajudar se precisam*"(C5).

Quem observa estas crianças jogando, trocando impressões, aprendendo enquanto brincam, percebe que o elemento lúdico é essencial na atividade infantil.

Considerando o desenvolvimento infantil, o jogo é muito vantajoso. A criança quando joga, além de estar interagindo socialmente, experimenta competências cognitivas, psicomotoras, afetivas...Da mesma forma quanto aos materiais concretos. A criança manipula, classifica, compara, realiza diversas operações mentais, também construindo competências. Impossível imaginar o ensino das operações de adição e

subtração para crianças dos Anos Iniciais sem o uso do Material Dourado.

Os materiais de sucata: palitos, canudinhos, tampinhas são importantes para o manuseio e a contagem. É necessário o material concreto para que a criança consiga abstrair mentalmente a operação, a idéia de adição e subtração e então, depois, possa sistematizar a técnica operatória.

A **S**upervisora da Escola demonstra conhecer o trabalho realizado por **M**:

*A professora usa muito o laboratório de matemática.(...)vai para o laboratório, organiza as crianças em grupos, distribui o material.(...) se ela está trabalhando a questão da numeração, então distribui um material para que eles possam contar, associar, fazer uma relação de quantidade, de ordenação, de seqüência... Então organiza nos grupos esse material e deixa eles jogarem, deixa eles manusearem... Depois eles fazem tipo um registro, um relatório, daquilo que eles elaboraram ali em termos de conhecimento. Também tem algumas coisas que serão materiais escritos, de sistematização, que eles tem que fazer, algumas relações daquilo que eles trabalharam no laboratório de matemática e do que estão vendo nesse momento.*

É importante que os diversos setores da escola estejam em sintonia, saibam o que está acontecendo uns com os outros, como um corpo onde cada parte depende da outra para funcionar com harmonia. Os professores não trabalham sozinhos, assim como a supervisão escolar não

existe por si mesma. A direção da escola não tem sentido de existir se não existissem os alunos, os professores, a supervisão, os pais. Os funcionários da tesouraria, da limpeza, da disciplina, são a equipe de apoio que fazem parte deste “corpo”. É preferível ver uma escola como um corpo, não como uma “engrenagem”, como muitas vezes já se escutou falar. Uma escola é um sistema vivo, pulsante, não é uma máquina.

Na Escola **E**, a professora, a supervisora e a diretora escolar evidenciaram em suas entrevistas que os jogos são valorizados na proposta pedagógica da instituição. Existe inclusive um ambiente específico destinado à construção, à armazenagem e às atividades relacionadas aos jogos e aos materiais concretos, que é o Laboratório de Matemática.

Kishimoto (1996) faz cada vez mais constantes referências ao uso dos jogos no ensino da Matemática.

Ela aponta para o aparecimento de práticas espontaneístas da utilização dos jogos nas escolas, que desconsideram os elementos externos como possibilitadores da aprendizagem e colocam apenas no sujeito as possibilidades de aprender. Esta concepção estava muito presente na educação Matemática da década de 60, pois havia uma compreensão de que a construção do conhecimento era um fenômeno essencialmente individual e regido apenas por leis internas do sujeito, numa concepção Piagetiana.

A autora atribui à psicologia de cunho sócio-interacionista o estabelecimento de novos paradigmas para a utilização do jogo na escola, considerando o jogo impregnado de conteúdos culturais.

Neste sentido, as concepções sócio-interacionistas partem do pressuposto de que a criança aprende e desenvolve suas estruturas cognitivas ao lidar com o jogo de regra. Nesta concepção, o jogo promove o desenvolvimento, porque está impregnado de aprendizagem. E isto ocorre porque os sujeitos, para jogar, passam a lidar com regras que lhe permitam a compreensão do conjunto de conhecimentos veiculados socialmente, permitindo-lhes novos elementos para apreender os conhecimentos futuros".(p.79-80)

Se **M.** simplesmente deixasse seus alunos jogarem sem intervenção, caracterizando uma prática espontaneísta, eles estariam agindo sobre os objetos sem o devido cuidado para o aperfeiçoamento da compreensão. Este trabalho de mediação, tão importante para que o aluno construa as relações cognitivas que se transformam em aprendizagem, será melhor especificado no eixo seguinte, relativo ao professor mediador, que organiza as situações de ensino e de aprendizagem.

Muitas vezes é mais cômodo para o professor, ou ele realmente acredita que haverá aprendizagem, se o aluno ficar jogando livremente, "brincando". Crê o mestre, na melhor das hipóteses, que o lúdico se "encarrega" de transportar o aluno para o mundo do conhecimento.

Santos (2001) caracteriza ser lúdico como usar mais o hemisfério esquerdo do cérebro e dar uma nova dimensão à existência humana, baseado em novos valores e novas crenças que valorizam a criatividade, o

cultivo da sensibilidade, a busca da afetividade, o autoconhecimento, a cooperação, a nutrição da alma.

(...)a expressão *homo ludens* é uma nomenclatura que começa a fazer parte de nosso cotidiano. p.13

A educação pela via da ludicidade propõe-se a uma nova postura existencial, cujo paradigma é um novo sistema de aprender brincando inspirado numa concepção de educação para além da instrução. p..15

A pesquisa também foi tecida sob a influência teórica de alguns autores que se referem à ludicidade e jogo, entre eles: Baquero (2001), Brougère (1998), Emerique (1999), Volquind(2001), Lara (2003), Mezzomo (2003), Panizza (2006).

Emerique (In: Bicudo,1999, p.188) analisa que:

...o jogo se equivale à linguagem, pois ambos representam a realidade e a transpõem, como sua ficção, e é pela atividade lúdica que se torna possível o uso dos signos e, então, a constituição da semiótica; assim o jogo gera o signo cujo valor é dado pela sociedade.

Baratojo e Volquind(1998, p. 11) dizem: “É preciso colocar à disposição dos alunos materiais concretos (estruturados ou não) para interagirem e resolverem juntos os problemas apresentados” e ainda: “... que a criança precisa construir o conceito de número, que baseia-se na formação e sistematização das operações mentais de classificação, seriação e inclusão.”

Uma das minhas visitas à Turma da Mônica foi com a intenção de ver a construção de um joguinho com regras. Como explicou-me **M.**, mais tarde, os jogos são feitos por eles, e cada um tinha o seu. Era um baralho

de cartinhas, chamava-se a Batalha dos Números, e foi feito passo a passo, com muita paciência, por todos.

O objetivo era trabalhar a relação maior / menor entre as quantidades e o seu reconhecimento, por meio da grafia dos números.

Baralhos prontos, iniciaram o jogo nos grupos, com diversão garantida.

As regras foram combinadas antes, **M.** perguntava se eram justas as combinações, como poderiam fazer, se era possível ser de outra forma...Acertaram que após o término de cada jogada, as cartas seriam devolvidas aos seus respectivos donos, o que parecia ser um temor de muitas crianças:"Vão ficar com as minhas cartinhas se eu perder a jogada".

Mais tranquilos quanto à propriedade das cartas, discutiram o que fazer quando ocorresse o empate: a dupla tirar cartas de mesmo número. A professora pediu sugestões. Uma aluna, que já conhecia o jogo, falou que deveriam colocar outras cartas na mesa e, quem tirasse a maior, ganharia as quatro cartas. A maioria dos alunos concordou, a professora questionou se haveria outra idéia, ninguém se manifestou. Ficou combinado, então, desta forma.

Um simples jogo é uma aula de democracia na Turma da Mônica. A medida que as duplas vão fazendo as jogadas, a professora vai passando e realizando as perguntas conforme verifica dúvidas, dificuldades. Assim se faz o trabalho de mediação com os jogos e materiais. O professor auxilia o aluno a pensar matematicamente, a refletir.

A construção do conhecimento matemático ocorre nesta ação de levantamento de hipóteses, busca de respostas, interação com as outras crianças.

Enquanto jogavam A Batalha dos Números, dois alunos preocupavam-se muito em resgatar suas próprias cartas. Foi preciso a professora intervir mais de uma vez e explicar que ao término da jogada, cada qual teria seu baralho restituído. Após entenderem a dinâmica, S. colocou uma cartinha e F. colocou outra. Deu empate.

- E agora?
- Eu fico, botei primeiro.
- Não combinamos diferente. Deixa as duas. A gente põe de novo.

Novamente a professora intervém. Indaga das combinações.

Algumas crianças têm mais dificuldade para aceitar ou cumprir as combinações. Mesmo quando já sabem as regras, relutam ou tentam mudá-las. Pozo (2002) ensina que a aprendizagem sempre será significativa quando uma tarefa for atribuída conjuntamente ao grupo de alunos, de forma que seja realizada com um objetivo em comum, e não de maneira desarticulada, cada qual fazendo a sua parte.

Na Turma observada na pesquisa, as atividades cooperativas são uma forma constante de trabalho. Após a construção do Baralho, foi feito o gráfico das jogadas por dupla.

A professora explicou como montar o gráfico de barras, estava claro que já haviam feito gráficos antes. As duplas sentaram no chão e começaram o trabalho, alguns circulavam entre os colegas, auxiliando os que tinham dúvidas. Era um trabalho que parecia ser complexo, várias perguntas iam surgindo, mas no final todos conseguiram, pois a ajuda mútua é predominante no grupo.

Quando fala sobre os seus objetivos quanto aos jogos, a professora diz:

*O meu objetivo com os jogos e materiais é a questão de manuseio do concreto ainda pela faixa etária para que cheguem à assimilação. É impossível eles terem um nível de compreensão na faixa etária deles se não visualizarem, se não manusearem, se não tiverem o concreto. Precisa muito disso, até na área da linguagem, tem que pegar o objeto, pegar, mostrar. Usar o corpo deles, tudo assim... Jogos, temos os laboratórios, com alguns jogos confeccionados pelos próprios professores.*

**M.** sempre valoriza o corpo, o movimento. Seu discurso é coerente com sua prática. Para ela, torna-se fundamental o manuseio do concreto para que as crianças compreendam.

