



1290000132



FE

FAVIOLA VIVIANA ALLENDES ZAÑARTU TCC/UNICAMP Z15r

REFLEXÕES DE CRIANÇAS SOBRE O VÍDEO DA AULA DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

**ORIENTADORA
ANNA REGINA LANNER DE MOURA**

**UNICAMP
CAMPINAS-SP
2000**

UNICAMP - FE - BIBLIOTECA

UNIDADE:	R-E
Nº CHAMADA:	TCC-UNICAMP
	3.15r
EX:	
COMBO:	132
PROC:	124/2003
DI:	
DO:	X
PREÇO:	11,00
DATA:	10/10/03
Nº CPD:	16 vol 3, 07 02

CATALOGAÇÃO NA FONTE ELABORADA PELA BIBLIOTECA
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP

Z15r

Zanartu, Faviola Viviana Allendes.

Reflexões de crianças sobre o vídeo da aula do sistema de numeração decimal. -- Campinas, SP : [s. n.], 2000.

Orientador : Anna Regina Lanner de Moura.

Trabalho de conclusão de curso - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Educação de crianças. 2. Numeração. 3. Vídeo - teipes na educação. 4. Matemática - Estudo e ensino.
I. Moura, Anna Regina Lanner de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

AGRADECIMENTOS

À Deus, que sempre está presente em minha vida.

À Profa. Dra. Anna Regina Lanner de Moura, cujo apoio e orientação contribuíram para a elaboração deste trabalho.

Ao Gilberto que ajudou na orientação e aceitou ser o segundo leitor.

Aos meus pais, irmãos e filha que sempre acreditaram em mim, incentivando-me e apoiando-me em todos os momentos desta jornada.

Aos amigos, em especial à Dejanira, que permitiu que o trabalho de pesquisa fosse realizado em sua sala de aula.

Às crianças que participaram desta pesquisa.

À todas as pessoas que ajudaram durante esta jornada.

SUMÁRIO

Apresentação	1
1. Breve Relato sobre a História do Número	2
2. O Ábaco	10
3. Dificuldade na Aprendizagem da Matemática	16
4. Pensando em uma Metodologia Diferente	21
a. Escolha do Meio Audiovisual	23
b. Metodologia	24
5. Pequena Explicação sobre os Recursos Audiovisuais	28
6. Utilização do Vídeo em Sala de Aula	32
7. Análise de Dados	36
Análise dos Desenhos	49
8. Considerações Finais	61
Anexo 1	64
Referências Bibliográficas	89

APRESENTAÇÃO

Nos encontramos na era eletrônica e audiovisual, onde as novas tecnologias estão presentes no cotidiano da maioria dos indivíduos. Nos deparamos com os constantes avanços tecnológicos e, aumento de possíveis utilizações dos recursos audiovisuais em sala de aula. Percebemos que estes podem estar contribuindo com o processo de ensino-aprendizagem. As preocupações relativas a esses estudo originaram-se num estágio desenvolvido em uma escola pública de Jundiaí. Nesta pesquisa, propusemos a utilização de uma metodologia diferente, utilizando o vídeo como recurso didático, no trabalho de conteúdos matemáticos relacionados ao sistema de numeração decimal.

Tendo como base o número nas contagens realizadas nas atividades propostas na metodologia de pesquisa, fizemos um breve relato sobre a história do número, procurando compreender suas origens e, assim pudemos deparar-nos com o ábaco e, como este faz parte da história do número, aliado à realização dos primeiros cálculos. Ampliando o referencial teórico procuramos compreender alguns dos fatores que relacionam-se com as dificuldades da compreensão da lógica dos conceitos matemáticos. Este estudo trouxe uma discussão sobre a utilização dos recursos audiovisuais em sala de aula. E, como o vídeo pode estar auxiliando o trabalho do professor.

Realizamos atividades com o auxílio do "ábaco humano" e "ábaco-instrumento" baseadas nos conceitos do sistema de numeração. Todas as aulas foram filmadas com o objetivo de atender a questão de investigação: ***Quais as interferências do vídeo no desenvolvimento do conceito de sistema de numeração com crianças de primeira série do ensino fundamental de uma escola pública?***

Selecionamos cenas que foram discutidas com as crianças. Estas apresentaram novas soluções aos erros que se apresentaram e que foram possíveis de serem visualizados através do vídeo.

Posteriormente, realizamos a análise de dados com os momentos de discussão do vídeo. Elaborando possíveis considerações sobre as interferências que o vídeo trouxe e, que foram constatadas através deste trabalho de pesquisa.

1. Breve Relato sobre a História do Número

Ao pensarmos nos números, não paramos para refletir que a atual notação numérica: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0, levou séculos para ser concebida. Ao contrário, pensamos que é algo inato ao ser humano, tal como andar ou falar. Pelo que podemos perceber, a história da matemática, que é acompanhada pela história do número, não aconteceu de forma abstrata e sem intervenções do homem. Tampouco constitui-se em uma sucessão linear de conceitos entrelaçados. Houveram vários fatores que influenciaram nesta história e que possibilitaram a "invenção" dos números. A esse respeito é pertinente o estudo desenvolvido por Ifrah (1987). Em suas palavras, a história do número está relacionada com "a história das necessidades e preocupações de certos grupos sociais que tentaram numerar seus membros, seus bens, suas perdas, seus escravos ... utilizando todo tipo de meios ..." (IFRAH, 1987: p.12).

Foram as preocupações de contadores, sacerdotes, astrônomos-astrólogos e, em último lugar, de matemáticos que levaram a cabo a evolução do sistema de numeração. Nessa evolução destacamos os números naturais que segundo Caraça " (...) foram-se formando lentamente pela prática diária de contagens" (Caraça, 1989: p. 4). De fato, percebemos que as necessidades oriundas no decorrer de nossas vidas, exigem a realização de contagens. Nessa direção concordamos com Caraça, ao sustentar que:

" A medida que a vida social vai aumentando de intensidade, isto é, que se tornam mais desenvolvidas as relações dos homens uns com os outros, a contagem impõe-se como uma necessidade cada vez mais importante e mais urgente" (CARAÇA, 1989: p. 3).

Mesmo que não exista evidências de quando tudo começou, sabe-se que houve uma época em que ninguém sabia contar. Porém, pode-se dizer que esta história iniciou-se há mais ou menos cinco mil anos, quando homens de sociedades avançadas viram-se frente à situações que envolviam operações

econômicas numerosas. Estas, por sua vez exigiam algo mais do que confiar somente na memória humana. Chegaram à conclusão de que necessitavam encontrar uma maneira diferente de realizar contagens, a fim de possibilitar o registro de cifras.

De acordo com Caraça, devido ao fato do homem ter realizado contagens repetidamente durante milhares de anos, houve como consequência a criação dos números naturais. Nas palavras deste autor: *“a extensão do seu conhecimento depende do grau de civilização e da intensidade da vida social do homem”* (CARAÇA, 1989, p. 9). Foi a evolução e o intenso convívio social que permitiram o aperfeiçoamento do sistema de contagem.

Podemos afirmar com toda certeza que o homem primitivo, não possuía o mesmo conhecimento que possuímos hoje sobre os números. No sentido de que este é amplo e complexo, tanto porque as necessidades que tinham envolviam contagens cujo grau de complexidade difere da que enfrentamos hoje, no mundo globalizado.

Para os homens primitivos, o número estava diretamente relacionado com a natureza, pois através desta, o homem adquiria a maioria de seu conhecimento, “os números estavam ligados às coisas de que eles se serviam para contar (CARAÇA, 1989, p. 10). Isto ocorre ao contrário do homem civilizado de hoje, pois para este, o número é como um “ser aritmético”, abstrato e desligado de qualquer coisa real, como se fosse algo exclusivo do pensamento, uma conquista intelectual.

Ifrah (1987) observou que para muitos homens ainda residentes em tribos, é desconhecida a atividade de contar. Não pensam o número como algo abstrato, que deva ser imaginado. Eles não concebem o número desprovido de sentido. Por isto, somente conseguem pensar até o número dois, demonstrando desta forma o par. Alguns, mais dotados, chegam até o número quatro, articulando o três como sendo dois—um e, o quatro como dois—dois. Antigamente, os homens distinguiram a unidade, o par e a pluralidade. Geralmente o número três indicava o muito, o plural.

As possibilidades numéricas que esses povos primitivos possuem ficam reduzidas a uma capacidade natural denominada por Ifrah (1987) como *percepção direta ou sensação numérica*.

Sustentamos que o surgimento do número, associado ao aprimoramento da contagem, está relacionado à busca de soluções para as necessidades dos homens colocadas pelo meio em que viviam. A criação do número não antecedeu a contagem. Ao contrário, a contagem apoiada na utilização das mãos, teve como consequência, a elaboração do número.

Povos antigos foram sentindo necessidade de estabelecer algum tipo de notação numérica, de forma a possibilitar a contabilização de seus bens, rebanhos e pertences em geral. Enfim, para manter um controle e administrar tudo que lhes pertencia e que os rodeava. Inicia-se o processo de correspondência um – a – um ou, também como é conhecido de correspondência unidade a unidade. Esta correspondência, que envolve diretamente a contagem, realiza-se, de acordo com Caraça (1989), relacionando um objeto com um número natural. Observamos que este procedimento é muito utilizado por nós quando desejamos saber a quantidade de objetos, pessoas, etc. Este processo ocorre de forma natural para as pessoas que conhecem os números. Para Caraça, a idéia da correspondência um - a - um caracteriza-se como sendo uma das idéias basilares e essenciais da matemática, principalmente na realização de contagens.

Assim, a idéia da correspondência um – a – um, serviu de base para a atividade sobre a história do pastor com as ovelhas. Esta história foi relatada às crianças, dando início à nossa primeira atividade, onde foi introduzida a noção de correspondência e contagem, sem o uso da representação do número propriamente dito. Apoiando-nos teoricamente nas idéias de CARAÇA (1989) e Ifrah (1987), fundamentamos as atividades desenvolvidas em nossa investigação. Tal história é relatada a seguir:

Há muitos e muitos anos atrás, os homens primitivos não sabiam contar assim como nós sabemos contar hoje. Para eles não existia o número como o conhecemos: 0,1,2,3... . Então, eles sentiram a necessidade de saber quantas coisas eles tinham ou de tudo aquilo que possuíam. E, foi isto que ocorreu com os pastores, que queriam saber se todas as ovelhas que eles cuidavam estavam juntas com ele.

Antigamente, um certo pastor guardava suas ovelhas dentro de uma espécie de curral, rodeado por uma cerca. Vamos imaginar que eram 55

(cinquenta e cinco) ovelhas que ele cuidava. Só que o pastor não sabia o que aquela quantidade representava. O único que ele sabia é que eram muitas ovelhas juntas que ele cuidava. Mas isto que ele sabe não é suficiente, porque o pastor gostaria de ter certeza de que todas as suas ovelhas estão bem guardadas e que nenhuma se perdeu ou, foi comida por um lobo.

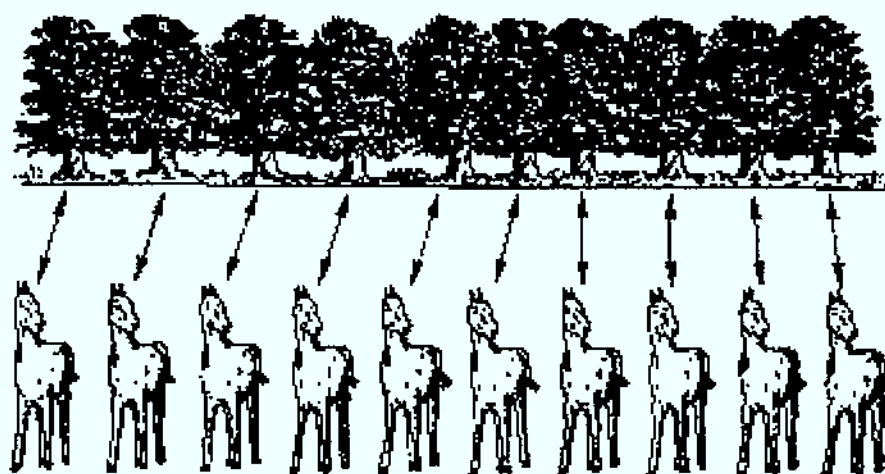
Então, um certo dia o pastor teve uma idéia. Colocar uma pedrinha para cada ovelha que saísse e guardar o monte de pedrinhas em uma sacola. Primeiramente, o pastor sentava-se na entrada do curral e fazia com que as ovelhas entrassem uma de cada vez. Assim, cada vez que uma ovelha passava pela sua frente, ele colocava uma pedrinha em uma sacola de couro e, quando passava a última ovelha, o pastor sabia que ele possuía exatamente cinquenta e cinco pedrinhas dentro da sacola de couro. Desta forma, ele podia saber se o número de ovelhas que o acompanhava estava correto ou não. Já que cada vez que retornasse de suas pastagens, o pastor faria com que as ovelhas entrem uma por uma e, simultaneamente colocaria as pedras na sacola.

O número cinquenta e cinco das ovelhas que o pastor possuía, foi extraído como referência do livro do Ifrah (1987), onde este autor relata a história de um pastor que cuidava de um rebanho de carneiros e os guardava em uma caverna durante a noite. Em suas palavras: "são cinquenta e cinco animais, mas este pastor, que tal como o homem precedente não sabe contar, ignora completamente o que seja o número cinquenta e cinco" (IFRAH, 1987, p. 29). O nosso objetivo, ao relatar tal história, foi mostrar às crianças que houve uma época onde os números não existiam e, as pessoas utilizavam formas alternativas e diferentes para realizar contagens de seus bens, rebanhos, alimentos, etc. Não é fazer com que a criança repita a história.

O princípio da correspondência ocorreu nesta atividade quando contamos as ovelhas e colocamos uma pedra para cada ovelha contada. Sendo que as crianças foram participantes de todo este processo, isto é, elas participaram do "ábaco humano" realizando as contagens que foram propostas no decorrer das aulas.