A Diretora da Escola explica que há um investimento forte no trabalho no laboratório de Matemática e demonstra acreditar no lúdico como elemento da aprendizagem. Diz que: **M** corresponde ao trabalho que

*a escola deseja atingir.(...) realmente, é uma professora que investe na área, ela propõe um trabalho diferenciado através de jogos, de brincadeiras, de atividades lúdicas, para que eles possam dar conta dos conteúdos.*

Vigotski (2003), em seus estudos, explica a existência de dois níveis de desenvolvimento, aos quais denomina de “zonas”: zona de desenvolvimento real e zona de desenvolvimento potencial. A primeira é definida pelas capacidades que a criança já tem, quando consegue resolver de forma independente os problemas. A zona de desenvolvimento potencial se caracteriza pela “...solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.” (p.112) . A distância entre estas duas zonas é a zona de desenvolvimento proximal. Na ZDP estão as competências em desenvolvimento, em “amadurecimento”. Como explica Vigotski, de alguma forma a aprendizagem deve ser combinada com o nível de desenvolvimento da criança. Ele observa:

“A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão, presentemente, em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas de “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, ao invés de frutos do desenvolvimento”p.113.

Tendo o conhecimento sobre a existência da zona de desenvolvimento proximal, o professor pode contar com os jogos e materiais como recursos potencializadores no amadurecimento de habilidades.

É importante, ainda, que as próprias crianças façam parte do processo de construção do jogo, na medida do possível. Muitos jogos podem ser confeccionados juntamente com os alunos, como relata **M**:

*Cada série vê o que está precisando desenvolver com os seus alunos e tem o momento que a gente pára pra fazer isso. E como eu falei, eu gosto de estar confeccionando com eles os jogos. Tá, eu tenho a idéia, mas eles confeccionam. São jogos simples, jogos de fácil entendimento que eles possam participar desde a construção. Não gosto de coisas prontas, gosto de desafiá-los desde o momento que eu dei, além dos questionamentos, mas os momentos também da confecção, da construção, pois aí a gente trabalha várias habilidades juntas.*

É este desafio que a professora refere que faz a diferença, que motiva o aluno. Quando a professora revela a disposição de fazer um trabalho cooperativo, ela está mostrando sua disposição para atender a ZDP dos alunos.

Na turma da Mônica, sempre ocorrem as combinações sobre as regras do jogo. É uma forma dos alunos perceberem que são parte atuante do grupo, de assumirem os limites e estes não serem apenas impostos.

Os jogos e os materiais se constituem, além de um prazer, em um desafio para as crianças, um problema a ser solucionado. Acertadamente refere Volquind (1999),p.11:

“(...)a escola necessita ser desafiadora em suas propostas, com professores que realizam uma prática coerente com a teoria.  
e..  
(...)considero como problema toda e qualquer situação conflitante, desafiadora, incompleta, que exija uma solução.

**M.** percebe os jogos como desafios e verdadeiros problemas, e gradativamente vai estruturando as dificuldades durante o ano letivo, conforme demonstra em sua fala:

*Eu acredito que o pensamento, o raciocínio, vai se organizando até chegar ao conceito. Muito, muito material concreto, que eles trazem: tampas, palitos de picolé, fósforo, caixas, bolinhas, a gente confecciona cartas. Acho importante isso, não pegar os jogos prontos, largar a regra e deu. Não que eu não utilize, eu utilizo sim. Mas mais pro fim do ano, quando eles já estão com conceitos mais construídos, pois aí eles vêm semelhanças. Eu falo: “Ó, quando vocês fizeram o jogo foram essas regras, agora são outras”...Eles tem a capacidade, o entendimento de aumentar o desafio.***M**

Ela entusiasma-se ao relatar os progressos da turma com a utilização constante dos jogos e materiais concretos. Ela é uma docente que percebe claramente as grandes possibilidades que estes recursos podem assumir como elementos dos processos de ensino e de aprendizagem.

Para a professora, a diferença entre trabalhar com as crianças utilizando jogos ou não é muito grande, pois o raciocínio lógico é exigido, mas sem traumas:

*Percebo diferença nítida, pois com os jogos se trabalha muita coisa. Trabalhamos a regra, os limites, a aceitação da idéia do outro, fazer a argumentação, facilita o entendimento, a compreensão do raciocínio, a organização. Acredito que é fundamental na aprendizagem da matemática. Por exemplo: quando se trabalha a subtração, que é muito ligada com a perda, “vão tirar alguma coisa de mim”, então através dos jogos eles vão entender esse processo de forma lúdica.*

Nesse sentido, Lara (2003, p. 18) afirma que o professor deve ter convicção do modo como vê e entende a Matemática, assim como “...do perfil de aluno/a que queremos formar,...”. Caso contrário, não adianta pensar em estratégias de ensino, como o jogo.

É importante para o trabalho tratar sobre os tipos de jogos.

Lara (2003) classifica os jogos em: jogos de construção, jogos de treinamento, jogos de aprofundamento e jogos estratégicos.

Nos jogos de construção, o aluno se vê diante de uma situação-problema e, tendo que resolvê-la, manipula materiais ou perguntas e respostas para alcançar novo conhecimento.

Nos jogos de treinamento, o aluno utiliza, muitas vezes, o mesmo tipo de pensamento e de conhecimento matemático, que é generalizado, abstraído. Também, aqui, o professor poderá observar as dificuldades dos alunos e realizar as intervenções necessárias. É uma forma alternativa de sistematizar o conhecimento, invés de realizar exercícios maçantes intermináveis, nos cadernos ou livros. O jogo utilizado pela Turma da Mônica, a Batalha dos Números, inclui-se nesta classificação.

Os jogos de aprofundamento são propícios para o aluno aplicar conhecimentos. Podem ser elaborados com problemas de diversos níveis de dificuldades.

Os jogos estratégicos como damas, xadrez, batalha naval, cartas, campo minado, fazem com que o aluno desenvolva estratégias de pensamento e de ação.

O aspecto importante, sem dúvida, é que o jogo, além de desenvolver habilidades como utilizar o conhecimento matemático, articular estratégias de pensamento e ação, resolver problemas, abstrair, possibilita a interação social.

É fundamental, para um bom convívio social, a combinação clara das regras do jogo. Estas regras podem ser pré-estabelecidas, como no xadrez, damas e outros jogos, ou combinadas pelo grupo, na medida do

possível. Assim, quanto maior a autonomia nas combinações, maior a responsabilidade assumida pelos alunos.

Também se pode retirar, progressivamente, a idéia competitiva que o jogo carrega. Trabalhar com os alunos que o jogo tem, como um dos objetivos, resgatar o desejo de aprender Matemática. A Matemática que está na vida, que está na rua, no ônibus, na casa, no campo de futebol...Que não precisa se jogar para ganhar, mas jogar para aprender.

Questionada sobre em que momentos dos processos de ensino e aprendizagem utilizaria ao materiais e jogos, **M.** responde:

*Bom, material desde os primeiros dias de aula, o próprio corpo, partes da sala de aula, objetos da sala de aula, formando grupos disso, grupos daquilo...Ela relata certas experiências:*

*Temos três alunos em cada grupo, por exemplo, cada aluno tem dois braços, quantos braços temos ao todo, sabe...partindo muito deles, usando e partindo muito deles, muito a expressão corporal.*

A professora diz ainda:

*Fazemos muitas atividades lúdicas, brincadeiras, onde podemos perceber algumas dificuldades o que eles já tem trabalhado...*

*Utilizo jogos tanto para introduzir um conteúdo, o que é fundamental, quanto para fixar. Para introduzir começo mais a nível de questionamento: vou perguntando, quantos personagens da Mônica começam com a letra M, por exemplo, quantos são meninas...A construção*

*do número em si, depois as histórias matemáticas, sempre fazendo uma relação com o projeto da turma, nunca deixando coisas muito soltas.*

Pozo (2002) afirma que todo o professor deveria partir dos interesses e motivos dos aprendizes, organizando situações de aprendizagem cooperativa, onde os alunos sejam orientados mais para compreender o que fazem do que propriamente para o êxito. O autor acredita que as atividades cooperativas proporcionam não somente os conflitos, os problemas, mas o apoio para resolvê-los. Aqui os alunos atuam como mediadores de uma aprendizagem construtiva, (...) a partir de situações de aprendizagem concebidas como problemas (p.258).

Com o uso de jogos, a criança é estimulada a observar, comparar, classificar, despertando o seu interesse e o desejo pela descoberta, desenvolvendo a sua autonomia e a troca entre o grupo.

Percebe-se que a aquisição de novos conceitos e conteúdos não estão nos jogos em si, mas estão relacionados às intervenções realizadas pelo professor que propõe a atividade.

As interações sociais geram progressos nos conhecimentos. Panizza (2006, p.135) explica que espaços de discussão devem ser incluídos nas aulas de matemática, pois "...favorecem a explicitação, a justificativa e a validação dos conhecimentos que os alunos utilizam na

resolução de problemas, processos que são constitutivos do sentido dos conhecimentos”.

A autora afirma, ainda, que

Ao serem desenvolvidas com crianças menores, as discussões respeitam algumas regras (...) percebe-se que as argumentações de nossos alunos não são somente simples explicações, mas adquirem muitas vezes o caráter de provas, às vezes empíricas ou pragmáticas (...). Isto é, são explicações que, na discussão, são submetidas à aceitação ou rejeição racional, argumentado, dos companheiros ( p.136).

A idéia acima está em contraste com dois modelos de ensino: aquele em que o professor explica, mostrando o conhecimento, dando exemplos e solicitando que os alunos resolvam exercícios ou problemas semelhantes, e aquele baseado em práticas didáticas onde os problemas são apresentados para que os estudantes os resolvam, supondo que o conhecimento surgirá espontaneamente, pela simples atitude de enfrentar situações.

A proposta de Panizza aponta para um aluno que possa refletir ou representar o que fez, após um trabalho autônomo, a partir do qual se possa dar determinado significado e avançar na construção dos conhecimentos.

A autora entende que se resolver problemas é condição necessária para aprender Matemática, obviamente não basta por si só. A

aprendizagem matemática baseia-se na resolução de problemas e na reflexão sobre o que foi feito.

Os intercâmbios com os colegas e o professor são importantes, as explicitações, as confrontações e as justificativas entre os alunos são um fator de progresso para todos.

Colocar a resolução e a reflexão sobre problemas no centro da aprendizagem e do ensino da matemática não implica, em absoluto, “apagar” o papel do professor na atividade. Longe disso e muito ao contrário. Sua participação é altamente determinante. (Panizza, 2006, p.113).

Sobre a importância de possibilitar que a criança pense e levante suas próprias hipóteses e deduções, Macedo ( 2000, p. 38) afirma:

Às vezes, até mesmo por bons motivos, somos levados a fornecer uma resposta ou solucionar um problema sem que o aluno acompanhe o raciocínio ou compreenda o processo. Para aquele momento específico – e isto deve estar claro para o adulto – a tarefa está cumprida. No entanto, se a idéia é considerar a amplitude e a possibilidade de generalização dos conceitos trabalhados, verifica-se que o que não é assimilado verdadeiramente não tem aplicação em outros contextos, ou seja, não tem valor de aquisição de conhecimento.

Nessa afirmação, o autor fala, também, na necessidade do conhecimento ser aplicado em outros contextos, o que, então, caracterizaria uma verdadeira aquisição de conhecimento. Aplicar conhecimento em outros contextos significa usar este conhecimento no cotidiano, nas experiências de vida, e não só no ambiente escolar.

Baquero (2001) aborda o papel fundamental do brincar (e aqui inclui os jogos e materiais concretos) na aprendizagem infantil apoiado na teoria Vigotskiana. Segundo o autor, as situações de brincar, muito

valorizadas por Vigotski, criam uma ZDP na criança, assim como as situações de aprendizagem escolar.

Para Vigotski (2003), o brinquedo proporciona situações de desenvolvimento muito maiores do que a instrução propriamente dita. O brinquedo supre mais a vontade, a imaginação, a criação, o plano de vida da criança, que cresce essencialmente através da atividade lúdica.

Pode-se perceber como o brinquedo se transforma em uma atividade importante no desenvolvimento infantil. Assim, a escola tem em mãos a chance de aproveitar este elemento lúdico como recurso de ensino e de aprendizagem, tornando o aprender uma alegria, vinculado à vida, ao real.

## **2.1.2 O professor mediador: organizando as situações de ensino e de aprendizagem em Matemática**

Por muito tempo acreditou-se na escola como Instituição que reproduzia conhecimentos, que repassava informações. O aluno ideal era o que pudesse armazenar, como um computador, o maior número de textos, fórmulas, enunciados e reproduzi-los na hora certa.

Durante o século XX, mudanças em todo o planeta ditaram um ritmo de vida diferente e, com isso, a reprodução do conhecimento não é mais suficiente. Como afirma Alarcão (2003), estamos na era da comunicação, cercados por torrentes, quantidades imensas de informações. O homem precisa organizar a informação em conhecimento, em aprendizagem, em saber. Yus (2002) diz que a quantidade de informação válida duplica a cada 5 anos , portanto, os jovens devem aprender a refletir para viver nesta Era.

Agora, a escola precisa “dotar o aluno de uma visão holística da realidade e, ao mesmo tempo, oferecer-lhe os meios cognoscitivos, emocionais e comportamentais que lhe permitam atender à complexidade dessa visão”( Zabala, 2002, p. 81).

Como o professor assumirá o seu papel diante deste compromisso tão relevante na realidade do século XXI ?

Na escola se valorizava o professor do conhecimento enciclopédico, que repetia incansavelmente seu saber ( ou não-saber); o professor da reprodução literal; dos questionários intermináveis, o de Ciências que não ia nunca a campo ou para o laboratório (suas aulas limitavam-se aos livros); o de Matemática que ensinava as “continhas” só com giz e quadro ( mas por que é mesmo que eu não entendi ?)... Verdade essa que continua presente em boa parte das escolas.

Hoje, professor é aquele que exerce um papel ativo no processo de construção do conhecimento de seus alunos, ajudando-os a organizar suas idéias, estimulando a pesquisa e a intenção de aprender. Ele exerce influência decisiva sobre o desenvolvimento do aluno, estimulando o respeito mútuo e a conquista da autonomia, contribuindo significativamente para a sua formação moral.

Tendo em vista o conceito de mediação, Zabala (2002) concebe a intervenção pedagógica como (...)uma ajuda ao processo de construção do estudante; uma intervenção que cria zonas de desenvolvimento proximal e que ajuda os alunos e as alunas a percorrê-las” (p.103).

Para Volquind (2001), o trabalho que o professor realiza junto aos alunos, interferindo, questionando, propondo desafios, auxiliando no estabelecimento no maior número de relações possível, pode ser chamado de mediação.

O professor de matemática tem que transformar a aprendizagem em uma tarefa significativa, articulando o maior número de raciocínios possíveis durante o estudo,

oportunizando ao aluno, a partir da interação com o outro, com os materiais e jogos, elaborar o conhecimento.

A autora continua dizendo:

Mediação é o ato de fazer intervenções pedagógicas adequadas, podendo essas serem exploradas oralmente, por meio de recursos instrucionais ou de outro modo que permita ao aluno construir seu conhecimento matemático, baseando-se em novas experiências, nas quais as idéias podem ser criadas e cada aprendizagem pode ser individual e pessoal ( p. 11).

Volquind acrescenta:

É preciso que o professor conheça seus alunos e faça as intervenções necessárias para o grupo responder questões de diferentes maneiras, discutir, justificar soluções, verificar contradições, descobrir suas falhas e as soluções possíveis, empregando materiais diversificados e participando de atividades baseadas na resolução de problemas, não em cálculos mecânicos (ibid., 15).

*Na verdade, a aprendizagem parte mais deles do que de mim.*

*Eu estou aqui como mediadora, fazendo o fio condutor para que a coisa não fique perdida, sempre buscando deles, muita troca de experiência entre eles...sempre o interesse, tentando...para que ocorra a aprendizagem significativa.M*

É possível aqui, novamente, retomar os conceitos de Vigotski ( 2003 ). Poderia dizer que através da interação com os adultos e com os companheiros mais capazes, a criança vai amadurecendo as funções de desenvolvimento que estão em “broto”, na zona de desenvolvimento proximal. O professor, consciente destas infinitas possibilidades, age como um mediador, proporcionando um ambiente rico em interações para a resolução de problemas.

Quando **M.** fala em aprendizagem significativa, utiliza um termo que muitos educadores conhecem, mas poucos saberiam realmente definir o que significa.

Para Ausubel (1980, p.23) a aprendizagem significativa ocorre quando :

(...)a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma não arbitrária e substantiva (não literal) uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado e, quando o aluno adota uma estratégia correspondente para assim proceder. Aprendizagem automática, por sua vez, ocorre se a tarefa consistir de associações puramente arbitrárias ...quando falta ao aluno o conhecimento prévio relevante necessário para tornar a tarefa potencialmente significativa...

Novak (1981,p. 54-55) explica que Ausubel entendia por aprendizagem significativa aquele processo no qual uma informação é relacionada a um aspecto relevante, já existente, da estrutura de conhecimento de um indivíduo. Para ele:

A tremenda eficiência da aprendizagem significativa como mecanismo de processamento e armazenamento de informações pode ser, em grande parte, atribuída às suas duas características distintivas - a não arbitrariedade e a substantividade do relacionamento da tarefa de aprendizagem à estrutura cognitiva. Em primeiro lugar, por relacionar, de maneira não arbitrária, material potencialmente significativo a idéias relevantes já estabelecidas em sua estrutura cognitiva, o aprendiz é capaz de utilizar o conhecimento que já tem como uma matriz ideacional e organizacional para a incorporação, entendimento e fixação de grandes corpos de novos conhecimentos. É a própria não arbitrariedade deste processo que o habilita a ver o conhecimento previamente adquirido (...) tornar compreensível (...) uma vasta quantidade de novas palavras, conceitos e proposições.

ZABALA (2002) esclarece que, segundo Ausubel (1973), a diferença entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica, repetitiva ou automática está diretamente relacionada à quantidade e à

qualidade dos vínculos que é possível estabelecer entre o novo conteúdo de aprendizagem e os conhecimentos prévios, ou seja, os esquemas de conhecimentos. Então, o quanto se consegue aprender de um novo conteúdo está diretamente relacionado ao número e à qualidade dos vínculos que podem ser estabelecidos entre os novos conteúdos e os conhecimentos que já se possui.

Ausubel entende não ser simples o processo de aprendizagem resultante da revisão e da atualização dos conhecimentos prévios. Forma-se uma perturbação e um desequilíbrio quando os esquemas de conhecimentos atuais encontram-se com novos conhecimentos e, incapazes, não reagem.

Assim, os conhecimentos de que se partia são modificados, mais ou menos, por causa de seu confronto com um conhecimento que é novo ou que incorpora dimensões diferentes das que haviam sido levadas em conta até aquele momento. Por isso, nessa concepção, diz-se que se aprende sobre a base do que já se possui e que essa aprendizagem supõe uma reconstrução pessoal de um conhecimento preexistente. (ZABALA, 2002,p.110)

Pozo (2002), sobre a relação entre conhecimentos prévios e novos conceitos, diz que se o aluno não puder fazer relações entre o novo conhecimento e outros já existentes, a aprendizagem dificilmente será significativa. O novo conhecimento se integra em estruturas e idéias que já existiam, mas estas se reorganizam, ainda que parcialmente.

Considerando a aprendizagem significativa, a percepção dos pais dos alunos da classe observada:

*C1 aprende através da brincadeira, sem rigor, tornando a concentração fácil na tarefa. P1*

*C5 tem crescente interesse em aprender. Minha filha acompanha bem o conteúdo proposto, as atividades respeitam os limites das crianças, existe conhecimento e não “decoreba”.P5*

O professor deve planejar suas aulas assegurando-se de que está proporcionando a seus alunos situações motivadoras, desafiantes, verdadeiros problemas, que os incentive a pensar, a agir de forma cooperativa. A busca de soluções exigirá a ativação de conhecimentos e novas aprendizagens.

*Quando o aluno chega na escola, ele já tem a sua bagagem. A gente dá continuidade nesta construção do conhecimento valorizando muito aquilo que ele traz também, contextualizando e trabalhando as diferentes realidades que a gente percebe em cada aluno: de famílias diferentes, de níveis intelectuais diferentes.. M.*

Ensinar Matemática nos Anos Iniciais possibilita ao professor criar jogos e materiais, estruturados ou não. Como professor mediador, é necessário que ofereça esses recursos ao aluno, tendo bem definidos os objetivos que pretende e realizando as intervenções pedagógicas adequadas.

Para Koch (1988, p. 25) é importante que,

[...] a criança, desde a pré-escola, tenha oportunidades de colocar suas hipóteses em funcionamento e, testando-as, ir diferenciando letras e algarismos. Aqui é espaço e tempo de oferecimento de experiências, de criação de ambiente desafiador.