Segundo Ifrah (1987), tudo teve início com o princípio da correspondência um - a - um. Princípio que possibilitou a comparação de duas coleções de objetos ou até mesmo de seres da mesma natureza ou diferente, não havendo a necessidade de contar abstratamente.

Quando cada elemento de uma coleção corresponde a um elemento de outra coleção e vice-versa, isto é denominado por Ifrah como sendo uma *equiparação* ou *correspondência biunívoca*. Tal como no desenho¹ a seguir:



O princípio da correspondência também permite “abarcар vários números sem contar nem mesmo nomear ou conhecer as quantidades envolvidas”. (IFRAH, 1987, p.27). Foi este princípio que possibilitou ao homem praticar contas aritméticas sem mesmo conhecer o número abstrato. Nessa direção, concordamos com IFRAH ao afirmar que “podemos obter resultado mesmo se a linguagem, a memória ou o pensamento abstrato são completamente falhos” (IFRAH, 1987, p.30).

Piaget também cita este princípio em um de seus livros, porém denominando-o como *correspondência termo - a - termo* e, de acordo com este autor é um procedimento que surge desde Cantor. Ou seja, fazendo parte da constituição do número inteiro, quando “ele próprio pois fornece a medida mais simples e mais direta da equivalência dos conjuntos” (PIAGET, 1981, p. 71).

¹ Figura extraída de IFRAH, Georges Las Cifras: História de una Gran Invención Madrid: Alianza Editorial, 1987, p.28

Posteriormente, os números foram sendo registrados através de marcas em ossos, pedaços de madeira, etc. No entanto, alguns povos utilizaram seu próprio corpo para realizar contagens, associando os números às partes do corpo. Ifrah (1987) exemplifica este fato relatando sobre um método que alguns grupos indígenas utilizavam apontando sucessivamente, um – a – um, os dedos da mão direita iniciando pelo dedo mínimo, depois apontavam a munheca, o cotovelo, ombro, orelha e o olho do lado direito. Logo depois apontavam para o nariz e a boca, depois o olho, orelha, ombro, cotovelo e munheca do lado esquerdo. Para finalizar apontavam o dedo mínimo da mão esquerda. Com esta forma de contar, podiam chegar até o número vinte e dois e, se quisessem continuar contando, apontavam para as demais partes do corpo podendo chegar até o número quarenta e um.

O mesmo autor conta a história que certa vez, depois de uma guerra, a tribo vencedora exigia por cada soldado morto em batalha, uma certa quantidade de materiais à tribo perdedora. Pediram, naquela ocasião, uma certa quantidade de colares correspondentes desde o dedo mínimo direito até o olho direito, totalizando dez colares por cada soldado.

Também constatou-se que, na maioria das vezes eram utilizadas as mãos para realizar contas. Os dez dedos que possuímos nas mãos têm contribuído para a aprendizagem de realizar a atividade de contar. A natureza para agrupar em grupos de dez está intrinsecamente relacionada com a anatomia das mãos. Há evidências de que povos antigos utilizavam a base dez, que é a base mais generalizada e, na qual, o nosso sistema de numeração está baseado. Com a história e desenvolvimento da humanidade temos percebido que: "a base 10 tem sido e continua sendo a base mais difundida ao longo da história e sua utilização é praticamente universal" (IFRAH, 1987, p. 56).

De acordo com Caraça (1989) constatou-se que em alguns povos primitivos, a influência das mãos na constituição da base dez, tem sido tão grande que, " em certos nomes de números, figuram partes do corpo humano - alguns dizem duas mãos em vez de dez, um homem completo em vez de vinte (significando que, depois de esgotar os dedos das mãos, se conta com os dos pés), etc" (CARAÇA, 1989: p. 5).

Mas, a base dez não tem sido a única a ser utilizada. Algumas civilizações utilizavam a base cinco, usando apenas uma mão para contar e usam a outra como referência de prolongamento dos números.

Outras civilizações, como os aztecas, utilizavam a base vinte, pois usavam os dedos dos pés junto com os das mãos para contar. Constatou-se também que os maias representavam o homem como sendo uma vintena, relacionando-o com a base vinte

À princípio, quando adotou-se a utilização da base dez, eram usadas pedras de diferentes tamanhos e formatos e, assim, atribuíram diferentes ordens da unidade às pedras: uma pedrinha para a unidade, uma pedra um pouco maior para a dezena, outra um pouco maior que esta para a centena e outra muito maior para o milhar e assim sucessivamente.

Este era um método prático, porém houve dificuldades para encontrarem pedras de tamanhos regulares. Portanto, foram substituindo as pedras por argila e assim puderam modelar este material de diferentes formas geométricas e objetos de diversos tamanhos para representar as diferentes ordens de unidades do sistema de numeração decimal. Tais figuras geométricas são denominadas pelos especialistas pelo nome latino de CALCULI. Este método foi bastante usado entre os séculos IX e II a.C., porque apesar da praticidade que este método apresentava, acabou não satisfazendo as necessidades operacionais mais simples, pois era necessário que houvesse um método que pudesse favorecer a contagem da crescente indústria agropecuária que foi desenvolvendo-se desde aquela época.

Ressaltamos que este não foi o único método que deu origem à notação numérica utilizada atualmente, pois, muitos foram os métodos que contribuíram para a formação deste. Dentre outros, destacamos o método que utiliza o ábaco. Este foi o método usado nesta pesquisa, em atividades que tiveram o objetivo de as crianças compreenderem o valor posicional e relativo dos números no algarismo e, em vista disto relataremos algo sobre a história do ábaco.

No entanto, foram os sábios da Índia os que iniciaram decisivamente o aperfeiçoamento da numeração escrita, a partir do momento que conceberam o Zero e aplicaram estritamente o princípio dos números de base.

A seguir, faremos um breve relato histórico do ábaco, situando o seu papel no processo de contagem e suas potencialidades pedagógicas.

2. O Ábaco

Ifrah (1987) menciona a origem do ábaco relatando um método pré-histórico de contagem. Este realizava-se através de marcas feitas em pedaços de madeira ou em ossos de animais. Pastores dos Alpes, húngaros, celtas, toscanos e dálmatas freqüentemente faziam anotações do número de cabeças de animais que possuíam em seus rebanhos, fazendo traços ou marcas em pedaços de madeira. Alguns pastores faziam registros diferentes para os diversos tipos de animais que possuíam, não misturando as contagens e, assim, realizando contas paralelas. Para Ifrah, eles "tinham elaborado um autêntico sistema de contabilidade". (IFRAH, 1987, p.107), pois esta forma de registrar separadamente os animais, permitia um maior controle sobre cada rebanho.

De acordo com este autor, antigamente a prática de operações aritméticas estava reservada à uma parte minoritária da população, restringindo-se aos especialistas, aos quais através de intensos e cansativos estudos se lhes transmitiu o uso misterioso e, complicadíssimo dos antigos ábacos romanos. Desde a queda do Império Romano até o fim da Idade Média, havia bastante respeito pelo ábaco que era considerado como uma calculadora, dando-nos a idéia de como era difícil efetuar as técnicas operacionais dos cálculos simples, que demoravam horas para serem realizados pelos especialistas.

Um exemplo citado por Ifrah em seu livro, relaciona-se ao modo como os pastores obtinham controle sobre seus rebanhos. Primeiramente, o pastor sentava-se na entrada da caverna, onde guardava suas ovelhas durante a noite e, fazia como que estas entrassem uma de cada vez. Com o auxílio de uma pedra pontiaguda começava a fazer marcas em um pedaço de madeira. Ele utilizava este método sem ter noção do atual significado matemático da correspondência um - a - um. Quando passava a última ovelha pela sua frente, o pastor teria traçado exatamente o número de ovelhas que possuía. Esta foi uma forma que os pastores, daquela época, encontraram para certificar-se quanto ao número de ovelhas que o acompanhavam.

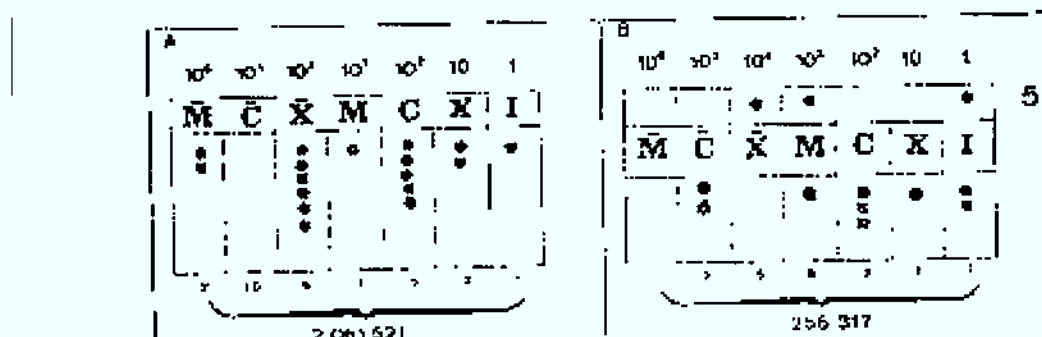
Este tipo de registro constituiu uma forma de obter um controle dos pertences, vitórias nas guerras, reservas de alimentos, etc. Esta prática foi

utilizada na Inglaterra até o ano de 1834, porque foi quando os ingleses perceberam que possuíam uma quantidade enorme de pedaços de madeira inúteis. Isto é, eram inviáveis para o armazenamento de registros administrativos, pois sofriam deterioração pelo tempo, pelas condições climáticas, algumas vezes servindo de alimento para roedores ou insetos, etc. Em vista disto, decidiram queimá-los, abandonando este tipo de registro com o objetivo de encontrar um novo método que servisse para este fim, ou seja, o armazenamento de informações administrativas. A prática de marcas numéricas em pedaços de madeira é justificada por Lucien Greschel

“Em seu aspecto estritamente material a marca é utilizada para contar porque é melhor para memorizar do que os dedos quando refere-se à conservar os resultados parciais sucessivos de uma operação relativamente importante; esta é a razão da sua criação, do seu primitivo uso. Resumindo, ela é utilizada como uma memória.” (GRESCHEL, apud IFRAH, 1987: p.110)

No entanto, a prática que realmente originou o uso do ábaco foram os agrupamentos de pedras arredondadas, de frutas secas, palitos, etc. Com esta prática era utilizado o princípio da correspondência unidade - a - unidade, onde, por exemplo, uma pedra corresponde a um animal.

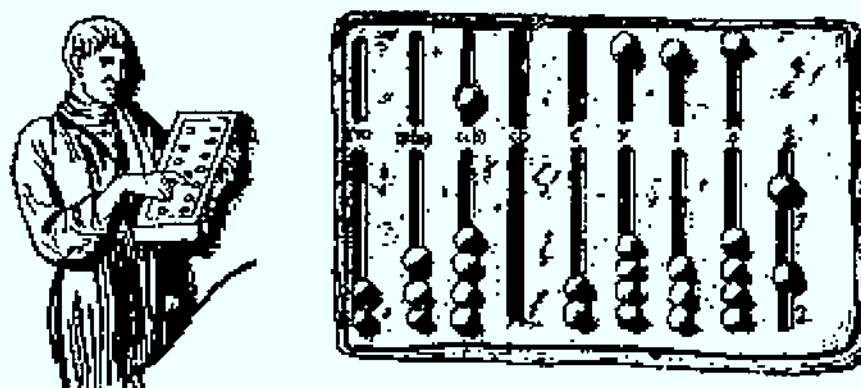
Esta prática, além de dar origem ao ábaco, também possibilitou ao homem o seu desenvolvimento na arte do cálculo. O ábaco como instrumento, foi inventado pelo homem que procurava um modo prático de realizar cálculos que se apresentavam cada vez mais complexos. Este instrumento tem sido utilizado desde a época onde não existia o cálculo escrito com os números árabes, tal como ilustra a figura a seguir.



Começo do ábaco romano com “calculi”.²

Figura A: ábaco primitivo. Figura B: Ábaco Simplificado

A prática do ábaco era lenta e supunha que o aritmético que a utilizasse, tivesse uma aprendizagem prévia, longa e bem trabalhada. No entanto, através deste instrumento, as representações numéricas eram feitas com maior facilidade. Por sua vez, os romanos também utilizaram calculadoras portáteis que eram denominadas como ábacos portáteis:



Ábaco Romano Portátil³

² Figura extraída do Livro:

IFRAH, Georges Las Cifras: História de una Gran Invencion Madrid: Alianza Editorial, 1987, p. 114

³ IFRAH, Georges Las Cifras: História de una Gran Invencion Madrid: Alianza Editorial, 1987, p. 116

Entre os povos ocidentais, os ábacos mais comumente utilizados foram confeccionados em tabuleiros de madeira, traçados previamente com várias linhas ou colunas paralelas. Estas serviam para separar as diferentes ordens de numeração, sendo que para representar os números e realizar cálculos eram colocadas pedras, onde cada uma correspondia a uma unidade simples. Este valor poderia variar de acordo com o lugar ocupado pela pedra no tabuleiro.

Segundo Fabro (1996), quando utilizava-se o ábaco, não havia regras preestabelecidas para a realização de cálculos, pois dava-se mais importância aos números figurados. A partir do momento que foram sentindo necessidades, foram estabelecidas regras para padronizar os cálculos.

No ábaco romano, cada fila ou coluna simbolizava uma das potências de dez, onde a contagem é realizada indo da direita para a esquerda. A primeira e a segunda fila correspondem às casas decimais, enquanto a terceira corresponde às unidades, a quarta às dezenas, a quinta às centenas e assim sucessivamente. Podemos encontrar este tipo de ábaco sendo utilizado atualmente por alguns professores para ensinar sistema de numeração decimal. Porém, na maioria das vezes são suprimidas as duas primeiras filas correspondentes às casas decimais.

O ábaco pode ser utilizado como recurso pedagógico dentro da sala de aula, principalmente quando o professor está trabalhando com o Sistema de Numeração Decimal. Este recurso permite uma maior visibilidade da realização do processo de contagem, pois trabalha a base dez, que é a base do nosso sistema de numeração. Permite visualizar as ordens, classes e o valor posicional dos números, através da utilização da unidade, dezena, centena, etc.