A autora comenta, ainda, a importância das crianças trabalharem em pequenos grupos, contando com materiais concretos que lhes possibilitem resolver problemas lançados pelo professor, sendo definido como problema todo desafio matemático sobre relações de tempo, espaço, lógica e de número como grandeza. Além disso, escreve: “[...] matemática não é a ciência do concreto, mas é a partir de transformações e relações que as crianças constroem este conceito, que a Matemática passa a acontecer para elas” ( p. 25).

**M.** propõe uma atividade de sistematização a partir do trabalho com os palitos. Agora, os alunos recebem uma folha com gravuras formadas por palitos. Há duas fileiras verticais. O objetivo é contar o número de palitos em cada gravura da primeira fileira, colocar o algarismo correspondente à quantidade ao lado da gravura e encontrar outra gravura com o mesmo número de palitos na segunda fileira. Antes de iniciarem a professora faz uma exploração oral.

- Que figura é essa ?
- Ah, é um estilingue!
- Tem quantos palitos?
- ...
- Quatro!
- *Onde tem* outra figura com quatro palitos ?

- Aqui ó! – aponta uma aluna para um quadrado na folha.

A Matemática acontece para estas crianças, como bem diz Koch(1988), enquanto a professora estabelece um ambiente de desafios e curiosidade.

Impossível imaginar um trabalho de significação com crianças dos Anos Iniciais sem a utilização de materiais e jogos que estimulem o raciocínio. As crianças dessa faixa etária ainda estão apoiadas no concreto, precisam dele para conseguir abstrair e desenvolver relações.

Vigotski (2003), ao explicar a formação social da mente, defende a existência da zona de desenvolvimento proximal:

Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes ( p. 112).

O conhecimento da zona de desenvolvimento proximal nos indica a importância da aprendizagem através das trocas cognitivas entre os alunos. Só aprende quem interage.

O mesmo autor ( 2003) ensina que o pensamento abstrato das crianças se desenvolve em todas as aulas, em

(...) um processo de aprendizagem; ele tem a sua estrutura interior, a sua seqüência, a sua lógica de desencadeamento; e no interior, na cabeça de cada aluno que estuda, existe uma rede subterrânea de processos que são desencadeados e se movimentam no curso da aprendizagem escolar e possuem a sua lógica de desenvolvimento (p.325).

Segundo Vigotski (2003), a revelação do nível de desenvolvimento real e da zona de desenvolvimento proximal de uma criança é que determina o estado de seu desenvolvimento mental.

Baquero (2001) refere-se à teoria de Vigotski sobre a zona de desenvolvimento proximal, afirmando que a mesma implica na existência de pontos de vista diferentes sobre objetos similares, sendo a interação entre estas análises diferentes (pontos de vista) promotores de mudança e, portanto, de aprendizagem.

Daí, pode-se concluir a importância do professor atuar como mediador no contexto de cooperação e integração de diferentes pontos de vista, de maneira que o aluno possa criar relações cognitivas que resultem em aprendizagem.

As crianças da pesquisa, ao serem questionadas sobre como sabem quando houve aprendizagem, referem:

*Quando aprendi a escrever, a ler e a fazer continha...C1*

*Quando fiquei mais sabido.C2*

Percebe-se que C1 associa a aprendizagem à aquisição de habilidades da lecto-escrita e relativas à área da Matemática, enquanto C2 generaliza o conceito de aprendizagem, associando-o ao saber, ao conhecimento de forma geral, assim com C3: *Aprendo quando fico mais inteligente.*

Interessante a idéia de aprender que expressa o aluno C4: *Aprendi quando eu sei fazer.* Indagado para explicar melhor sua fala, disse que aprendeu quando a professora ensina e depois pede para ele fazer uma coisa e ele faz certo. Os pais deste aluno, em seu questionário, escrevem que o filho demonstra um interesse cada vez maior pela aprendizagem e pela escola.

A preparação dos professores constitui realmente a questão primordial de todas as reformas pedagógicas, pois, enquanto ela não for resolvida de forma satisfatória, será totalmente inútil organizar programas ou construir teorias a respeito do que deveria ser realizado.

Curi (2005) escreve sobre a falta de formação dos professores polivalentes, aqueles aptos a atuarem nos Anos Iniciais do ensino fundamental, em relação à disciplina Matemática. Realizou uma pesquisa em várias universidades brasileiras, com a análise das grades curriculares dos cursos de Pedagogia, verificando que 90% dos cursos possuem

Metodologia do Ensino da Matemática, mas com carga horária muito reduzida (em média menos de 4% da carga horária total do curso).

Demonstra a indicação de bibliografia deficiente nesses cursos, assim como os conteúdos desenvolvidos fora das recomendações propostas pelas orientações curriculares recentes. Para exemplificar, o tema Número Racional é trabalhado tendo como foco a representação fracionária, enquanto o estudo das quatro operações tem foco nos números naturais e nas suas relações com a teoria dos conjuntos. Afirma a pesquisadora:

A investigação realizada mostra principalmente a pouca presença de conteúdos matemáticos e de suas didáticas nos currículos dos cursos de Pedagogia (Curi, 2005, p.8).

Micotti ( In: Bicudo, 1999) alerta para o fato de que as propostas de mudanças pedagógicas têm causado algumas interpretações errôneas do construtivismo, por exemplo. O aluno é colocado em interação pessoal com o objeto de estudo como um fim em si mesmo, isentando o professor da responsabilidade de ensinar, transformando-o em simples observador do aprendiz em suas tentativas de compreender a matéria em estudo.

Esta não-interferência na construção do conhecimento prejudica a atuação da escola e pode fazer dela um espaço onde se permite deixar o aluno perder tempo, sem desenvolver conhecimentos. A prática isolada de procedimentos sobre o objeto de estudo, sem o devido cuidado para o aperfeiçoamento da compreensão, não garante ao aluno o acesso ao saber.

Cabe ao professor planejar situações problemáticas (com sentido, isto é, que tenham significado para os estudantes) e escolher materiais que sirvam de apoio para o trabalho que eles realizarão nas aulas. Atividades que propiciem a sua manifestação sobre dados os disponíveis e possíveis soluções para os problemas que desencadeiem suas atividades intelectuais. Nas situações voltadas para a construção do saber matemático, o aluno é solicitado a pensar – fazer inferências sobre o que observa, a formular hipóteses -, não, necessariamente, a encontrar uma resposta correta. ( MICOTTI, In: Bicudo, 1999, p.165)

Certamente determinados conteúdos propiciam maior possibilidades em relação à aplicação de jogos. Através dos jogos e de outros recursos, como proposta de desafios pelo professor, o aluno vivencia experiências onde pode desenvolver o pensamento matemático e o pensamento reflexivo, de acordo com suas características de idade e desenvolvimento.

Considerando a construção do pensamento matemático, o professor precisa perceber que existem certas “complicações” do sistema decimal, é o que diz Carraher (1999, p. 59) em seu livro “Aprender pensando”. Os números que usamos no sistema decimal indicam quantidades. Além disso, são usados símbolos que têm dois valores: um valor absoluto e um valor relativo. Estas complicações devem ser levadas em conta pelo professor, pois ensinar a pensar requer paciência e disposição para respeitar estas dificuldades.

A autora sugere que, quando se ensina às crianças uma certa maneira de resolver problemas e se oportuniza que elas resolvam muitos

problemas sem exigir que elas utilizem exatamente o método do professor, verifica-se que as crianças são capazes de desenvolver e inventar seus próprios métodos. Ainda comenta que assim como precisam ser alfabetizadas, as crianças precisam ser “numeralizadas” e aprender a “pensar matematicamente”:

O ensino tradicional da matemática trata as operações numéricas como se fossem uma seqüência a ser decorada. tratando o processo de resolver “continhas” como recitar a tabuada.[...]Pior ainda, muitos impedem as crianças de contar nos dedos ou utilizar qualquer recurso externo para resolver as continhas(...) pois quando a criança compreende que ela é capaz de encontrar sozinha o resultado de uma soma, como  $8 + 9$ , mesmo sem ter decorado a tabuada do oito, ela realizou uma grande descoberta. Suas adições não vão depender da memória e sim de sua compreensão ( Carraher, 1999,p. 65).

*As crianças estão sempre pensando matematicamente, não existe um momento específico para isso ocorrer. Desde a entrada na sala de aula, a colocação das classes, eles perguntam: “Profe, nós vamos trabalhar em grupos de quantos ? Nós vamos trabalhar em duplas, nós vamos trabalhar de que forma ?”. Desde aí a criança já está se organizando, buscando o raciocínio lógico para chegar às conclusões. **M***

Para Antunes (2002), existem diversas “classificações” sobre tipos diferentes de pensamento: o pensamento de finalização, o pensamento realista, os pensamentos divagantes ou ágeis, os pensamentos de coerência e os pensamentos intuitivos, estratégicos e seqüenciais.

Segundo o autor, a aprendizagem que leva à compreensão é a aprendizagem que surge de uma abstração reflexiva, ou seja: uma aprendizagem que se baseia na construção ou reconstrução de um conhecimento. Por isso, é uma aprendizagem geradora de desenvolvimento do pensamento.

O autor diz que é importante avaliar o progresso do aluno, não tanto a quantidade dos saberes que armazenou, mas “[...] avaliando se o aluno está mudando a maneira e a qualidade de seu pensar, se está havendo *transformação*”( p. 41). Além disso, Antunes (2002) argumenta que: “Os professores devem fazer dos conteúdos ferramentas que qualifiquem para a vida, despertem capacidades e competências, a fim de estimular em sala de aula todas as inteligências de seus alunos”(p.47).

Segundo pesquisas realizadas por Schiliemann ( In CARRAHER, 1999), sobre resolução de problemas, muitos erros aparecem devido à dificuldade em lidar com expressões do tipo “a mais”, a “menos”, pois estes termos são adquiridos gradativamente. A lógica adquirida no estágio das operações concretas está diretamente relacionada à capacidade de compreensão dessas expressões, que indicam comparações. O professor deve estar consciente de que na escola, a criança com certeza encontra problemas com vocabulário que ela não conhece ou cujo significado ainda não entende. A solução passa a ser questão de adivinhação e não de lógica, e o problema perde o sentido.

As situações de resolução de problemas são uma ótima maneira de promover a aprendizagem significativa e funcional da Matemática. Quando fala-se problemas, são situações novas que requerem reflexão e utilização de estratégias para a sua resolução e não aqueles exercícios repetitivos com procedimentos do tipo automático, onde se pode dispor de respostas quase imediatas.

Os problemas podem permitir meios de solução diversos, não existe somente a “maneira de fazer do professor”. Pode-se discutir várias soluções encontradas em aula, aliás, esta é uma proposta de Panizza (2004), que destaca a importância dos momentos de discussão nas aulas de Matemática e de Onrubia, Rochera e Barberà (In: Coll, 2004, p. 335):

Em particular, parece necessário que sejam problemas que (...)suponham tarefas contextualmente relevantes, que possam ser abordadas e resolvidas por métodos diversos, que permitam soluções também diversas, e não necessariamente exatas, e que compartilhem sua finalidade de promover a aprendizagem da matemática com finalidades extramatemáticas de interpretação da realidade e/ou de atuação nela.

Também neste sentido, Lara (2003, p. 13) comenta:

[...] a utilidade da Matemática como instrumento para a vida e para o trabalho não estão sendo contempladas pelos(as) professores(as) que ainda vêm a Matemática como um conhecimento exato, pronto e a-histórico, característica essa de um modo de ver a Matemática fundamentada na tendência Formalista Clássica.

As crianças estão “fazendo” matemática o tempo inteiro, em casa, na rua, nas brincadeiras. O professor deve trazer a matemática da

vida para escola, a fim de que as crianças estabeleçam desde já uma relação tranqüila com esta disciplina. Com uma proposta baseada em jogos, atividades lúdicas e trabalhos cooperativos, a partir dos quais o professor articula uma mediação competente, pode acontecer na aprendizagem eficaz. Como ensina Lara (2003, p.13):

[...] É importante refletirmos sobre a posição que ocupamos como professores(as) e sobre o modo que vemos a Matemática e seu ensino para que possamos, de fato, justificar a nós mesmos e a nossos(as) alunos(as) a importância desse conhecimento.

Além de acelerar e transformar num processo significativo a aprendizagem, o jogo possibilita a cooperação entre as crianças. O indivíduo constrói, assim, suas hipóteses e conclusões, dentro de interações coletivas.

Macedo escreve ( 2000, p. 31 ):

"[...]se um dia o aluno aprendeu a aprender, esta atitude torna-se uma propriedade que ninguém mais pode tirar dele, tem efeito irreversível. [...]as tarefas escolares, por meio do professor, poderiam voltar-se em maior proporção para aspectos relativos a valorizar a curiosidade e a pesquisa, desencadear a solução de problemas e ampliar a capacidade de concentração [...]"

A meta maior do educador é agir com criatividade e responsabilidade, buscando caminhos que desafiem os alunos a vivenciar situações essenciais à aprendizagem.

Panizza (2006) explica que a questão central no ensino da Matemática é o sentido que os conhecimentos ensinados devem ter para os alunos. Traz idéias de Charnay (1994) sobre a ressignificação das aprendizagens: o que se aprende não somente se repete ou refaz, mas se adapta e transfere para novas situações, resolvendo problemas com os conhecimentos transformados.

A verdadeira aprendizagem ocorre quando se apresentam competências suficientes para, com as novas habilidades, resolver novos desafios em outras circunstâncias. A sociedade atual exige pessoas com capacidades cada vez maiores de aprendizagem e estratégia: aprender e transferir a aprendizagem para outras situações diferentes. Resolver o problema. Estar sempre aprendendo, ter a humildade de saber que se é um ser em constante formação, sempre um ser incompleto.

Onrubia, Rochera e Barberà (In: Coll, 2004) acreditam que a aprendizagem dos conteúdos matemáticos é uma construção socialmente mediada, onde os alunos aprendem participando de um processo ativo, onde se elaboram significados e se atribuem sentidos. Assim, merecem ser ressaltados nessa construção do conhecimento matemático os conhecimentos informais dos alunos, a partir dos quais o professor deve calcar o desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem.

A base de conhecimentos informal que as crianças já têm refere-se a noções, habilidades e estratégias relativas a um variado conjunto de

aspectos, como: numeração, contagem, resolução de problemas a organização e a representação do espaço e a proporção, passando pelo planejamento e pela tomada de decisões sobre preços e compras.

Os autores evidenciam que a melhor forma de aprender Matemática é de forma contextualizada, onde possa se aplicar e tomar decisões específicas. Com o apoio do professor o aluno avançará do pensamento narrativo e contextualizado próprio da aproximação intuitiva e cotidiana dos fenômenos para o pensamento paradigmático, característico da Matemática como sistema formal.

Em um processo gradual que parte dos conhecimentos prévios do aluno e avança para níveis cada vez mais elevados de complexidade e de abstração (Onrubia, Rochera e Barberà( In: Coll, 2004, p.333).

Mais uma vez, o professor surge como um agente em um processo de construção mediada, ele é o mediador, o motivador.

Para os autores, o ensino da Matemática do ensino fundamental assume como uma de suas finalidades fundamentais:

(...) dotar os alunos de uma competência matemática adequada que lhes permita enfrentar as demandas de seus ambientes social e cultural em suas diferentes esferas: educacional trabalhista, privada, social e comunitária. Essa finalidade global implica que a educação matemática pode e deve contribuir tanto para desenvolvimento como para a socialização dos alunos e, em particular, que deve contribuir para a aquisição por parte dos alunos de um amplo conjunto de capacidades necessárias para atuar como cidadãos competentes, ativos, comprometidos e críticos: capacidade de pensamento autônomo e independente, de exploração e de indagação (Onrubia, Rochera e Barberà In: Coll, 2004, p.333).

Durante muitos anos, o aluno era considerado uma “tabula rasa”, onde se acumulariam informações. Hoje se sabe que essa atitude conduzia o aluno apenas a uma aprendizagem mecânica, repetitiva, raramente com atribuições de sentidos e, portanto, facilmente esquecida. O aluno de agora deve ser competente para pensar com autonomia, buscar soluções a desafios e não se acomodar. Precisa ser um pesquisador de seu tempo, agindo de forma responsável na interação com o outro.

Segundo Volquind, (1999, p.33):

É papel do professor apresentar pistas, fazer propostas e abrir trilhas para que os alunos possam caminhar.

E que nestas trilhas, a Matemática se torne cada vez mais elemento de vida, pois na vida ela está. E que na escola a criança encontre um lugar onde possa jogar, brincar, fazer Matemática como já faz fora da escola, podendo se apropriar dos saberes com muita alegria.

## CONCLUSÕES

Ao iniciar este estudo, o problema que instigava era: “como a professora (da escola escolhida para a pesquisa) representa a sua ação e a organização das situações de ensino e de aprendizagem da Matemática nos Anos Iniciais e como os envolvidos nos processos percebem a sua prática?”. Este interesse surgiu por constatar que poucos são os professores que fazem o uso adequado dos jogos e materiais concretos em Matemática, isto quando utilizam tais recursos. Também é preocupante a qualidade da intervenção pedagógica nas aulas de Matemática dos Anos Iniciais. Muitas vezes observa-se crianças jogando sem qualquer estímulo ou questionamento do professor, tornando assim, este instrumento – o jogo- bastante aquém dos resultados que se poderia obter com um trabalho eficiente de mediação docente.

Como diz Freire (1998, p.97):

O bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma “cantiga de ninar”. Seus alunos cansam, não dormem.

Então, com base na posição de Freire e de outros autores, aqui mencionados, como: Pozo (2002, Vigotski (2003), a atividade, o lúdico, o

jogo, são ferramentas fundamentais para que o aluno desenvolva, com prazer e motivação, o seu aprendizado.

Avançando nas reflexões, depois de ter o problema delimitado no presente estudo, partiu-se dele para levantar as questões norteadoras que deram base aos itens da entrevista. Da análise das informações, surgiram três categorias. Estas foram agrupadas em dois eixos:

- A aprendizagem embasada no lúdico: a importância dos materiais concretos e jogos no ensino da Matemática dos Anos Iniciais.
- O professor mediador: organizando as situações de ensino e de aprendizagem em Matemática.

A discussão envolveu os eixos temáticos entrelaçados com as teorias estudadas. Isto possibilitou analisar a percepção dos sujeitos envolvidos na prática educativa da turma observada.

A pesquisa revela que a aprendizagem embasada no lúdico é mais interessante, eficaz, prazerosa. A maioria dos pais, alunos, professora, equipe diretiva escolar, acreditam nos jogos e nos materiais concretos como recursos que motivam e desafiam, desenvolvendo a inteligência e a criatividade. Na verdade, entre os participantes, uma criança desvinculou-se desta maioria posicionando-se em outra direção.

Demo (2002) indica como estratégia didática, as motivações lúdicas e, entre elas, o jogo.

Com os resultados apurados pelo Ministério da Educação no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica –SAEB - pode-se perceber que os estudantes brasileiros, em sua grande maioria, não sabem Matemática. Algo precisa ser drasticamente modificado na Educação Matemática. Propõe-se uma reflexão urgente.

Se é encontrada tanta bibliografia e cursos de formação sobre jogos matemáticos, por que foi tão difícil localizar uma professora que trabalhasse com esse recurso em aula? Quando se fala em jogos, materiais concretos, parece um assunto tão repetido...Só que na prática, pouco acontece.

È importante que o professor tenha consciência dos objetivos do jogo ou do material quando vai aplicá-los, para que não se tornem uma técnica de repetição, como um mero exercício. O jogo é um material lúdico (Kishimoto, 2000) e, portanto, presume proporcionar prazer ao aprender (Fonseca 1998).

A observação das aulas forneceu elementos para comprovar o que afirma Pozo (2002, p.258) sobre a cooperação entre os aprendizes:

(...) promoverá melhores resultados de aprendizagem quando se trata de incentivar uma aprendizagem construtiva ou reflexiva entre os alunos, a partir de situações de aprendizagens concebidas como problemas. (...) a aprendizagem cooperativa favorece o surgimento de conflitos cognitivos entre os aprendizes.

As situações de conflito sociocognitivo (Pozo, 2002) que surgem nestes momentos de interação se constituem em oportunidade para o crescimento pessoal e intelectual dos alunos. Neste sentido, algumas funções que estavam em estado “embrionário”, na zona de desenvolvimento potencial, como ensina Vigotski (2003), vão amadurecer e passar para a zona de desenvolvimento real.