No nosso trabalho de pesquisa utilizamos o "ábaco humano" na nossa primeira atividade, pois ao invés de usarmos instrumentos, as crianças fizeram parte do ábaco, ou seja, elas representaram o ábaco. Na verdade esta expressão: "ábaco humano" foi criada quando estavam sendo elaboradas atividades com os professores municipais, em uma Oficina pedagógica de Matemática⁴, sendo que

⁴ MOURA, M.O., (coord.) Controle da Visão de Quantidades São Paulo, FAE/USP, 1996.

foi feita uma adaptação da descrição de Ifrah (1987) sobre a utilização de outras pessoas que auxiliavam na contagem. Este autor descreve como realizou-se a contagem dos guerreiros para uma expedição militar onde alguns homens colocavam-se um ao lado do outro, tal com fizemos com o "ábaco humano" em nossa pesquisa. Porém, Ifrah denominou este processo como sendo uma "máquina de contar". Neste, caso outro homem é chamado para realizar a contagem, efetuando-a da seguinte forma:

" Ele toca um dedo do primeiro homem quando passa o primeiro guerreiro, depois um outro dedo para o segundo, e assim até o décimo. Em seguida ele passa para os artelhos desse homem, procedendo do mesmo modo até o vigésimo guerreiro.

Depois ele passa para o segundo homem. Ao tocar seu último artelho, vinte novos guerreiros (ou seja, quarenta ao todo) terão sido contados. Ele prossegue operando da mesma forma sobre tantos homens quantos forem necessários, até o término da contagem. Com a passagem do quinquagésimo terceiro guerreiro, o contador terá tocado o terceiro artelho do primeiro pé do terceiro homem." (IFRAH, 1987: p.64)

Como retratado na figura⁵ a seguir:



Analizando esta forma de contar, foi criada a expressão: "ábaco humano". Porém, atribuindo a cada pessoa do ábaco uma ordem decimal, onde

⁵ Figura extraída do Livro:

IFRAH, Georges Las Cifras: História de una Gran Invencion Madrid: Alianza Editorial, 1987, p. 64

a primeira pessoa do lado direito é a unidade, a pessoa que fica no meio é a dezena e a primeira do lado esquerdo é a centena. As crianças dispuseram-se da seguinte maneira para realizarem as contagens das ovelhas e dos cadernos na sala de aula:

CENTENA - DEZENA - UNIDADE

Optamos pela utilização deste tipo de ábaco, para que as crianças visualizassem o processo de contagem e, assim, possibilitando que elas fossem participantes da construção do conhecimento sobre a contagem feita de formas diferenciadas. Outro motivo para termos utilizado este ábaco foi pelo seu caráter facilitador da aprendizagem.

Realizamos a contagem das ovelhas da história do pastor e, dos cadernos, com o auxílio do "ábaco humano". Além das três crianças que fizeram parte do "ábaco humano", outra criança participou como sendo juiz do processo de contagem e, outra foi apontando os cadernos a serem contados.

A fim de realizar atividades com o Sistema de Numeração Decimal, neste projeto de pesquisa recorreremos à utilização do ábaco, em duas de suas formas: "ábaco humano" e "ábaco - instrumento"

Utilizamos o "ábaco humano" com o objetivo de que as crianças representassem as ordens do número no ábaco. Através da leitura de Piaget, Ifrah e Caraça percebemos que estes fazem menção ao fato de que a criança faz uso do próprio corpo na contagem. Moura (1995) também menciona este fato ao sustentar que quando a criança joga ela se envolve por inteiro e sendo assim, suas manifestações ocorrem de forma espontânea.

Do ponto de vista psicológico entendemos que é importante obter maior envolvimento da criança nas situações-problema de contagem. Moura (1995) também ressalta que através de situações interativas, a criança poderá estar confrontando "seu pensamento, sua ação com a dos colegas ou do professor, pode experimentar a dúvida, a hesitação, o medo do erro, a expectativa do acerto, a certeza da descoberta. Todas estas tensões internas colocam em movimento uma complexidade de funções psicológicas cujas características são peculiares ... e que contribuem juntamente com a função cognitiva para a aprendizagem e desenvolvimento da criança." (MOURA, 1995, p. 24)

3. Dificuldade da Aprendizagem da Matemática

Através do desenvolvimento de um estágio realizado no ano de 1998 em uma classe de 1ª série do ensino fundamental em escola pública de Jundiá, pudemos constatar algumas dificuldades apresentadas por várias crianças quanto à compreensão da matemática. Talvez tenha sido pela possível incompreensão quanto à estrutura lógica do sistema de numeração decimal. Em algumas ocasiões, os alunos não compreendiam a sucessão numérica. Ou seja, não compreendiam que depois do número doze (por exemplo) vem o número treze, depois deste vem o número catorze e assim sucessivamente. Ifrah (1987) sustenta que um dos aspectos do número natural é a característica de ser cardinal e ordinal, sendo que este último traz a idéia da sucessão, pois há uma ordem quanto à seqüência dos números.

De acordo com Carvalho (1994) um dos aspectos que dificulta a aprendizagem e o ensino da matemática é o fato de que esta é uma ciência que representa uma área do conhecimento concebida como perfeita, pronta e sem possibilidades de ser modificada, servindo como base para outras ciências. Nas palavras da autora:

"A consequência dessa visão em sala de aula é a imposição autoritária do conhecimento matemático por um professor que, supõe-se, domina e o transmite a um aluno passivo, que deve se moldar à autoridade da 'perfeição científica'."

(CARVALHO, 1994, p.15)

Outro fator a ser considerado, relaciona-se ao fato de que no ensino da Matemática predominam as aulas expositivas, sem a utilização de alguns recursos didáticos, onde o professor dita as regras, dizendo o que deve ser feito, como e qual é o resultado correto e, muitas vezes não permite que novos procedimentos para a solução de problemas matemáticos sejam apresentadas pelos alunos. Por isto, e outros fatores, a matemática é incompreensível para a maioria dos alunos, pois, torna-se algo imposto e não compreendido.

Para que isto não venha a ocorrer na sala de aula, o aluno deve participar dos processos ocorridos dentro da sala de aula, onde o professor possa dar oportunidades para tal participação, vendo o professor como um parceiro na construção do conhecimento, sem temer à esta ciência.

Compartilhando desta idéia, Moura (1984) ressalta o fato que:

" Sabemos que não é na Matemática em si, em sua natureza, ou em sua estrutura de conhecimento que vamos encontrar as razões do mito e do medo que a envolvem, mas sim no próprio processo de ensino da mesma" (MOURA, 1984: p.9).

Kamii (1989) também trata sobre este assunto afirmando que é o processo que interfere essencialmente na aprendizagem visto que "o professor tem um papel crucial na criação de um ambiente material e social que encoraje a autonomia e pensamento" (KAMII, 1989, p.45) e se assim for feito as crianças aprenderão surpreendentemente através de inumeráveis quantidades de relações que o próprio professor pode estar proporcionando.

De acordo com Nacarato (1995), é o aluno quem constrói o seu conhecimento mediante experiências interagindo socialmente com os colegas e professor, desta forma, construindo significados. Neste caso, o professor é o mediador. É através de suas intervenções, orais ou de outra espécie, que há contribuição neste processo de aprendizagem, tendo ele o papel central dentro da escola, pois é ele que possibilita uma aproximação entre conhecimento e aluno. No entanto, " ... à escola compete a transmissão do conhecimento científico elaborado, com os significados coletivos organizados culturalmente; ao professor compete a tarefa de ser um guia desse processo, de propiciar esse palco de negociações de significados aos alunos" (NACARATO, 1995, p.20).

Para esta autora, a criança não pode ser entendida como uma "tábula rasa", pois diariamente está tendo experiências com os números, através da televisão, quando assiste a jogos de futebol e na camiseta dos jogadores está estampado um número, também quando sai de compras e observa números em etiquetas, preços dos produtos, etc. Estas vivências possibilitam a ocorrência de uma melhor troca de informações, significações que fazem parte do processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Desta forma, consideramos que o conhecimento do aluno está em constante construção através do convívio social. Se este pensamento predomina, o professor considerará que o aluno que começa sua escolarização não estará desprovido de conhecimento, ele tem uma bagagem cultural que não pode ser ignorada.

Pelo contrário, pode enriquecer as aulas pois esse conteúdo é rico de informações.

A criança antes mesmo de entrar à escola associa o número como sendo um referencial de medida, mesmo não sabendo o que isto significa de forma explícita. A criança associa a noção de medida a um valor numérico, mesmo não sabendo como medir. Moura (1995) sustenta que este é um conhecimento matemático necessário, porém, insuficiente, visto que é preciso que a criança elabore um número, onde este servirá de comparação entre a unidade de medida e o objeto a ser medido.

Não é um conhecimento adquirido espontaneamente. Apenas pelo uso do número através de jogos de vídeo games, assistindo televisão, etc. a criança não elabora o significado matemático do número.

De acordo com Moura (1989), a criança adquire culturalmente o conhecimento de medida através do que ouve ou do que vê em tudo que a rodeia e acaba levando todo este conhecimento para a escola. Para a criança, o fato de saber medir baseia-se em saber o peso das coisas, o seu tamanho, etc. No entanto, isto não constitui-se em um conhecimento matemático de medida pois: "não expressam um nível de abstração a ponto de conceber estas propriedades intelectualmente, independente do objeto, e poder representá-las por uma quantidade de unidades pertinentes e universais" (MOURA, 1989: p.81).

Sabemos que a criança traz para a escola o seu primeiro conhecimento de número que adquire na vivência com os outros e com o meio em que vive. Mas, este somente pode ter uma compreensão técnica e não matemática do número. Por um lado, há necessidade de a escola estar realizando intencionalmente uma aproximação deste conhecimento com o conceito científico do número, proporcionando-lhe através de situações - problemas a passagem deste conhecimento primeiro para um conhecimento mais elaborado de número.

Carvalho (1994) destaca a importância da autonomia do aluno na aprendizagem, onde o professor deve possibilitar e dar oportunidades para que o aluno aprenda em sala de aula.

Por outro lado, quando na escola o aluno enfrenta situações de contagem, ele necessita de elementos concretos para realizá-las, tais como

objetos, traços feitos no papel e dos dedos das mãos. Inicialmente realizando a correspondência um-a-um para posteriormente abstrair a contagem. Por isto, o professor não pode exigir do aluno que ele já esteja apto para trabalhar abstratamente com os números.

Nas quatro séries iniciais do ensino fundamental, o cálculo mental é visto como um meio para que as crianças respondam rapidamente à questões propostas pelos professores. Porém, Carvalho (1994) propõe que este seja visto como uma meta em si, como um desafio para as crianças, a fim de que elas compreendam o número e, adquiram a linguagem matemática sentindo elas que necessitam formas de registro e de comunicação social através do número. Isto pode ser realizado quando a criança começa a coordenar suas ações sobre os objetos ao nível de pensamento. Kamii cita Piaget, onde este sustenta que o número "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." (apud KAMII, 1989, p. 19), enfatizando que cada ser humano, constrói o número por meio da criação e coordenação de relações que são obtidas pelas vivências com muitas situações, podendo, desta forma, adquirir um conceito. Quando as crianças têm oportunidade de pensar e refletir ativamente, elas podem pensar a respeito de várias coisas simultaneamente, podendo relacionar uma situação com a outra, estabelecendo relações que podem beneficiar a elaboração de conceitos. A ação de contar, pelo que sabemos, é um fenômeno exclusivamente humano muito complexo, exigindo um certo desenvolvimento cognitivo.

Este mesmo processo pode ser observado quando a criança começa a estabelecer relações e compreender a estrutura matemática do número. É um processo que ocorre durante o desenvolvimento cognitivo da criança, por sucessivas aprendizagens que adquirirá através de experiências e do seu convívio com o ambiente que a rodeia.

"Pesquisas tem mostrado, Piaget (1975), Moura (1992), Sinclair (1990), Kamii (1986, 1984), Rangel (1992), Carraher e Schiliemann (1988) que a criança inicialmente constrói a noção de número contando a realidade discreta, daí então elabora as estruturas operacionais do

número, a ordenação e a inclusão hierárquica." (apud MOURA, 1995: p. 82)

Pode-se constatar que a contagem está presente na aritmética mais elementar, sendo o princípio fundamental das antigas didáticas e, "que tem sido negligenciado pelas novas matemáticas" (NACARATO, 1995, p.10). De acordo com esta autora, a adição, subtração, contagens sistemáticas de 2 em 2, 3 em 3, 10 em 10, que são exercitadas pela aritmética tradicional, são uma preparação para que ocorra a aritmética mental e, assim a abstração dos números.

A obtenção do cálculo abstrato depende da compreensão sobre a classificação do sistema de unidades numéricas que segue uma ordem consecutiva. Remetemo-nos ao princípio deduzido pelo filósofo alemão Schopenhauer, segundo o qual " todo número inteiro natural pressupõe que os anteriores são a razão de sua existência". (apud IFRAH, 1987: p. 48)

Quando os alunos não reconhecem o conhecimento matemático que já possuem e entendem, haverá dificuldades para que aprendam com significado. O mesmo acontece com o professor que não tenha construído um conceito matemático ou que não reconheça que o possui, pois como consequência não perceberá ou aceitará tal capacidade de entendimento dos alunos.

É fundamental que o aluno formalize o cálculo, porque desta maneira obterá a compreensão matemática do sistema de numeração decimal.

4. Pensando em uma metodologia diferente

Um dos aspectos que consideramos importantes na prática pedagógica, reside no fato de os professores pensarem que a aprendizagem da matemática auxiliará na tarefa de transformar a realidade. Através de uma reflexão contínua em termos teórico – metodológicos da prática. Um processo que gere a necessidade de inquirir, investigar o seu trabalho.

Sendo assim, pensamos em utilizar um método diferente de ensinar Matemática, de forma a tornar o ensino - aprendizagem desta ciência mais prazeroso. Carvalho (1994) propõe que a maioria das aulas de matemática sejam feitas em forma de oficinas, colocando o aluno frente a situações - problema a fim de que ele construa o seu conhecimento; envolvendo discussões com todos os alunos da classe, onde o professor coordena e direciona as atividades com o objetivo de:

“- sistematizar os aspectos dos conceitos levantados durante as atividades;

- construir uma linguagem matemática a partir dos registros que os alunos fizeram de suas conclusões;

- registrar as relações percebidas pelos alunos utilizando a linguagem construída naquele grupo-classe, naquele momento” (CARVALHO, 1994, p. 24).

O registro destas relações foi realizado nesta pesquisa através de uma câmera de vídeo. Com este recurso audiovisual, as imagens, sons e conseqüentemente os fatos puderam ser captados com maior fidelidade. Este meio também possibilitou que os próprios alunos tivessem a oportunidade de assistirem as aulas onde foram protagonistas das atividades. A pesquisa realizou-se em seis aulas, sendo que todas estas foram filmadas, porém os alunos assistiram somente à primeira e terceira aula onde foram realizadas atividades com o “ábaco humano” e “ábaco - instrumento”. A segunda e quarta aulas os alunos não as assistiram, pois foram observadas posteriormente por nós. Estes vídeos contribuíram para a construção do material empírico e posterior análise deste.

As crianças fizeram registros das aulas através de desenhos e escrita do “ábaco humano”, e do “ábaco – instrumento” realizaram somente a escrita. Neste tipo de registros, as crianças puderam expressar-se, relatando o que haviam compreendido das aulas.

Consideramos também a possibilidade que a presença da câmera de vídeo pudesse estar interferindo na ocorrência dos fatos. Porém, constatamos que as crianças da sala onde as atividades foram realizadas já haviam sido filmadas anteriormente em outra atividade alheia à nossa pesquisa.

Pensando neste fato, realizamos uma filmagem piloto, antes de iniciar as atividades propostas pela pesquisa. Foi feita uma atividade de matemática com as crianças diferente das do projeto, para verificar a atitude das crianças frente à câmera de vídeo e, para que elas pudessem acostumar-se à presença da pesquisadora em sala de aula e às suas explicações. Constatamos que a atitude favorecia ao prosseguimento da pesquisa e, por isto no encontro seguinte, demos início às atividades.

Pela maneira tradicional de ensinar matemática e, neste caso, o sistema de numeração decimal, a maioria dos professores optam por realizar aulas onde predomina a parte expositiva, utilizando somente como recursos didáticos giz e o quadro negro, sendo que este método de ensinar matemática acaba sendo massificante para o aluno, pois as aulas são cansativas, objetivando a memorização das ordens e classes do número. Tendo em vista esta observação, optamos por realizar uma metodologia diferente em sala de aula.

Dentre as condições de trabalho que os professores dispõem, cabe esta modalidade de aula, buscando reconhecer, todavia, suas possibilidades e limitações.

Quisemos ensinar o sistema de numeração decimal com o auxílio de diversos recursos audiovisuais. Em nossa pesquisa fizemos uma interação com a metodologia básica, utilizando os seguintes instrumentos: a história do pastor com as ovelhas, de duas formas diferentes, a primeira delas foi com o auxílio de uma maquete, e na segunda tivemos o auxílio de fitas de cetim e macarrão em formato de concha, também nos utilizamos do corpo, como sendo instrumento do “ábaco humano”, a explicação o desenho (imagem criada pela criança) e a objetivação de todas essas ações em direção ao conceito na

imagem de vídeo e a formalização desta objetivação, pelo retorno reflexivo sobre a visão distanciada no vídeo do processo como um todo, para a criança e para o professor.

Inicialmente, quando as crianças viram-se no vídeo, a primeira reação que tiveram foi querer dizer aos demais colegas que eles estavam aparecendo na televisão, deram muitas risadas e alguns ficaram envergonhados. Porém, com o decorrer da projeção do vídeo, eles mostraram-se atentos ao que haviam vivenciado na aula anterior e, quando fizemos perguntas, responderam de acordo com o que havia sido ensinado, demonstrando assim que estavam interessados pelo conteúdo e pelos conceitos que trabalhados.

a) Escolha do Meio Audiovisual

Ao escolher um meio audiovisual para ser utilizado em sala de aula em atividades com os alunos, levamos em consideração o que Férres (1996) diz a respeito de um dos aspectos que devem ser considerados pelo professor, relaciona-se à eficácia que o meio apresenta ao transmitir as informações. Outro aspecto, diz respeito a sua aceitação pelo público alvo envolvido. No entanto, não devemos desconsiderar a "idade, estilo de aprendizagem, interesse, motivação, estágio de desenvolvimento, habilidade verbal e conceptual, nível de alfabetismo visual, experiência, cultura." (CALADO, 1994: p. 75) dos sujeitos com os quais trabalha-se. E, um terceiro aspecto relaciona-se à avaliação do grau de aquisição das informações pelo novo recurso.

Quando o professor deseja trabalhar com qualquer recurso audiovisual, deve considerar que poderão ocorrer imprevistos, devendo estar preparado para trabalhar com estes. Antes de utilizar o recurso, ele deve avaliá-lo, verificando se o conteúdo que está sendo abordado pode ser trabalhado com tal recurso. Também deverá verificar se os alunos estão preparados para utilizar o recurso.

Para que haja uma preparação prévia do professor, Calado sustenta:

" ... no que diz respeito à formação de professores, se os docentes querem recorrer às imagens como auxiliar didático, têm de dominar a sua gramaticalidade, senão para escreverem

imagens, pelo menos para escolherem aquelas que dizem aquilo que eles desejam que seja dito.” (CALADO, 1994: p. 18)

Ao menos, o professor deve estar ciente dos objetivos que pretende alcançar com o recurso audiovisual, tendo noção de como eles funcionam, havendo uma preocupação com a aula que será desenvolvida. Calado (1994) também ressalta que a metodologia de apresentação das imagens influencia a obtenção dos objetivos propostos.

Ao utilizarmos diferentes meios audiovisuais, poderemos perceber a existência de diferentes lados e enfoques da realidade. De fato, cada um deles oferece diferentes perspectivas através de uma dimensão distinta. Isto é, pode-se perceber a realidade através dos sons, das imagens, da imagem e do som, etc.

Em nossa pesquisa escolhemos projetar a imagem através do vídeo, utilizando a imagem em movimento, pois esta permite uma captação mais ampla da realidade de um determinado momento, para ser analisada posteriormente. Este recurso permitiu que as crianças participantes da pesquisa, pudessem analisar-se a partir do vídeo da aula do sistema de numeração decimal.

b) A Metodologia

Dada a questão principal de pesquisa: ***Quais as interferências do vídeo no desenvolvimento do conceito de sistema de numeração com crianças de primeira série do ensino fundamental de uma escola pública?***, elaboramos a metodologia de pesquisa, visando a realização de ações, que possibilitassem o alcance do objetivo desta pesquisa.

Ao analisar as interferências do vídeo, tivemos as seguintes ações: realização de aulas que envolveram atividades sobre o sistema de numeração decimal. Estas aulas foram filmadas, das quais selecionamos algumas cenas que, posteriormente, assistimos junto com as crianças. Esta ação foi fundamental, pois contribuiu para a percepção das interferências causadas pelo vídeo, levando em consideração o propósito de desenvolver na criança, o entendimento do valor posicional e relativo dos algarismos no numeral.

Metodologia de Investigação:

A metodologia foi mediada por atividades de ensino, onde utilizamos o "ábaco humano" e o "ábaco - instrumento". As atividades foram elaboradas fundamentou-se na leitura do livro de Georges Ifrah (1987). Este autor, faz uma explanação clara da origem do número, como ele vem sendo utilizado pelos diferentes povos e civilizações e, suas diferentes formas de cálculo.

Em vista do exposto nas passagens anteriores, elaboramos as atividades de:

- 1) contagem;
- 2) contagem no ábaco comum;
- 3) sistematização dos conhecimentos sobre o Sistema de Numeração Decimal.

As atividades de ensino foram realizadas visando a compreensão do sistema de numeração, mediada pelo uso do ábaco.

As reflexões surgiram a partir das manifestações orais. Posteriormente, solicitamos às crianças o registro através de desenhos e da escrita, antes e depois da leitura orientada dos vídeos das aulas desenvolvidas. As reflexões foram orientadas por questões com foco nas soluções das crianças sobre as situações - problema de contagem, presentes no vídeo.

As aulas foram filmadas pela professora da turma, cuja contribuição foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa.

Primeira Aula: O ábaco humano

Consistiu em realizar atividades envolvendo o "ábaco humano" a fim de que as crianças compreendessem o sistema de numeração decimal. Relatamos uma história sobre um pastor que contava suas ovelhas através do uso de pedras. Para contar esta história nos sentamos em círculo no chão da sala e, utilizamos alguns recursos visuais, tais como: maquete, pedras, uma sacola de pano. Depois realizamos atividades com o "ábaco humano", onde as crianças participaram, fazendo a contagem de objetos, utilizando a regra posicional do ábaco: cada dez unidades em uma ordem equivalem a uma unidade na ordem

imediatamente superior, valendo a operação inversa para a decomposição dos números em unidades simples.

A história foi utilizada para fazer um jogo de contexto virtual para a situação-problema de contagem. O problema básico para pensar sobre o número apresentado pela história do pastor era: como ter o controle da variação quantitativa sem conhecer os nossos números.

Segunda aula: Discussão sobre cenas selecionadas

Antes de iniciarmos a segunda aula, fizemos uma revisão oral com os alunos, das atividades que foram trabalhadas na aula anterior. Nesta aula, as crianças assistiram algumas cenas previamente selecionadas da aula anterior. O objetivo foi que elas observassem como solucionaram as situações - problema de contagem de objetos. Após termos assistido ao vídeo, foi feito um painel de todos os desenhos da contagem no ábaco, para que pudessem analisar e escolher o que melhor representasse a contagem no "ábaco humano". Após terem assistido ao vídeo fizeram outro desenho, escrevendo também sobre o que haviam aprendido até aquele momento.

Terceira aula: O ábaco instrumento

A aula foi realizada em duas etapas: a primeira consistiu em transferir para o "ábaco - instrumento", a contagem feita com o "ábaco humano". O objetivo da utilização do "ábaco - instrumento" foi possibilitar que as crianças usassem as mesmas regras usadas no "ábaco humano". Ao invés de utilizarem os dedos, estariam usando pedras, para posteriormente fazer corresponder à quantidade de pedras em cada ordem o número escrito. Deste modo, em vez de utilizar somente a maquete, realizamos a contagem com conchas, que foram colocadas em fitas de diferentes cores.

Para a realização desta atividade, contamos outra história apoiada também em IFRAH (1987), para mostrar às crianças que existiram diferentes formas de contar quando ainda não existia o número. Esta história também estava relacionada a um pastor.

A segunda etapa referiu-se a uma atividade escrita. Cada criança recebeu uma folha de sulfite, contendo uma das formas do "ábaco instrumento", descrita a seguir:

Figura 1

C	D	U

E, juntamente com esta folha de papel, cada criança recebeu uma certa quantidade de pedrinhas. Assim, realizamos a contagem de alguns objetos presentes na sala de aula.

Quarta aula: Discussão sobre cenas selecionadas

Assim como foi feito no segundo dia de aula, realizamos uma seleção prévia de cenas que mostrassem questões relevantes para a discussão com as crianças. Tomamos como critério principal de escolha das cenas, pontuar questões que foram abordadas na aula filmada e não tinham ficado suficientemente esclarecidas. Nesta aula, as crianças assistiram às cenas e, elas próprias apontaram soluções para as situações presentes no vídeo.

A atividade com o "ábaco instrumento" foi realizada novamente para verificar se a reflexão sobre o vídeo teria alguma interferência na aprendizagem do sistema de numeração e, na realização da atividade relativa ao desenvolvimento da aula anterior.

Quinta aula

No quinto dia de aula fizemos uma atividade com o "ábaco instrumento", que consistiu em representar números num ábaco desenhado na lousa e, as crianças indicaram qual era o número que estávamos representando. Após a realização de todas as atividades, perguntamos às crianças como elas entendiam o número e, como é utilizado.

5. Pequena explicação sobre os recursos audiovisuais

Ao recorrer à bibliografia a fim de procurar compreender um pouco mais sobre o assunto, pudemos perceber que muito tem-se pensado quanto à utilizar imagens em sala de aula com o objetivo de favorecer o ensino-aprendizagem da matemática.

Com a progressiva utilização das imagens, a humanidade passou de uma civilização verbal para uma civilização visual e auditiva. Este processo é sinalizado por Gutierrez Perez, ao afirmar que “Vivemos num mundo saturado de imagens e sons, há cinquenta anos, poderia sequer imaginar os alcances qualitativos e quantitativos deste fenômeno social” (GUTIÉRREZ PEREZ, 1978, p. 15).

Através da utilização das imagens e também dos sons, o homem teve a possibilidade de conquistar o tempo e o espaço, pois pode manter por mais tempo a realidade, registrando-a de diversas formas, através dos recursos audiovisuais que se utilizam dos sons e das imagens.

Pelos métodos que são utilizados pela escola tradicional, a linguagem oral predomina no processo de ensino-aprendizagem. No entanto, o professor hoje pode estar reforçando-a através de outros recursos didáticos. E, assim estimular os outros sentidos, tal como a visão, que segundo alguns cientistas e especialistas da área, tem afirmado que este é o sentido que mais possibilita a aprendizagem, ou seja, compreende cerca de 83% desta.⁶

De acordo com Gutiérrez Perez (1978), o homem de hoje precisa de uma educação que deixe de basear-se nos moldes educativos que foram estabelecidos nos séculos XVII e XVIII, pois deve fazer-se com que o homem conviva com sua realidade, evitando tornar o ambiente escolar como seu único local de convívio social. A escola como importante organização da sociedade, deve provocar conflitos, a fim de que o aluno procure conhecer a realidade externa da escola. Já não podemos continuar pensando que a escola compreende somente uma instituição entre quatro paredes, totalmente alheia

⁶ FERREIRA, Oscar Manuel de C. & SILVA Jr, Plínio D. da Recursos Audiovisuais no Processo Ensino-Aprendizagem - São Paulo: EPU, 1986.

aos processos de comunicação e meios tecnológicos que estão presentes no cotidiano da grande maioria dos sujeitos de uma sociedade.