Quanto ao professor, é fundamental que ele desempenhe o seu papel ativo na escola. Ele não é um mero assistente da educação, um “cuidador”, um “amiguinho dos alunos”. O professor é um educador, profissional da Educação com sérias responsabilidades na formação dos cidadãos que constituem a sociedade. Alarcão (2001) alerta que os professores muito se eximiram de seus compromissos com a sociedade e com a escola, mas hoje já ocorrem mudanças:

(...) os professores tomam consciência da sua própria profissionalidade e do seu poder e responsabilidade em termos individuais e coletivos. Importa assumir que a profissionalidade docente envolve dimensões que ultrapassam a mera dimensão pedagógica (p.23).

Na pesquisa realizada pode-se concluir que o professor é o responsável por organizar as situações de ensino e de aprendizagem em Matemática. Ele é o mediador, aquele que propõe os desafios e realiza

intervenções; ele detecta as dificuldades dos alunos e desenvolve, junto com eles, estratégias para saná-las. Tem-se ainda mais certeza de que o professor precisa escutar o seu aluno, a fim de saber como está pensando, como está o seu raciocínio. A partir daí, pode intervir, perguntar, para que este aluno desenvolva conceitos de pensamento mais elaborados.

Neste sentido, Volquind(1999,p.140) afirma:

Cabe ao professor promover debates, saber intervir durante esses espaços propondo reflexões e, até mesmo, momentos de pausa, dando tempo para que todos consigam elaborar opiniões e construir novos conceitos.

Na turma observada na pesquisa, os fatos do cotidiano do aluno são trazidos para a aula, conversados, discutidos. O próprio corpo do aluno é elemento de experiência que produz conhecimento matemático. Os jogos possuem regras bem claras, construídas e combinadas com os alunos. Infelizmente, ambientes propícios à aprendizagem como o acima indicado quase inexistem.

Diante de todas essas considerações, consciente das limitações do estudo, apontam-se algumas contribuições que a pesquisa trouxe:

Existe a necessidade de um grande número de professores repensarem a sua prática, iniciando um movimento de reflexão sobre a ação, tendo em vista o número de alunos com poucos conhecimentos matemáticos, de acordo com o SAEB ( MEC). Como preconiza Freire (1998), ser professor exige uma ruptura, uma tomada de decisão. O

professor tem o poder de ensinar em suas mãos, é ele quem, diariamente, tem o compromisso de estar com seu aluno e realmente fazer diferença em seu processo de aprender.

As atividades lúdicas na escola contribuem para a aprendizagem significativa, de qualidade, não mecânica, onde haverá prazer na busca do conhecimento. Os alunos sentem-se desafiados e assumem uma postura de aprendizes, de pesquisadores. Sem dúvida, a pesquisa destaca os benefícios dos materiais concretos e dos jogos na educação Matemática dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Como diz Mezzomo (2003,p.193): "...o jogo é uma fábrica de símbolos e se constitui como um campo fértil de transgressão, reivindica liberdade e prepara a pessoa para novos desafios".

É de muita importância o trabalho de mediação do professor de Matemática, que deve instigar, desafiar, saber o que seu aluno está pensando para ajudá-lo a desenvolver suas estruturas cognitivas. Pozo (2002,p.264) afirma que "...o professor é quem constrói os andaimes a partir dos quais se edificarão os conhecimentos do alunos, é o mediador do processo da aprendizagem".

A Matemática está na Vida e, portanto, fatos que acontecem no cotidiano das crianças podem ser elementos aproveitados nas aulas de Matemática. O ambiente que nos cerca precisa ser trabalhado, inclusive o próprio corpo.

É fundamental a valorização dos conhecimentos prévios dos aprendizes como básicos para toda nova aprendizagem significativa. É necessário que os novos conhecimentos estabeleçam conexões com os conhecimentos já adquiridos, sendo que estes irão se integrar aos novos saberes ensinados, reconstituindo-se ou reestruturando-se (Pozo, 2002).

Todas essas considerações são flexíveis, pois a pesquisa é um processo permanente, constitui-se em uma etapa de trabalho, não tem um fim em si mesma, portanto, este estudo não acaba aqui. É sempre importante perguntar:

Será possível oportunizar um espaço lúdico aos alunos, onde aprendam Matemática com jogos, materiais, registrando suas experiências de vida, resolvendo e discutindo problemas e desafios com os colegas?

O professor está atuando como um mediador eficaz, perguntando, questionando, fazendo o aluno pensar?

O desafio está lançado a todos, em especial aos profissionais dos Anos Iniciais. A tomada de consciência é o passo inicial nesta proposta de “ressignificar” a Educação Matemática em um contexto lúdico, onde a brincadeira, a alegria, o Ser de forma integral do educando esteja envolvido no processo do aprender.

Como diz Yus(2002, p.21),

A pessoa não é apenas “mente”, mas também é corpo e espírito, e estes são elementos que estão estreitamente relacionados com um todo.

(...) O aprendiz não aprende unicamente por intermédio de sua mente, mas também de seu corpo, seus sentimentos, seus interesses e sua imaginação.

Isto quer dizer que a educação é um processo de formação integral, que envolve cognição, sentimentos, impregnados por uma cultura.

Estas dimensões re-significadas em ambientes de aprendizagem significativos realizados em meio ao jogo, ao lúdico, propiciam uma aprendizagem prazerosa.

É muito importante que os professores tenham consciência de seu papel e procurem desenvolver competências para atuar como mediadores eficazes.

Se este trabalho despertar, de alguma forma, ao menos em um educador a inquietação, provocando a mudança em suas concepções e práticas, já terá alcançado os seus objetivos.

## REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. **Etnografia da Prática Escolar**. São Paulo: Papirus:, 1998.

ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar, novas maneiras de aprender**. 1.ed.Porto Alegre: Artmed, 2002.

AUSUBEL, David e NOVAK, Joseph. **Psicologia Educacional**, Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BAQUERO, Ricardo. **Vygotsky e a aprendizagem escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BARATOJO, José T; VOLQUIND, Léa. **Matemática nas séries iniciais**.1.ed. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1998.

BRASIL,MEC,Inep,SAEB(2003).Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>. Acesso em 03.09.2006.

BROUGÈRE; Giles. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

BRYANT, Peter, NUNES, Terezinha. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

CARRAHER, Terezinha N.( org.) **Aprender pensando**. Petrópolis: Vozes, 1999.

CHARNAY, R. Aprender(por meio de) la resolucion de problemas.In:C.Parra e I.Sanz (comps.) **Didactica de matemáticas. Aportes y reflexiones**. Buenos Aires: Piados, 1994a.

COLL, César. POZO, Juan Ignacio. SARABIA, Bernabé. VALLS, Enric. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

COLL, César. MARCHESI, Álvaro.PALACIOS, Jesús.**Desenvolvimento psicológico e educação-psicologia da educação escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CURI, Edda. A formação matemática de professores dos anos iniciais face às novas demandas brasileiras. **Revista IberoAmericana de Educação**: ISSN : 1681- 5653, nº 37/05, 25/01/05, disponível em: <http://www.rieoei.org/1117.htm> (acesso em 12.11.2006).

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 5.ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

ELKONIN, D.B. **Psicologia de juego**. Madrid: Visor Libros, 1980.

EMERIQUE, Paulo Sérgio. Isto e aquilo: jogo e “ensinagem” matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora Unesp, 1999.

ENGERS, Maria Emília Amaral. (org). **Paradigmas e metodologias de pesquisa em Educação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1994.

\_\_\_\_\_. A pesquisa no contexto da universidade: um novo olhar para a realidade da PUCRS. In: **Educação Brasileira**, v.22, nº 44, p.131-154 . Brasília: jan.2000.

FAIRSTEIN, G. e RODRIGUEZ, M. La teoria de Jean P iaget y la educacion. Medio siglo de debates y aplicaciones. In: TRILLA, J. (coordinador). **El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI**. Barcelona: Graó, 2001.

FONSECA, V. da. **Aprender a aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

FRANCO, Sérgio R.K. **O construtivismo e a educação**. 1.ed. Porto Velho: GAP, 1991.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 13.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

HOUAISS, Antonio e VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

KAMII, Constance. **A criança e o número**. 1.ed. São Paulo: Papirus, 1991.

KISHIMOTO, **O jogo, o brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 2000.

KOCH, Maria.C.M. **Descoberta do número: conquista da criança**. Revista do professor, editora CPOEC, Porto Alegre, out./dez. 1988.

LARA, Isabel C.M. de. **Jogando com a Matemática**. 1.ed. Porto Alegre: Respel, 2003.

LÜDKE, M e ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. EPU: São Paulo, 1986.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia S.;PASSOS, Norimar. **Aprender com jogos e situações problema**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MEZZOMO, Ligia Maria dos Santos. **Aprender brincando: o jogo do conhecimento**. Dissertação ( Mestrado). Faculdade de Educação. PUCRS, Porto Alegre, 2003, 223f.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Editora Unesp, 1999.

NOVAK, Joseph D. **Uma teoria da educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

ONRUBIA,Javier. ROCHERA, M<sup>a</sup> Jose e BARBERÀ, Elena. O ensino e a aprendizagem da matemática: uma perspectiva psicológica In: Coll, César. MARCHESI,Álvaro. PALACIOS,Jesús. **Desenvolvimento psicológico e educação. Psicologia da educação escolar**. Vol2. Porto Alegre:Artmed, 2004.

PANIZZA, Mabel. **Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais - análise e propostas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

PIAGET, Jean. INHELDER, Bärbel. **A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertrand, 1998.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres, a nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SAEB(2003).Disponível em: <<http://www.inep.gov.br>. Acesso em 03.09.2006.

SANTOS,Marli Pires dos.(org.) **A ludicidade como ciência**. Rio de Janeiro: Vozes, 2001.

SCHÖN, Donald. **Educando o profissional reflexivo**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCHLIEMANN. Analúcia Dias. As operações concretas e a resolução de problemas de matemática. In: Carraher, Terezinha Nunes. **Aprender pensando**. Petrópolis: Vozes, 1999.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

\_\_\_\_\_. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

**VOLQUIND, Léa. O processo de mediação e a construção do conhecimento matemático: vivência de professores de séries iniciais em uma escola de Porto Alegre.** Tese de Doutorado, Faculdade de Educação, PUCRS. Porto Alegre, 1999, 274p.