No entanto, apesar dos esforços de deixar de lado a linguagem oral, Calado (1994) constatou o fato de que "... continuamos a observar um predomínio da palavra oral e da palavra escrita no interior da sala de aula, uma insistência em estratégias de comunicação (e de ensino – aprendizagem) pouco diversificadas, um recurso extemporâneo limitado e nem sempre adequado ao suporte visual – como aliás a outros suportes, sejam eles o do registro..." (CALADO, 1994: p. 19).

Com o objetivo da ocorrência de uma situação de ensino eficaz, devem suceder-se alguns passos, onde o professor é a pessoa que "comanda" tal situação. Ou seja, neste caso o professor como mediador entre o conteúdo a ser aprendido e o aluno que deve aprender. O professor irá direcionar o andamento da aula, a fim de serem alcançados os objetivos propostos, ou até mesmo visando suprir algumas necessidades de conteúdos dos alunos. Para Ferreira e Silva (1986) são oito os passos prescritivos a serem seguidos:

1. O professor deve estar apresentando o estímulo ao aluno;
2. A atividade e a atenção do aluno devem estar ou ser dirigidas a fim de alcançar os objetivos propostos inicialmente pelo professor;
3. O professor deve estar fornecendo um modelo aos alunos, de acordo com o comportamento final desejado;
4. O professor estará fornecendo elementos insinuadores externos;
5. Orientar a direção do pensamento, tanto do professor como dos alunos, para que a atividade não se desvie dos seus objetivos;
6. Induzir a transferência do conhecimento;
7. Avaliação constante a respeito do grau de rendimento que os alunos apresentam no transcorrer da(s) atividade(s) proposta(s);
8. Proporcionar "retroalimentação", ou seja, fornecer aos alunos um retorno dos conteúdos abordados.

Neste processo de ensino-aprendizagem, segundo Gomez Perez (1997), tanto os professores como a escola devem estar preparados para assumirem o papel de mediadores críticos no processo de recepção da aprendizagem,

incentivando que os alunos também o sejam, tendo um papel ativo no seu próprio aprendizado, pois nem tudo que percebemos tem um valor educacional que possa ser utilizado posteriormente. O aluno deve estar envolvido no processo educativo, permitindo a criticidade, a criatividade e a participação. Quando propõe-se assistir a um vídeo educativo, o professor tem um papel fundamental, pois ele estará mediando a construção do conhecimento, chamando a atenção dos alunos para pontos e cenas principais do vídeo.

Entendemos como vídeo educativo não somente aqueles já instituídos como tal, pela mídia, mas os que retratam para o aluno, seu próprio processo participativo. Na construção coletiva do conceito em sala de aula, como é o caso do vídeo desta pesquisa.

Ao procurar uma comunicação educativa, a escola muitas vezes tem ignorado a existência dos meios de comunicação social, desconsiderando a realidade que tem se moldado a partir da existência dos recursos tecnológicos.

Com o ritmo dos avanços tecnológicos, muitos professores e educadores sentem-se tentados a utilizar os meios audiovisuais a fim de acompanhar as mudanças. No entanto, estas ocorrem acompanhadas de um mecanismo de autodefesa, pois os professores sentem-se ameaçados pela possibilidade de serem substituídos por "máquinas". Este fato contribuiu para que os docentes preferissem que as mudanças ocorressem de forma insignificante e, ao mesmo tempo, lutam constantemente contra as concorrências, que propõem mudanças substanciais e não superficiais.

Os meios de comunicação nos colocam frente a um significativo dilema: "ou enfrentamos os meios de comunicação com astúcia, estratégia e métodos ou corremos o risco de perder relevância como educadores. Isto é, corremos o risco de ficar fora da 'jogada' educativa" (GOMEZ, 1997, p.61). Temos duas escolhas, tornar os meios de comunicação em nossos aliados ou podemos deixar que continuem sendo nossos inimigos, ao ponto de excluí-los do processo de ensino-aprendizagem, como se fossem algo alheios à nossa realidade e a realidade dos nossos alunos.

Entre os desafios enfrentados pelos meios de comunicação ao serem inseridos em contextos educacionais relacionam-se às formas como estão sendo construídos, transmitidos e apresentados. Estas formas criam-se a partir de tipos de conteúdos, uso de diferentes linguagens e combinações de

códigos e signos elaborados para os recursos tecnológicos. " A este respeito já se começa a falar em um novo tipo de linguagem: a VIDEOTECNOLÓGICA, como um conjunto de códigos distinguíveis das linguagens anteriores – oral, escrita, visual e audiovisual" (GOMEZ, 1997, p. 58).

Porém, não havendo intervenção do professor, que estará guiando a atenção dos alunos para pontos relevantes, a videotecnologia terá papel de espetáculo e não alcançará o objetivo de estar informando ou ensinando.

No nosso entender, torna-se importante que professor e aluno explorem criativamente o papel da imagem e da reflexão sobre a auto-imagem ao aprender.

Segundo Ferreira & Silva (1986), logo que surgiram os recursos audiovisuais, houve bastante esforço para levá-los à sala de aula. Porém, o que conseguiu-se foi colorir o tradicional, porque a relação professor-aluno não sofrera modificações. Ou seja, continuava sendo a mesma relação tradicional que conhecia-se há décadas, onde o professor é detentor de todo o conhecimento. Porém, não podemos desconsiderar o fato de que " ... no momento em que os recursos audiovisuais entram na sala de aula, deve-se definir um novo papel para o professor, pois ele passa a contar com um forte auxiliar na sua missão" (Ferreira & Silva, 1986: p.4). Não somente o professor é o único a estar transmitindo o conhecimento. Ele poderá utilizar esses meios para complementar as informações e conteúdos , sendo o mediador.

No entanto, Férres (1996) abordando este assunto, comparte da idéia que no começo, frente ao temor de substituição do trabalho dos professores, a escola fez a opção de utilizar os recursos audiovisuais, sem permitir que estes modificassem toda a infra-estrutura escolar. Desta forma, faz-se menção da sua utilização como sendo apenas auxiliares da educação e, nada além disto.

Podemos concluir que muito temeu-se para recorrer a meios que ajudassem didaticamente o trabalho do professor. Esta incerteza frente aos recursos audiovisuais pode ser vista atualmente, pois poucos optam por trabalhar com eles, inovando a metodologia de ensino, principalmente de matemática, que é o assunto que abordamos nesta pesquisa.

6. Utilização do Vídeo em Sala de Aula

Pensando em uma metodologia diferente, tivemos contribuições advindas da leitura de Carvalho (1999), que motivaram à realização de nossa investigação. Pois a pesquisadora constatou que os professores de quinta a oitava série do ensino fundamental, participantes de sua pesquisa, perceberam que os vídeos selecionados para seu estudo, na sua maioria, possibilitaram que houvesse uma compreensão mais clara dos conceitos matemáticos que pretendiam ser trabalhados. Pois permitiram uma melhor visualização dos objetivos propostos nas atividades que foram desenvolvidas pelos professores e/ ou pesquisadora. A autora também investigou a utilização de vídeos educativos que focalizam a educação para o consumo. Desenvolveu uma discussão a respeito das possibilidades e limitações quanto ao uso do vídeo, como sendo este um recurso didático em sala de aula.

O objetivo de estar utilizando o vídeo em sala de aula é que este possibilita partir da realidade mesmo que ela não esteja acontecendo naquele momento, pois as imagens já foram gravadas anteriormente pela filmadora. E, para poder revê-las recorremos ao vídeo, assistindo-o, observando novamente uma realidade que aconteceu em um tempo passado. De acordo com Férres (1996), o vídeo traz a vantagem da instantaneidade e, da versatilidade, permitindo a ocorrência da reprodução de imagens de forma mecânica. Porém, dando-lhe movimento, abrindo a possibilidade de sua utilização acontecer de acordo com as necessidades do contexto, podendo aumentar ou diminuir sua velocidade, congelar as imagens dependendo das questões que surgem ao longo de sua projeção.

Em nossa metodologia, o vídeo torna presente o já acontecido, criando a possibilidade de refletir sobre ele e poder reelaborar os conceitos matemáticos desenvolvidos em aulas anteriores que foram filmadas, colocar questões diante do conceito que na aula não ocorrem normalmente.

O vídeo, nas palavras de FÉRRES (1996): "Permite, de fato, a análise de muitos códigos expressivos ao mesmo tempo: a linguagem, a metalinguagem, ..., o movimento, Não se deve esquecer, contudo, que a simples presença da câmara costuma alterar a situação de observação" (FÉRRES, 1996: p.53). Pois como é um objeto ou instrumento diferente do que

geralmente as pessoas estão habituadas a conviver, chama a atenção, costumando desviar a atenção do acontecimento dos fatos a serem observados.

Segundo Greenfield (1988), as imagens em movimento favorecem a transmissão de conteúdos, pois constatou-se que quando há predominância de imagens em movimento, tal como acontece no vídeo, existe um maior favorecimento da aquisição de habilidades mentais em crianças. O movimento visual, através da utilização do vídeo, pode beneficiar a aprendizagem, pois atrai a atenção das crianças para a tela da televisão, sendo um recurso que pode ajudá-las a recordar a seqüência dos fatos que aconteceram anteriormente na própria aula de qualquer conteúdo.

De acordo com Calado (1994) ao utilizar as imagens, considerando o vídeo como um transmissor da imagem, em contexto de ensino – aprendizagem, constatou-se que podem ser aplicados para diversos fins. Entre estes, está a aprendizagem de conceitos, conteúdos científicos (tal como os transmitidos pela Matemática) beneficiando o trabalho do professor na sala de aula.

Como o vídeo também é considerado um recurso audiovisual, quando cogitou-se a idéia deste também ser utilizado na escola, houve um certo receio por parte de muitos professores de utilizá-lo em sala de aula. Devido a este receio conferiram-lhe um papel de auxiliar no trabalho do professor servindo como entretenimento da classe em caso de ausência de preparo do professor, não considerando que este pudesse estar beneficiando no processo de ensino - aprendizagem.

Com o decorrer dos anos, verificou-se que a idéia de utilizar o vídeo como um simples auxiliar já não tem estado muito presente na escola e, muitos o denominam como um recurso didático. Usamos lousa, giz, livro didático, retroprojeto, cartaz e outros recursos como mediadores nas interações conceituais, por estas mesmas razões estamos usando o vídeo, a TV, o computador, a filmadora.

Nos encontramos na era eletrônica e audiovisual, onde as novas tecnologias encontram-se presentes no cotidiano da grande maioria dos indivíduos. É um processo que manifesta uma maior complexidade, pois como afirma Férres (1996) não somente envolve a pedagogia, mas também a

psicologia e a sociologia, pois abrange o real e o imaginário, o individual e o social, modificando o cotidiano da sociedade e também toda sua infraestrutura social.

Ao considerarmos este fato, devemos considerar que iremos de encontro a “uma necessidade que cada vez mais se configura como essencial: a da alfabetização visual dos cidadãos” (CALADO, 1994: p. 19). Pois como a imagem, os recursos audiovisuais encontram-se muito presente atualmente, o ideal seria que houvesse um trabalho com a população de estar selecionando o que pode beneficiar seu desenvolvimento cognitivo, em relação ao material que é veiculado nos recursos audiovisuais.

Há um certo temor dos professores de utilizar o vídeo pela incerteza e dúvidas sobre suas contribuições para a aprendizagem do aluno. Quando é utilizado é de forma superficial, visto que não apresenta um conteúdo programático, encontrando-se alheio aos conteúdos escolares que pretendem ser transmitidos. Na maioria dos casos, o vídeo é usado para preencher o tempo e, não como uma recurso didático utilizado em atividades destinadas ao ensino-aprendizagem. No entanto, segundo Ferreira (1986), este pode ser um ótimo elemento motivador, principalmente quando é elaborado pelo próprio professor, e utilizado em sala de aula como recurso didático.

Considera-se que a escola e a família são instituições sociais encarregadas pela educação de todo sujeito. No entanto, espera-se que a escola, como instituição básica, seja responsável pela socialização dos conhecimentos. Devido a isto, há uma grande demanda por parte dos professores, de uma formação mais sólida sobre o uso de tecnologias audiovisuais dentre outras questões. Pois, segundo Carvalho (1999) é uma instituição que compreende o seu potencial no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de conhecimento científico e social, critérios de escolha nos indivíduos. No entanto, apesar dessa conscientização com respeito a esta questão, há limitações quanto ao uso do vídeo em sala de aula.

Algumas vezes, pode-se considerar que a não utilização dos meios audiovisuais nas escolas deve-se ao fato de estas não possuírem estes meios dentro de sua instituição. Entretanto, verifica-se que a maioria das escolas de São Paulo possuem, à sua disposição, aparelhos televisivos, vídeo cassetes, aparelhos de som e, em alguns casos até possuem antena parabólica. Quanto

a isto, Carvalho (1999), faz uma observação, que pudemos constatar em nossa pesquisa, quando nos dirigimos às escolas, com a intenção de verificar a utilização do vídeo pelos professores. Em suas palavras:

"Embora a maior parte das escolas tenha instalado os aparelhos de TV, vídeo e antena parabólica, o uso desses equipamentos e recursos, por parte dos professores, particularmente os de matemática, é ainda incipiente. Este fato nos leva a considerar a importância de esforços de formação profissional que habilitem os professores a incorporar a utilização desse aparato tecnológico como um recurso didático potencial." (CARVALHO, 1999: p.17)

Férres (1996) ao tentar aprofundar sua compreensão sobre esta questão, concluiu que há uma certa desmotivação e despreparo por parte dos professores, visto que sentem as novas tecnologias como sendo alheias ao ambiente escolar e, por isto não possuem um domínio considerável e necessário para utilizá-las como recursos didáticos e complementares na transmissão de conhecimentos.