\_\_\_\_\_. **O processo de mediação e a construção do conhecimento matemático nas séries iniciais.** Revista SBEM. Porto Alegre, out. 2001.

YIN, Robert K. **Estudo de caso – planejamento e métodos.** Porto Alegre: Bookman, 2001.

YUS, Rafael. **Educação integral: uma educação holística para o século XXI.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

ZABALA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo-uma proposta para o currículo escolar.** Porto Alegre: Artmed, 2002.,

## ANEXOS

### **Anexo A – Entrevista com a professora**

Escola:

Série em que atua:

Formação:

Tempo de atuação no magistério:

1. O que compreendes por aprendizagem ? Para ti, o que significa aprendizagem?
2. Na sua opinião, o que é pensar matematicamente e quando o aluno está pensando matematicamente ?
3. O que priorizas ao planejar uma aula de matemática e que tipos de recursos costumam utilizar nas aulas de matemática ?
4. Em tua prática pedagógica, como relacionas os conhecimentos prévios dos alunos com os conceitos a serem desenvolvidos na área da matemática ?
5. Quais os teus objetivos na utilização de materiais concretos e jogos e que tipos de jogos e materiais utilizas ?
6. Em que momento do processo ensino aprendizagem utilizas os materiais e jogos ? Percebes alguma diferença na postura e na aprendizagem do aluno quando proporcionas a utilização dos jogos?

## **ANEXO B**

### **Entrevista com o supervisor e o diretor escolar:**

1. Como percebes o trabalho da professora? Relata o que pensas.
2. Conheces a proposta pedagógica da professora em matemática ?
3. Consideras importante a utilização de jogos e materiais concretos no ensino da matemática ? Por quê ?
4. Poderias descrever o que percebes quanto:
  - . ao desenvolvimento da aprendizagem nos alunos da professora.....
  - . ao relacionamento professora/aluno e aluno/aluno.

## **ANEXO C**

### **Entrevista com os alunos:**

- 1 – Gostas quando a professora usa os materiais e jogos nas aulas ? Por quê ?
  
- 2 – Como tu sabes quando aprendeu mesmo alguma coisa ?
  
- 3- Tu preferes trabalhar em grupo ou sozinho ? Por quê ?

## **ANEXO D**

### **Questionário para os pais ou responsáveis:**

1. Como percebes o trabalho da professora ?
2. Relata o que pensas, observas e sentes sobre as reações do(a) teu (a) filho (a) .
3. Verificas que o(a) teu(a) filho(a) realmente aprende ? Como ?
4. O que pensas dos jogos e materiais concretos que a professora utiliza no ensino da matemática ? Na tua opinião, eles facilitam a aprendizagem ?
5. Como vês o relacionamento de teu (a) filho(a) com a professora e os colegas?

## **ENTREVISTA COM A PROFESSORA M.**

Formação: Pedagogia - Supervisão escolar

Atuação: 12 anos

**O que compreendes por aprendizagem ? Para ti, o que significa aprendizagem?**

**R:** Quando o aluno chega na escola, ele já tem a sua bagagem. A partir daí a gente dá continuidade nesta construção do conhecimento valorizando muito aquilo que ele traz também, contextualizando e trabalhando as diferentes realidades que a gente percebe em cada aluno: de famílias diferentes, de níveis intelectuais diferentes...Eu busco colocar tudo isso em prática com eles, muita troca de experiência entre eles...Na verdade para mim a aprendizagem parte mais deles do que de mim. Eu estou aqui como mediadora, fazendo o fio condutor para que a coisa não fique perdida, sempre buscando deles, sempre o interesse, tentando valorizar aquilo que para o qual a turma está com o interesse voltado, o assunto, buscar aquilo ali...para que ocorra a aprendizagem significativa

**Na tua opinião, o que é pensar matematicamente e quando o aluno está pensando matematicamente ?**

**R:** Sempre isso ocorre, não existe um momento específico para isso ocorrer até porque já desde a entrada da sala de aula, a colocação das classes, eles sempre perguntam: “Profe, nós vamos trabalhar em grupos de quantos? Nós vamos trabalhar em duplas, nós vamos trabalhar de que forma ?” Nós não temos uma forma única de trabalhar. Depende. Desde aí ele já está se organizando, pensando matematicamente: “bom, se é em dupla, é de dois em dois”. A gente sempre faz contagem: quantas meninas, quantos meninos, tudo buscando, explorando o ambiente da escola, o que se tem dentro da sala de aula, aquilo que a gente pode usar na linguagem na área da linguagem e na área da matemática. Sempre trabalhar todas as áreas com tudo o que tem disponível, buscando o raciocínio lógico para chegar às conclusões. Claro, uns chegam, outros não. Aí vem a observação. Alguns vão mas tem sempre aqueles que se situam, a gente faz com que eles se organizem e partam para o registro.

**O que priorizas ao planejar uma aula de matemática e que tipo de recursos costumam utilizar nas aulas de matemática ?**

**R:** Vejo o que eles estão bem interessados. No momento estamos na parte dos projetos com a Turma da Mônica e foi lançado com a editora Globo e o Maurício de Souza o Álbum da Copa. Então vou aproveitar tudo isso, além dos personagens mais a questão das figurinhas...Eu tenho o meu álbum, quem quer adquire o seu, então nós vamos trocar, nós vamos ver o número da página, o número da figura, o que acontece, vou explorar construção de dezena, adição, subtração, vou aproveitar. Não tenho um momento específico para que isso aconteça, o meu planejamento é muito flexível, coloco alguns tópicos que pretendo trabalhar durante aquela manhã, mas a forma como vamos trabalhar vai depender como a turma está neste dia, nesta manhã. Se eu vou mais para o lado de construção, de exploração oral, se vou mais para o lado de registro, de tabela, de relatório ou se tenho de valorizar mais a parte

de jogos. A construção, como normalmente eu não gosto muito de pegar jogos prontos, gosto que eles participem desde o início...Da construção, desde o entendimento da confecção do jogo até chegar às regras. Pego idéias, claro, de livros: da Lea (Volquind), da Rangel. Aí a gente vai mesclando de acordo com o ritmo da turma e de acordo com o que a turma está pronta.

**Em tua prática pedagógica, como relacionas os conhecimentos prévios dos alunos com os conceitos a serem desenvolvidos na área de matemática ?**

**R:** Sempre é bem aproveitado aquilo que eles tem, bem explorado. Normalmente eu lanço questionamentos e vou vendo com o que cada um contribui, como podemos organizar este raciocínio, para se chegar a um consenso, a um conceito. Aproveito muito a bagagem deles, desde a entrada na sala de aula, vou vendo como a turma está para certos conteúdos que serão trabalhados. Conforme aquilo que eles apresentam eu vou introduzir a minha aula, o meu material. Aproveitando o que eles trazem e aí sim, trabalhando; se é algo que precisa ser aprimorado ou é algo que precisa ser construído, porque há crianças que não têm noção de número, não foram nossos alunos, não têm caminhada de Educação Infantil. Aí tenho que fazer intervenção individual para que cheguem ao nível dos outros.

**Quais os teus objetivos na utilização de materiais concretos e jogos e que tipos de jogos e materiais utilizas ?**

**R:** O meu objetivo é a questão de manuseio do concreto ainda pela faixa etária para que cheguem à assimilação. É impossível eles terem um nível de compreensão na faixa etária deles se não visualizarem, se não manusearem, se não tiverem o concreto. Precisa muito disso, até na área da linguagem, tem que pegar o objeto, pegar, mostrar. Usar o corpo deles, tudo assim... Jogos, temos os laboratórios, com alguns jogos confeccionados pelos próprios professores. Cada série vê o que está precisando desenvolver com os seus alunos e tem o momento que a gente pára pra fazer isso. E como eu falei, eu gosto de estar confeccionando com eles os jogos. Tá, eu tenho a idéia, mas eles confeccionam. São jogos simples, jogos de fácil entendimento que eles possam participar desde a construção. Não gosto de coisas prontas, gosto de desafiar-los desde o momento que eu dei, além dos questionamentos, mas os momentos também da confecção, da construção, pois aí a gente trabalha várias habilidades juntas. Eu acredito que o pensamento, o raciocínio, vai se organizando até chegar ao conceito. Muito, muito material concreto, que eles trazem: tampas, palitos de picolé, fósforo, caixas, bolinhas, a gente confecciona cartas. Acho importante isso, não pegar os jogos prontos, largar a regra e ir. Não que eu não utilize, eu utilizo sim. Mas mais pro fim do ano, quando eles já estão com conceitos mais construídos, pois aí eles vêm semelhanças. Eu falo: “Ó, quando vocês fizeram foram essas regras, agora são outras”...Eles tem a capacidade, o entendimento de aumentar o desafio.

**Em que momento do processo ensino-aprendizagem utilizas os materiais e jogos ?**

**R:** Bom, material desde os primeiros dias de aula, o próprio corpo, partes da sala de aula, objetos da sala de aula, formando grupos disso, grupos daquilo...Temos três alunos em cada grupo, por exemplo, cada aluno tem dois braços, quantos braços

temos ao todo, sabe...partindo muito deles, usando e partindo muito deles, muito a expressão corporal. Aí depois, então ,quando recebemos os alunos fazemos muitas atividades lúdicas, brincadeiras, onde podemos perceber algumas dificuldades o que eles já tem trabalhado...

Utilizo tanto para introduzir um conteúdo, o que é fundamental, quanto para fixar. Para introduzir começo mais a nível de questionamento: vou perguntando, quantos personagens da Mônica começam com a letra M, por exemplo, quantos são meninas...A construção do número em si, depois as histórias matemáticas, sempre fazendo uma relação com o projeto da turma, nunca deixando coisas muito soltas.