Seria necessário que houvesse uma formação acadêmica mais específica para os professores, com o objetivo que possam adquirir uma maior familiaridade com o vídeo e suas possíveis utilizações, onde o professor estaria aprendendo as destrezas necessárias para o manejo de diferentes tecnologias audiovisuais. Dentre outros aspectos, analisando os efeitos que os meios de comunicação exercem nas pessoas, considerando o fato que tais meios são relevantes nos processos de socialização e influenciam na compreensão do mundo, diferindo de acordo com o meio pelo qual a pessoa tem mais familiaridade.

A pesquisa que nos propusemos a realizar, pretendeu conferir se com a utilização do vídeo da aula do sistema de numeração decimal desenvolvida através de atividades com as crianças, traria contribuições à aprendizagem deste conteúdo matemático.

7. ANÁLISE DE DADOS

A partir do confronto do material empírico com a revisão bibliográfica, a análise de dados apoiou-se na triangulação de três tipos de dados registrados durante a pesquisa:

- 1º) dados relativos aos momentos que envolveram o ábaco como atividade principal;
- 2º) dados relativos aos momentos em que assistíamos e discutíamos o vídeo da aula sobre o Sistema de Numeração Decimal;
- 3º) dados relativos sobre os desenhos, frases elaboradas pelas crianças, antes e depois de termos assistido ao vídeo.

Com a triangulação dos dados buscamos por um lado estabelecer relações entre as elaborações das crianças relativas as atividades desenvolvidas antes do vídeo, durante o vídeo e, após o vídeo. E, por outro, verificar se ocorreram mudanças na concepção das crianças sobre o sistema de numeração, depois de terem assistido ao vídeo das aulas sobre este tema.

Primeira atividade de discussão do vídeo

Para a análise da atividade em que assistimos ao vídeo, foram selecionadas⁷ previamente quatro cenas. Entendemos por cena, trechos da filmagem das aulas sobre o Sistema de Numeração Decimal, que evidenciavam dificuldades ou erros na solução das atividades que não foram tratadas enquanto as mesmas eram desenvolvidas com a classe. Estas cenas visaram focalizar questões relativas a situações que pudessem provocar um conflito cognitivo nas crianças. No decorrer da discussão, as crianças apresentaram possíveis soluções e as discutiram segundo seu ponto de vista.

Na transcrição das cenas, designamos por **P** a pesquisadora e por **A** o aluno, sendo que os diferentes alunos indicamos por **A1, A2, A3 ...**. Quando um conjunto de alunos respondeu colocamos a sigla: **ALGUNS**. E, quando todos os alunos responderam, designamos como **TODOS**.

Primeira Cena

Esta cena relaciona-se à história do pastor e, enfoca o momento em que propusemos às crianças para contarem as ovelhas. Esta contagem foi representada pelos alunos com o auxílio do "ábaco humano". A posição das ordens no ábaco estava representada de forma invertida. Ou seja, a unidade encontrava-se do lado esquerdo e a dezena do lado direito do leitor, implicando na alteração da leitura do número.

Quando terminamos de assistir a esta cena, perguntamos às crianças:

P - *Tem algo errado aí? (ver anexo 1, p.70)*

Nem mesmo, diante desta nossa advertência, as crianças não perceberam que a posição das ordens no ábaco estava invertida. No entanto, não mencionamos o erro.

Logo após termos exibido a segunda cena, perguntamos novamente:

P - *Não está diferente de quando contamos as ovelhas?*

ALGUNS - *Estava!* responderam alguns.

P - *O que vocês mudariam?*

A1 - *Não contar nos dedos!*

P - *Você contaria como?* perguntamos à criança.

A1 - *Com a cabeça! (ver anexo 1, p.70)*

Analisando

Através destas situações e discussões feitas com as crianças a partir da primeira e segunda cenas, notamos que apesar das crianças terem assistido ao vídeo, não perceberam de imediato a inversão das ordens no ábaco.

Podemos dizer que as crianças não notaram o erro, por não estarem habituados a trabalhar o número pela denominações das ordens:

⁷ As cenas foram selecionadas junto com a orientadora Profa. Dra Anna Regina Lanner de Moura e Gilberto Francisco Alves de Melo que é doutorando do Grupo de Pesquisa CEMPEM/PRAPEM.

UNIDADE - DEZENA - CENTENA

Em vista disto, supomos que houve dificuldade na visualização, por parte das crianças, do erro apresentado na cena. Por exemplo, se tivéssemos pedido as crianças que representassem o número quarenta e três no "ábaco humano":

D	U
4	3

E, em vez desta representação, as crianças tivessem organizado o ábaco da seguinte forma:

U	D
3	4

Supomos que elas teriam visualizado o erro com maior facilidade. Pois para as crianças, a representação numérica estava no próprio número e não na denominação das ordens.

Esta situação pode ser semelhante à que Moura (1995) observa com relação aos conhecimentos iniciais de medida que estão, de certa forma, ainda vinculados ao objeto e por este motivo ainda não representam um conhecimento matemático. A respeito comenta: "não expressam um nível de abstração a ponto de conceber estas propriedades intelectualmente, independente do objeto, e poder representá-las por uma quantidade de unidades pertinentes e universais" (MOURA, 1995, p. 81).

Nesta situação podemos supor que para as crianças os conceitos de unidade, dezena e centena podem estar vinculados a ordem dos números enunciada na oralidade numérica que acaba sendo apropriada pelo exercício de repetição dos números. O conceito, portanto, não está relacionado ao valor relativo às potências de dez crescente da direita para a esquerda.

Dado este fato, supomos que a tendência mecânica de ler o número da esquerda para a direita pode ser questionada e ressignificada pelas crianças

quando o número é construído a partir da contagem de objetos e da simultânea representação no ábaco, transformando cada dez unidades de uma ordem em uma unidade na ordem imediatamente superior.

Segundo Deike e outros (1996) a criança deverá estar criando e recriando formas de representação numérica a partir de suas vivências, seja em sala de aula ou em outras situações, “demonstrando seu modo de pensar, sua organização interna”. (in FABRO (org.), 1996, p.49). Em vista que as crianças não percebiam o erro, mediamos, perguntando às crianças como poderíamos ler aquele número e, nos posicionamos de acordo com o que elas nos indicavam. Apesar desta mediação, continuaram a afirmar que não mudariam a posição da unidade e da dezena na contagem das ovelhas.

Queremos relevar um outro aspecto manifestado na discussão da primeira cena relativo a questão do cálculo mental. Este aspecto foi observado quando perguntamos as crianças se mudariam algo na situação de contagem das ovelhas e, uma criança diz que ela contaria “com a cabeça!”. Percebemos que o cálculo mental está presente na concepção de contagem manifestada através desta resposta. De acordo com Kamii, *“É bom para a criança aprender a contar, ler e escrever numerais, mas é muito mais importante que ela construa a estrutura mental do número”*(KAMII, 1989, p.40).

Segunda Cena

Esta cena está relacionada ao momento da atividade com o “ábaco humano”, onde propusemos que fosse realizada a contagem de todos os cadernos existentes na sala de aula. Contamos os cadernos, mesa por mesa e, cada criança mostrou os cadernos um por um. Uma das cenas, porém, mostra que uma aluna levanta todos os cadernos juntos, para serem contados. As crianças teriam que dizer-nos qual seria a maneira que permitiria contar os cadernos sem cometer erros.

Perguntamos:

P - Desse jeito dava para contar?

TODOS - Não!

P - E como ia ser?

A1 - *Ele não sabia número. Então ele não sabia!* referindo-se ao aluno que contava no ábaco.

P - *Quando uma criança, uma de vocês, levantava um caderno, quantos dedos a unidade tinha que levantar?* perguntamos.

A1 - *Um!*

P - *Então era isso, para cada caderno é um dedo!*

A2 - *É!* disse um aluno.

P - *Como ele (unidade) vai contar? O que vocês mudariam aí?* perguntamos.

A2 - *Eu ia pedir para ela levantar de um em um!*

Outra criança respondeu:

A3 - *Ficava difícil contar assim!* (ver anexo 1, p. 71)

Analizando

Depois de ter assistido ao vídeo, as crianças perceberam e propuseram que a forma correta era levantar os cadernos um por um, para que as crianças do ábaco pudessem representar corretamente a quantidade de cadernos. Supomos que o vídeo possibilitou a visualização do erro. Assim puderam discutir e propor uma solução que estivesse de acordo com o que estava sendo solicitado.

Nesta situação percebemos que a correspondência um - a - um, que é utilizada em situações de contagem, permite "abarcas vários números sem contar nem mesmo nomear ou conhecer as quantidades envolvidas" (IFRAH, 1987, p. 27). As crianças perceberam que era necessário usar a correspondência, visto que havíamos mencionado que as crianças que estavam participando do "ábaco humano", estariam representando pessoas que não conheciam os números.

A correção apontada pelas crianças pode ser decorrente da noção que para obter no ábaco uma quantidade equivalente a dos cadernos é preciso fazer a correspondência um - a - um, um caderno - um dedo no "ábaco humano".

Terceira cena

Esta cena refere-se ao momento da atividade com o ábaco humano em que completam-se dez dedos na dezena e, as crianças percebem que para continuar realizando a contagem e representá-la no ábaco torne-se necessário mais uma criança para representar a ordem das centenas. Percebem que faz-se necessário estabelecer uma nova ordem. Acumularam dez unidades de uma ordem que deve ser transformada em uma unidade da ordem imediatamente superior.

A terceira criança chamada para participar do "ábaco humano" representou a centena. Outro fator que ressaltamos através desta cena relacionou-se com o número obtido depois da contagem dos cadernos. Este número significava a quantidade de todos os cadernos existentes na sala de aula, desta forma, tornando-se para a criança um número construído significativamente, com compreensão do significado quantitativo das ordens. Chamamos a atenção das crianças para esta cena perguntando:

P - *O que aconteceu aí?* Houve silêncio entre as crianças, então continuamos:

P - *A dezena completou dez.*

E as crianças propuseram que outra criança entrasse para contar na centena. Elas mesmas disseram "centena", indicando que já conheciam o termo referente a esta ordem.

P - *Ai o Cristiano levantou um!* (Cristiano era o aluno que representava a centena). *Então aí entrou a centena!* continuamos.

As crianças permaneciam sem conversar, então explicamos um pouco da cena, dizendo:

P - *Cristiano (centena) tinha um dedo, o Danilo (dezena) tinha nenhum dedo e Eduardo (unidade) tinha dois dedos. Quantos cadernos haviam na classe?*

A1 - *Cento e dois!* respondeu rapidamente uma aluna.

Quando foi finalizada a contagem dos cadernos, interrompemos o vídeo e perguntamos:

P - Qual número eles estão representando? A centena tem um dedo, a dezena tem zero dedos e a unidade tem oito dedos.

A2 - *Cento e oito!*

P - *E o que representa esse número?*

A2 - *Os livros!* respondeu um aluno e outros responderam:

ALGUNS - *Os cadernos!* (ver anexo 1, p. 72).

Analisando

Pelo que pudemos observar a partir das respostas das crianças ao assistirem o vídeo sobre esta cena, elas perceberam que o número apresentado ao final da contagem dos cadernos, havia sido construído ordem por ordem e, que não era simplesmente um número sem conexão com o que havíamos vivenciado na sala de aula através dessa atividade. Para tal, nos remetemos à correspondência um - a - um, citada por CARAÇA (1994), PIAGET (19) e IFRAH (1987). Sendo que para Caraça, esta correspondência caracteriza-se como sendo uma das idéias basilares e essenciais da matemática, principalmente na realização de contagens. Em vista desta característica, a correspondência um - a - um serviu como base para as atividades realizadas nesta pesquisa.

Porém, apesar de ter ficado evidente que as crianças já conheciam os termos referentes as ordens (unidade, dezena e centena) quando propuseram que uma terceira criança auxiliasse na contagem com o ábaco, elas não compreendiam que cada ordem tem um valor relativo a posição no ábaco. Isto podemos deduzir, visto que não perceberam, depois de terem assistido à primeira cena, o erro relativo a inversão das ordens que estava representado no ábaco.

Mas, após a reconstrução do erro pela manipulação da contagem no ábaco, resignificaram o valor relativo dos algarismos no número.

Quarta Cena

Esta cena refere-se ao momento da atividade de contagem com o ábaco humano, em que um aluno afirma que o número representado no ábaco

era dois mil duzentos e trinta e três, sendo que na verdade se tratava do número duzentos e trinta e três.

Perguntamos, então às crianças:

P - *Se tivéssemos pedido para representar o número dois mil duzentos e trinta e três, o que teríamos que mudar nesse ábaco?*

E um aluno disse:

A1 - *Colocar quatro!*

P - *Quatro pessoas?* perguntamos e ele balança a cabeça afirmativamente.

P - *E como ela (pessoa) se chamaria? Ela teria que ter um nome representando ...*

A2 - *Centena!* respondeu outro aluno.

P - *A casa do mil!* dissemos. (ver anexo 1, p. 73)

Analizando

Ao analisar a discussão das crianças quando assistiram esta cena, pudemos perceber que nesta situação as crianças apresentaram uma solução adequada para o erro apresentado pois, afirmam que seria necessário a presença de uma quarta criança para fazer parte do ábaco representando o milhar. Não tendo ainda, mencionado que havia a classe dos milhares, mesmo assim, elas sabiam que deveria ser incluída mais uma ordem que denominaram como sendo a casa do mil.

Através das atividades favorecemos a autonomia dos alunos em sala de aula. Percebemos que este foi um fator de grande relevância nas atividades realizadas em sala de aula, nos remetemos ao que Carvalho (1999) sustenta quanto a este assunto, ao afirmar que é importante que o aluno tenha autonomia em sala de aula para poder aprender. Observamos que o vídeo possibilitou rever e refletir sobre as atividades realizadas na aula anterior. Assim, permitindo a discussão sobre os erros apresentados nas cenas, favorecendo o desenvolvimento do pensamento autônomo nos alunos.

Usamos a expressão "a casa do mil" por já ter incorporado uma linguagem errônea da expressão correta "unidade de milhar" . A "casa do milhar" equivaleria mais propriamente à expressão "classe dos milhares".

Somente após assistir o vídeo, pudemos perceber nossos erros pedagógicos quanto às imprecisões de linguagem.

Segunda atividade de discussão do vídeo

Para a segunda atividade que consistiu em assistir ao vídeo referente as atividades do terceiro dia filmado, foram selecionadas três cenas, que seguiram o mesmo critério de seleção das cenas da primeira atividade de discussão do vídeo.

Primeira cena

Refere-se ao momento em que relatamos a história dos pastores que contavam através de conchas, utilizando fitas de diferentes cores para representar a unidade, a dezena e a centena. Ver anexo 1, p. 76.

Perguntamos sobre o que simbolizava a fita branca e imediatamente nos responderam:

ALGUNS - *Unidade!*

Continuamos assistindo ao vídeo e, antes de que houvesse dez conchas na fita branca, perguntamos:

P - *Quando completa dez na fita branca o que acontece?*

A1 - *Agora vai colocar um na dezena!* respondeu um aluno.

Então, continuamos:

P - *E o que eu faço com as outras?*

A2 - *Daí tira e coloca mais?* disse uma aluna.

P - *Na fita azul colocamos uma conchinha e nessa fita azul valia um?*

ALGUNS - *Dezena!* responderam algumas crianças e outras disseram:

OUTROS - *Dez!*

P - *E se eu colocar um na fita branca, quanto vale?*

TODOS - *Um!* responderam as crianças.

Colocamos dez conchas na fita azul, e perguntamos:

P - *Dez conchinhas na fita azul, quanto valem?*

A3 - *Dez ?* respondeu uma aluna meia insegura.

P - *Não!* dissemos.

A1 - *Cem!* respondeu um aluno.

P - *É cem!* respondemos afirmativamente para o aluno.

A4 - *Uma vale cem!* respondeu outra criança repentinamente.

P - *Vale cem na dezena?* perguntamos.

A4 - *Ah! Uma vale dez!*

P - *Isso!* respondemos e dissemos: *Se uma vale dez, quanto eu vou ter?*

ALGUNS - *Cem!*

P - *Cem, isso!* dissemos. (ver anexo 1, p. 81)

Analizando

Quando projetamos esta cena, percebemos que as crianças já estavam compreendendo a lógica do ábaco, pois argumentavam suas respostas, propondo o que deveria ser feito quando completasse dez conchinhas nas fitas coloridas que utilizamos para realizar a contagem nesta atividade.

Pudemos observar na fala do aluno **A4** que o próprio retorno ao vídeo da aula trouxe contribuições para a elaboração de um novo nível do conceito do valor posicional das ordens no ábaco, ao afirmar que ele havia compreendido que na dezena cada unidade equivale a dez unidades da ordem imediatamente inferior.

Nesta análise, nos remetemos à bibliografia trabalhada, mais especificamente ao que Nacarato (1995) sustenta sobre a construção do conhecimento do aluno, quando afirma que este o constrói mediante experiências, interagindo socialmente com os colegas e professor assim, construindo significados. Neste momento, é possível a reflexão do aluno porque a mediação da pesquisadora provoca um questionamento sobre o erro presente na cena que não é percebido pelos alunos. Após a mediação, o próprio aluno retomou os conceitos que já haviam sido trabalhados em aulas anteriores e, concluiu que cada unidade colocada na dezena equivale a dez unidades simples.

Segunda cena

Trata da contagem feita pelas crianças através do “ábaco - instrumento” da quantidade de alunos presentes na sala de aula, da quantidade de olhos das crianças e pés das cadeiras. Esta cena retrata o fato de cada criança ter recebido uma folha de papel sulfite onde estava desenhado o ábaco instrumento da seguinte forma:

C	D	U

Mediante esta atividade as crianças realizaram contagens com o auxílio de pedras. Enquanto realizavam as contagens com as pedras no papel, íamos fazendo na lousa a contagem junto com elas. Em um certo momento do vídeo, lhes mostramos que somente havia uma pedra desenhada na casa correspondente à ordem da dezena e perguntamos:

P - *Pessoal! Por que eu não tenho um aí?*

A1 - *Porque uma vale dez!* disse um aluno.

P - *Mas porque ela vale dez?* perguntamos.

A1 - *Porque é dezena!* respondeu o mesmo aluno.

Em um determinado momento as crianças perceberam, ao assistirem o vídeo, que a centena não estava sendo muito usada e perguntaram:

ALGUNS - *E a centena?*

P - *O que eu faço?* perguntamos.

A1 - *Colocava um!*

P - *Mas tinham cem crianças na classe?* perguntamos.

ALGUNS - *Não!* responderam as crianças.

P - *Se eu colocasse um ia estar certo?* dissemos.

A1 - *Não!* (ver anexo 1, p. 82)

Analisando

Como já mencionado no capítulo 6 que trata sobre a utilização do vídeo em sala de aula, confirmamos o fato de que o vídeo torna presente o já acontecido, criando a possibilidade de refletir sobre ele e poder reelaborar os conceitos matemáticos desenvolvidos em aulas anteriores. Assistindo a esta cena através do vídeo, as crianças perceberam que a centena não estava sendo utilizada na contagem das crianças na sala de aula, elas se mostraram ansiosas por não estar utilizando a centena. Neste momento, algumas crianças mostraram dúvida na apropriação do conceito, não associando à centena o valor obtido depois de termos efetuado a contagem. Diferenciando-se da situação da contagem dos cadernos, onde fomos construindo o número ordem por ordem e, então a centena surge em decorrência da regra do ábaco “cada dez unidades da ordem onde se está registrando a contagem passa a ser uma unidade da ordem imediatamente superior”. Então, perceberam que não havia quantidade suficiente que correspondesse à posição relativa da centena no ábaco.

Pudemos, também, perceber que, após essas reflexões, algumas crianças já haviam internalizado o valor relativo de cada ordem, quando um aluno respondeu com firmeza que cada pedra desenhada na dezena tem um valor relativo igual a dez unidades da ordem anterior.

Terceira cena

Referiu-se ao momento em que o número resultante no ábaco após termos contado a quantidade de olhos das crianças, não coincidia com o número de crianças presentes na sala de aula, pois como haviam vinte e seis crianças presentes, esperava-se que houvessem cinquenta e dois olhos.

Estavam desenhadas somente cinco pedras na casa correspondente a ordem da dezena. Então, perguntamos:

P - *Tem cinco na dezena, quantos eu tenho?* referindo-nos à quantidade de olhos.

A1 - *Cinco!* respondeu uma criança e outra respondeu:

A2 - *Cinquenta!*

Após essa afirmação do aluno, analisamos com as crianças que o número de olhos estava representado no ábaco pelo desenho de cinco pedras, sendo que estas como estavam desenhadas na dezena, representavam cinqüenta olhos. (ver anexo 1, p. 83)

Analisando

Apesar de terem sido trabalhadas várias atividades com o "ábaco humano" e "ábaco - instrumento", notamos através da análise desta discussão que algumas crianças não perceberam que o valor da unidade varia de acordo com a posição ocupada no ábaco, visto que um aluno afirma serem cinco os olhos representados no ábaco, sendo equivalem a cinqüenta olhos.

Mais uma vez mostra o valor pedagógico da discussão do vídeo da aula, porque coloca em evidência a não compreensão do conceito, que não ficou manifesta no momento do desenvolvimento da atividade.

Percebemos que deve haver mediação por parte do professor em atividades com o vídeo. Favorecendo o direcionamento de possíveis discussões surgidas quando as crianças, através do vídeo, perceberam os erros e, compreenderam conceitos com relação aos quais anteriormente mostraram-se oscilantes, tal como um aluno mostra dúvida ao responder que cinco pedras desenhadas na dezena eqüivaleria a cinco e, imediatamente outro aluno corrige e afirma ser cinqüenta.

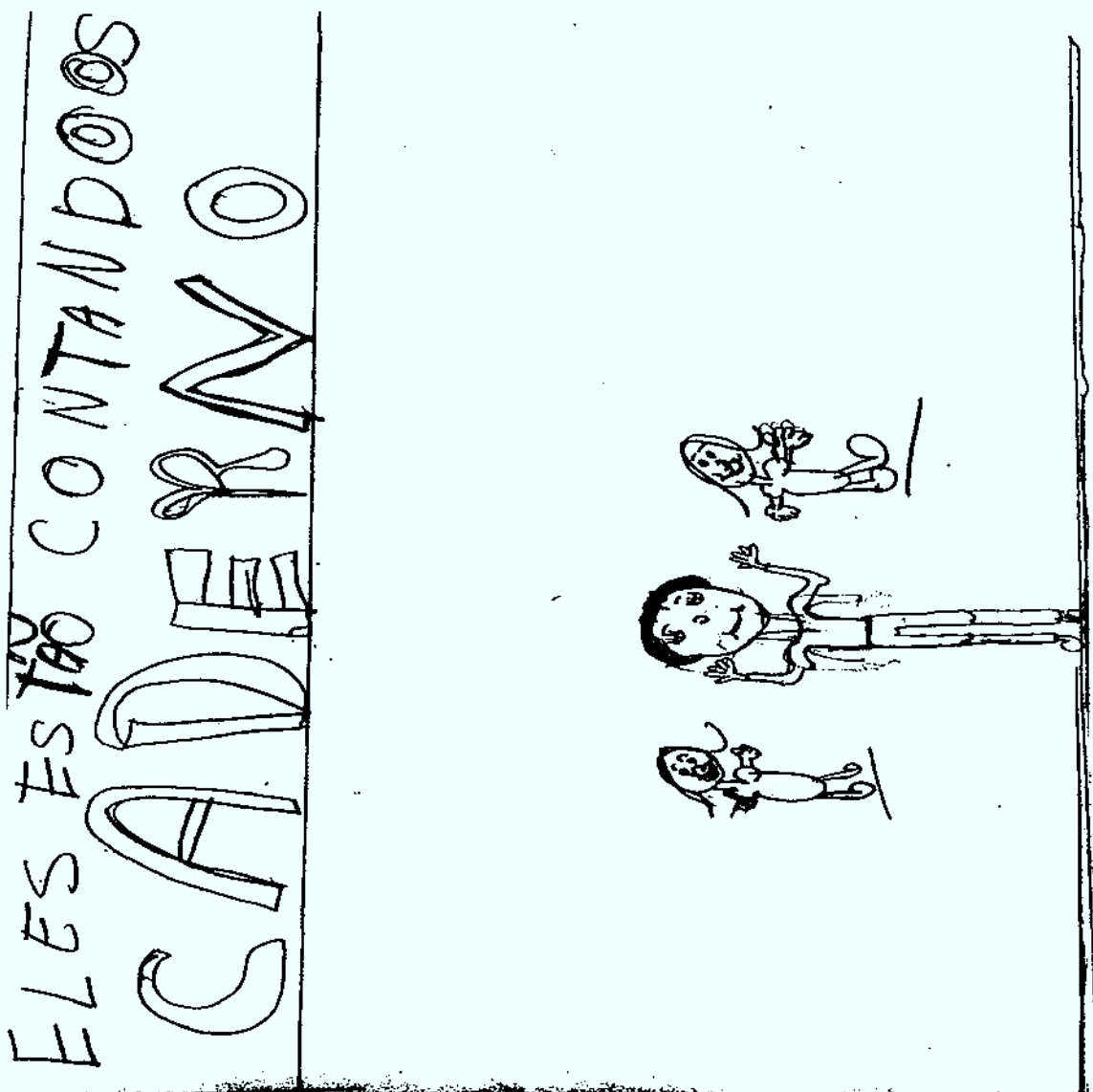
Não acontecendo a mediação da pesquisadora, percebemos que a apresentação do vídeo para as crianças teria se tornado apenas um espetáculo de suas aulas anteriores, tal como o menciona Gomez (1997), não alcançando os objetivos de estar informando e ensinado.

ANÁLISE DOS DESENHOS

Para constar como outra fonte de dados, solicitamos às crianças que realizassem desenhos antes e após termos assistido e discutido o vídeo das aulas sobre o sistema de numeração decimal. Os analisamos como fonte de indicadores dos processos antes e o após a discussão do vídeo.