**Percebes diferença na postura e na aprendizagem do aluno quando proporcionas a utilização de jogos ?**

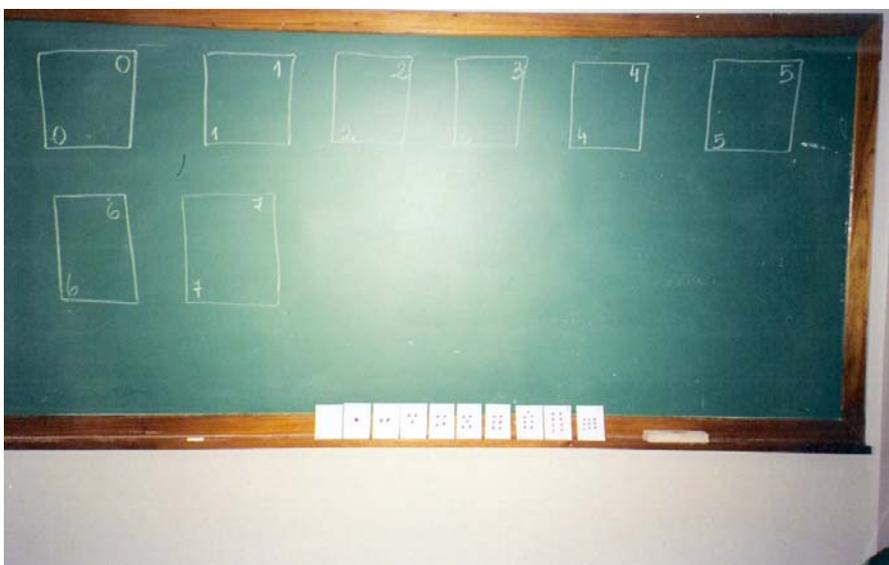
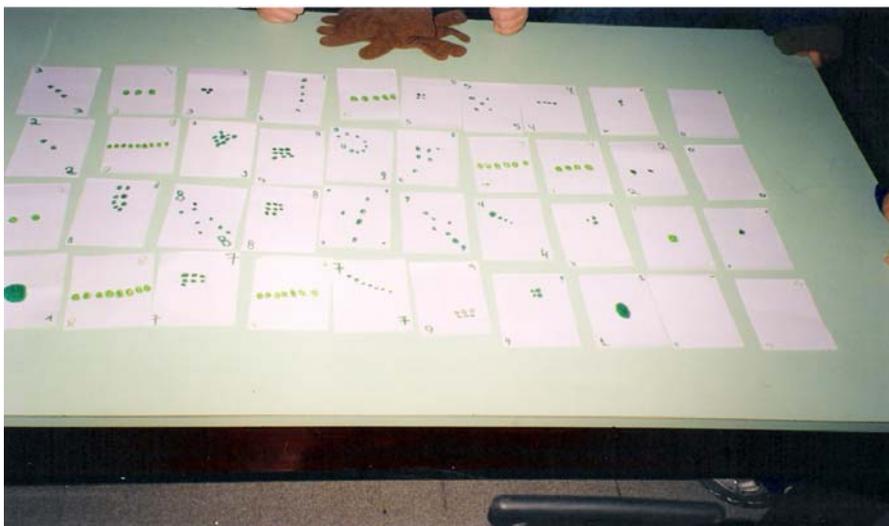
**R:** Claro, bem nítida, pois com os jogos a gente trabalha muita coisa. Trabalhamos a regra, os limites, a aceitação da idéia do outro, fazer a argumentação, até na escolha de quem vai começar, não estão jogando sozinhos e, com certeza, a utilização dos jogos facilita muito o entendimento e a compreensão do raciocínio, a organização, acredito que é fundamental na aprendizagem da matemática. Principalmente quando se trabalha com a subtração, que é muito ligada com a perda, “vão tirar alguma coisa de mim”, então através dos jogos eles vão entendendo todo esse processo e vão conseguir trabalhar suas frustrações e perdas de forma lúdica.

### Análise Vertical

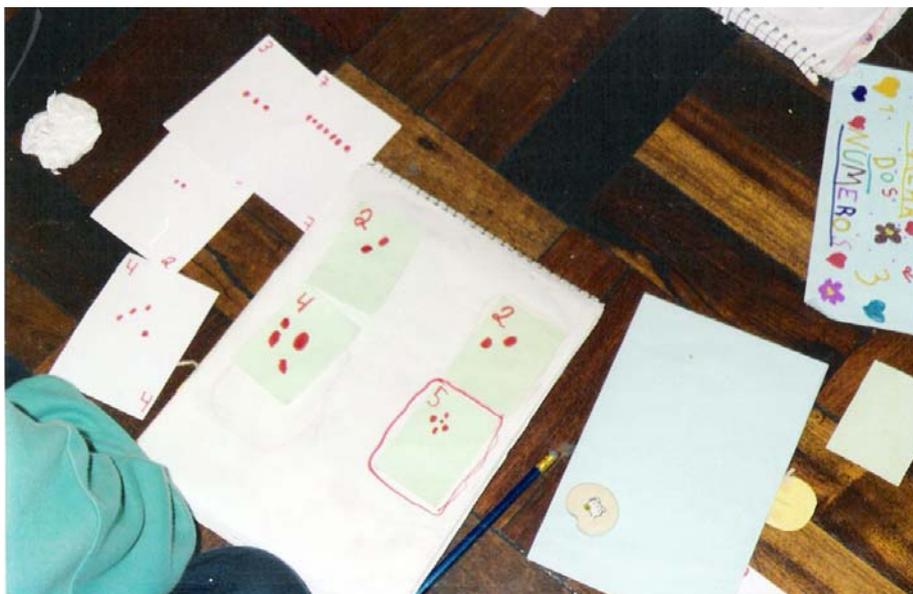
OBS:A partir da análise vertical dos entrevistados foi construída a análise horizontal por extatos: pais, alunos e educadores (supervisora, diretora e professora).

	Professora	Síntese
Questão 1	Aluno tem sua bagagem. A gente dá continuidade na construção do conhecimento valorizando o que ele traz, valorizando e contextualizando as diferentes realidades. Aprendizagem parte mais deles, estou como mediadora(...)buscando o interesse (...) para que ocorra aprendizagem significativa.	.valorização dos conhecimentos prévios, das experiências pessoais e individualidades; . conhecimentos contextualizados, profª atua como mediadora, .investiga interesse das crianças para planejamento.
Questão 2	Sempre ocorre, desde a entrada na sala de aula(...)Perguntam: Nós vamos trabalhar em grupos de quantos? A gente faz contagem...Sempre explorando o ambiente da escola(...)Trabalhamos todas as áreas com tudo o que tem disponível, buscando o raciocínio lógico para chegar às conclusões. A gente faz com que eles se organizem e partam para o registro.	.aluno sempre está pensando matematicamente, em diversas situações do cotidiano da sala de aula . profª procura trabalhar integradamente todas as áreas do conhecimento . valoriza o registro e a compreensão
Questão 3	Vejo o que eles estão bem interessados.O meu planejamento é muito flexível.Se vou mais para o lado da construção, de exploração oral, se vou para o registro, se tenho que valorizar mais a parte de jogos. (...)não gosto muito de pegar jogos prontos, gosto que eles participem desde o início...Da construção, desde o entendimento da confecção do jogo até chegar às regras. Pego idéias de livros e (...) de acordo com o ritmo da turma.	.prioriza o interesse .utiliza jogos confeccionados pelos alunos ou materiais como álbuns de figurinhas .incentiva a participação em todas as etapas da elaboração do jogo, .flexibilidade no planejamento . registro das atividades(relatórios, desenhos, tabelas, exercícios)
Questão 4	Bem aproveitado o que eles tem. Lanço questionamentos para chegar a consenso, conceito.Aproveito muito a bagagem deles. Conforme o que eles apresentam vou introduzir a minha aula...Há crianças que não tem noção de nºAí tenho que fazer intervenção individual para que cheguem no nível dos outros.	. tudo o que eles têm é bem aproveitado . profª lança questionamentos, organiza raciocínios para chegar a conceitos intervêm individualmente nas dificuldades
Questão 5	Manuseio do concreto pela faixa etária para que cheguem à assimilação. É impossível terem nível de compreensão se não visualizarem, se não manusearem, se não tiverem o concreto.(...)tem que pegar o objeto, mostrar...Usar o corpo deles...(...)eu gosto de estar confeccionando os jogos com eles...eu tenho a idéia, mas eles confeccionam.São jogos simples, de fácil entendimento, que eles possam participar desde a construção, pois aí agente trabalha várias habilidades juntas.(...)acredito no pensamento, no raciocínio, vai organizando até chegar ao conceito.Muito material concreto...Jogos prontos mais pro final do ano...	.para construção de conceitos é necessário manuseio do concreto . os jogos são construídos com a turma, inclusive as regras .trabalham com muito material concreto .aulas desafiadoras .jogos prontos são utilizados quando já têm condições de comparar regras construídas com regras impostas
Questão 6 Parte 1	Desde os primeiros dias de aula, corpo, sala de aula, grupos...Partindo deles, expressão corporal. Fazemos atividades lúdicas, brincadeiras, onde posso até descobrir dificuldades do que já foi trabalhado. Utilizo Para introduzir ou fixar conteúdo...(....)vou perguntando(...)A construção do número em si, depois as histórias Matemáticas, sempre fazendo uma relação com o projeto da turma, nunca deixando coisas muito soltas.	-sempre, desde o início das aulas, em qualquer momento -para introduzir ou fixar conteúdos -para detectar dificuldades -procura relacionar com o projeto pedagógico
Questão 6 Parte 2	Bem nítida, com jogos se trabalha muita coisa. Trabalhamos regra, os limites, aceitação do outro, fazer argumentação(...)facilita entendimento e compreensão, o raciocínio, a organização, (...) acredito que é fundamental na aprendizagem da matemática. (...) quando se trabalha subtração, (...) vão conseguir trabalhar suas frustrações e perdas de forma lúdica	-trabalho da regra, limite, raciocínio, organização. -fundamental para a aprendizagem matemática -aprendizagem sem traumas e frustrações, de forma lúdica e prazerosa.
Algumas conclusões	A professora valoriza muito os interesses demonstrados pelos alunos. Mostra-se uma mediadora, preocupada com as individualidades e com a ocorrência de uma aprendizagem significativa.Procura explorar cada situação surgida em aula fazendo perguntas, estimulando o raciocínio lógico. Valoriza o registro e a sistematização após a exploração dos materiais e jogos.Diversifica os jogos e materiais concretos,assim como as atividades das aulas, procurando trabalhar várias habilidades. Estimula a autonomia e a socialização, procura trabalhar de forma interdisciplinar.	

**JOGO: BATALHA DOS NÚMEROS**  
**ATIVIDADE OBSERVADA NA TURMA DA MÔNICA**  
**1ª SÉRIE**



## ATIVIDADE DE REGISTRO DO JOGO A BATALHA DOS NÚMEROS: RELATÓRIO



**ATIVIDADE COM MATERIAL CONCRETO  
PALITOS  
TURMA DA MÔNICA**