Classificamos os desenhos em quatro categorias diferentes, sendo definidas como:

1 - Desenho estático: apresenta o ábaco com ou sem representação numérica, figura 1;



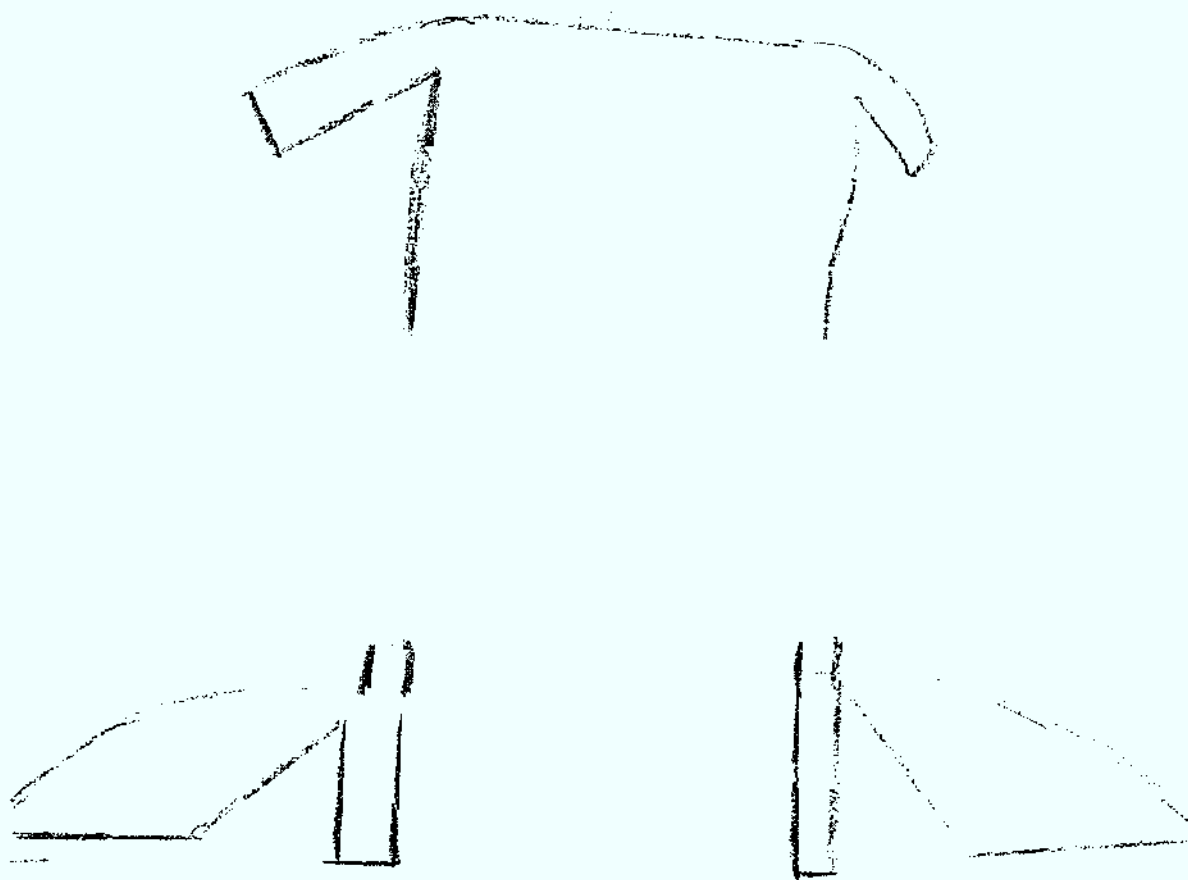
2 – **Desenho com movimento de contagem:** dá indicadores no desenho do que se está contando e como se conta no ábaco, figura 2;



3- **Desenhos sem representação de contagem:** desenhos relativos a história do pastor, figura 3;



4 – Desenhos incompletos: são desenhos que as crianças não terminaram de elaborá-los, figura 4.

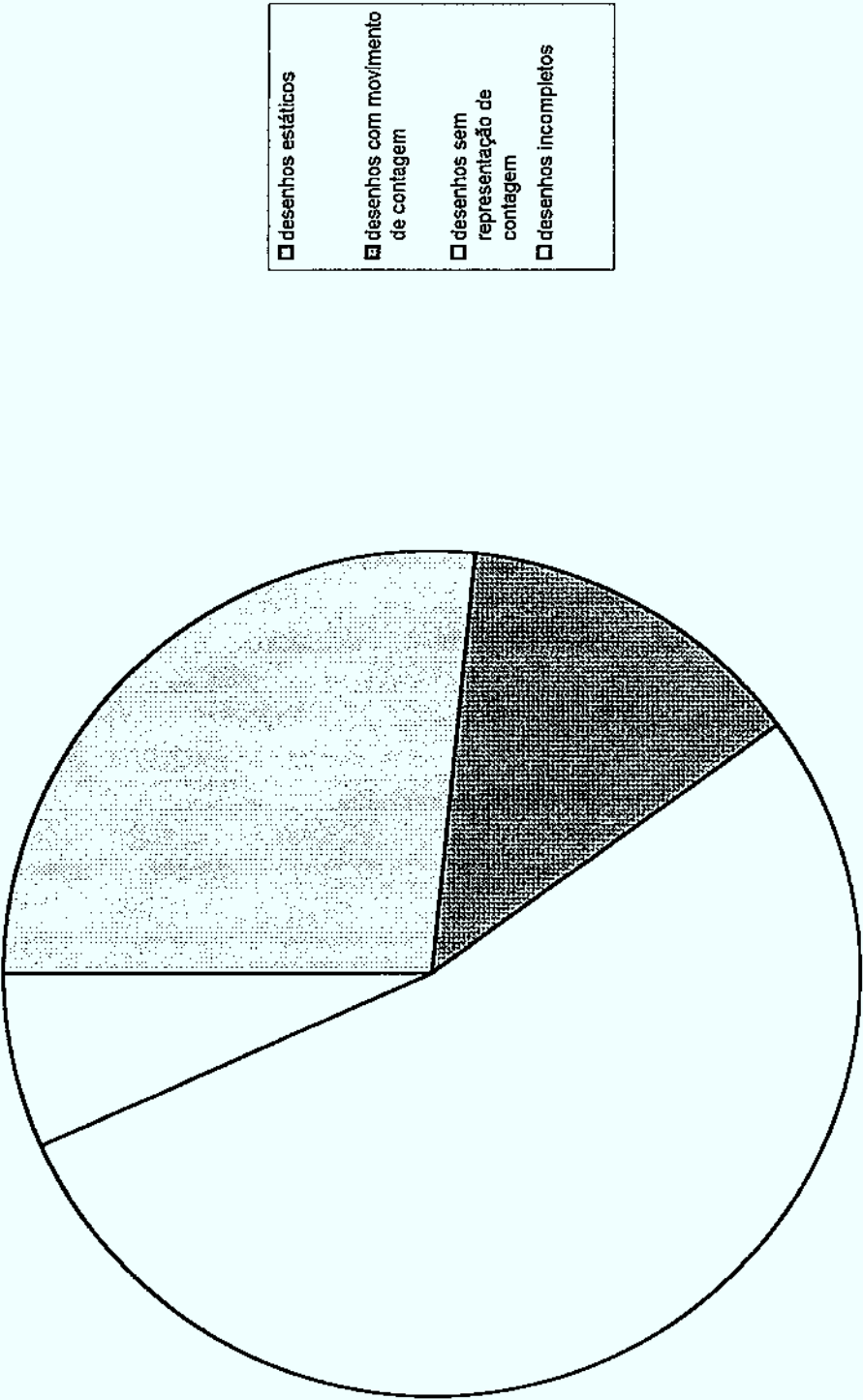


Analisando os desenhos feitos pelas crianças antes de assistir o vídeo, constatamos que dos trinta desenhos feitos nesta ocasião, foram dezesseis os desenhos onde está representada a história do pastor e suas ovelha. Estes desenhos foram classificados dentro de uma mesma categoria, referentes aos desenhos sem representação de contagem, equivalendo a 53,33% do total de desenhos, conforme gráfico 1. Entre os catorze desenhos restantes, dois não estavam completos, as crianças não finalizaram a idéia que pretendiam transmitir, portanto não puderam ser analisados e foram classificados dentro da categoria dos desenhos incompletos.

Doze foram os desenhos que representaram algo sobre o "ábaco humano", no entanto, somente quatro desenhos representaram o movimento de contagem da classe durante a atividade com o "ábaco humano". Estes desenhos foram classificados dentro da categoria dos desenhos que representaram o movimento de contagem no ábaco, equivalendo a 13,33% do total, conforme gráfico 1. Os oito desenhos restantes foram classificados dentro da categoria dos desenhos que representaram o ábaco de forma estática, equivalendo a 26,66% do total dos desenhos, conforme gráfico 1. As crianças dos outros quatro desenhos, desenharam as três crianças que representavam o "ábaco humano" porém sem o movimento da contagem dos cadernos ou livros.

Para termos uma melhor visualização destes dados que pudemos observar através dos desenhos das crianças, elaboramos o gráfico 1, que está ilustrado a seguir:

Gráfico 1 - Classificação dos desenhos feitos antes de assistir ao vídeo



No momento em que pedimos às crianças que fizessem os desenhos, também solicitamos que escrevessem algo sobre o que aprenderam com a aula do "ábaco humano", poucas crianças atenderam a essa solicitação. A seguir apresentamos frases transcritas, de crianças que responderam à solicitação:

Desenho 13:

"Aprendi a contar no dedo e de cabeça e a dezena e a unidade".

Desenho 15:

"Achei legal eo aprendo a contar as centena e sem usar os números".

Desenho 26:

"Achei legau,
Oge eu apredi a cotar o número asim
Oge eu gotei de dezelhar
Eu de zen a Fabila e mais pasoa".

As frases podem estar expressando o que antes sabiam, com um significado que agora entendem melhor. Na primeira frase, fica enfatizada a idéia do cálculo mental quando a criança ressalta: "contar de cabeça". E, na terceira frase a criança escreveu o que ela mais gostou, no entanto, menciona que aprendeu a usar os números apesar de não ter finalizado de escrever como ela aprendeu a usá-los.

Outras crianças também escreveram, porém a maioria expressou o que mais gostou de fazer e não sobre o que havia aprendido com o ábaco. Como denota a seguinte frase: "Eu gostei da história do pastor com as ovelhas".

Através dos desenhos e de algumas frases, percebemos que o que mais ficou gravado para a maioria das crianças antes de assistirmos ao primeiro vídeo foi a história do pastor com as ovelhas.

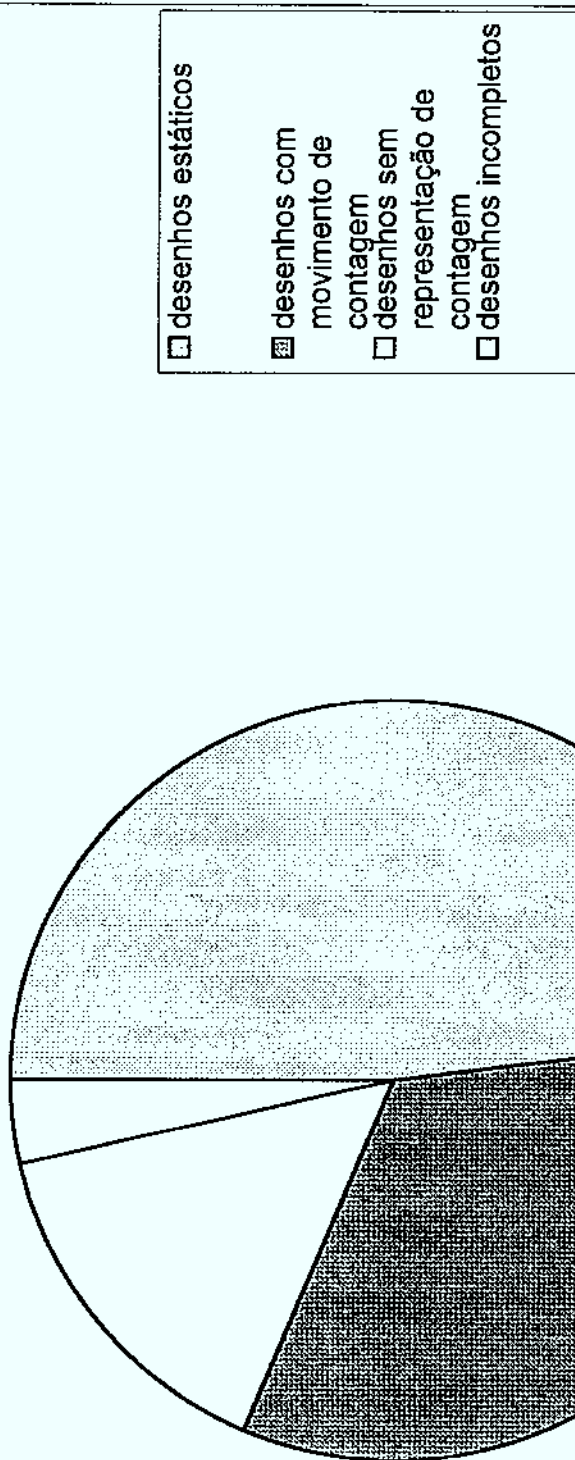
Para comparar o antes com o depois de termos assistido ao vídeo, pedimos novamente às crianças que desenhassem a contagem com o "ábaco

humano", após terem assistido a filmagem (vídeo) da aula em que se desenvolveu esta atividade.

Depois de termos assistido e discutido o vídeo da aula sobre o sistema de numeração decimal, tendo o ábaco humano como principal atividade, poucas crianças insistiram em fazer desenhos sem representação da contagem. De um total de vinte e sete desenhos, quatro foram categorizados nesta categoria, representando 14, 81% do total de desenhos, conforme gráfico 2. Foram vinte e dois desenhos que representaram o "ábaco humano", no entanto, dividimos estes desenhos em duas categorias relativas à representação da contagem com o "ábaco humano": desenhos com movimento de contagem e desenhos estáticos. Na categoria dos desenhos estáticos ocorreram treze desenhos, representando 48,14% do total, conforme gráfico 2. Na categoria dos desenhos com movimento foram nove os que ficaram nesta categoria, representando 33,33%, conforme gráfico 2. Somente um desenho foi categorizado nos desenhos não completos, representando 3, 72%, conforme gráfico 2.

Através do seguinte gráfico 2, que encontra-se a seguir, podemos visualizar esta classificação dos desenhos, percebendo que diferencia-se do gráfico 1, indicando que o vídeo pode ter influenciado na compreensão das crianças sobre o sistema de numeração decimal.

**Gráfico 2 - Classificação dos desenhos feitos
após assistir ao vídeo**



Fazendo uma comparação dos dois gráficos, podemos perceber que o número de desenhos que não fazem relação à estratégia de contagem no ábaco diminuiu, de 53,33% para 14,81%. E o número de desenhos que representam a contagem no ábaco subiu de 13,33% para 33,33%, conforme gráfico 3. Sendo que a variação percentual das individualidades nesta categoria, antes e depois do vídeo é para nós indicador do tipo de influência e, em que condições que o vídeo contribuiu para a aprendizagem do sistema de numeração decimal.

Na verdade pretendíamos que as crianças, a partir do vídeo, melhorassem sua compreensão sobre o conceito de sistema de numeração decimal, percebendo o movimento da contagem através do ábaco humano, podendo assim compreender o valor posicional do número.

Podemos dizer que houve interferência do vídeo para que o número de desenhos que representam o ábaco humano aumentasse.

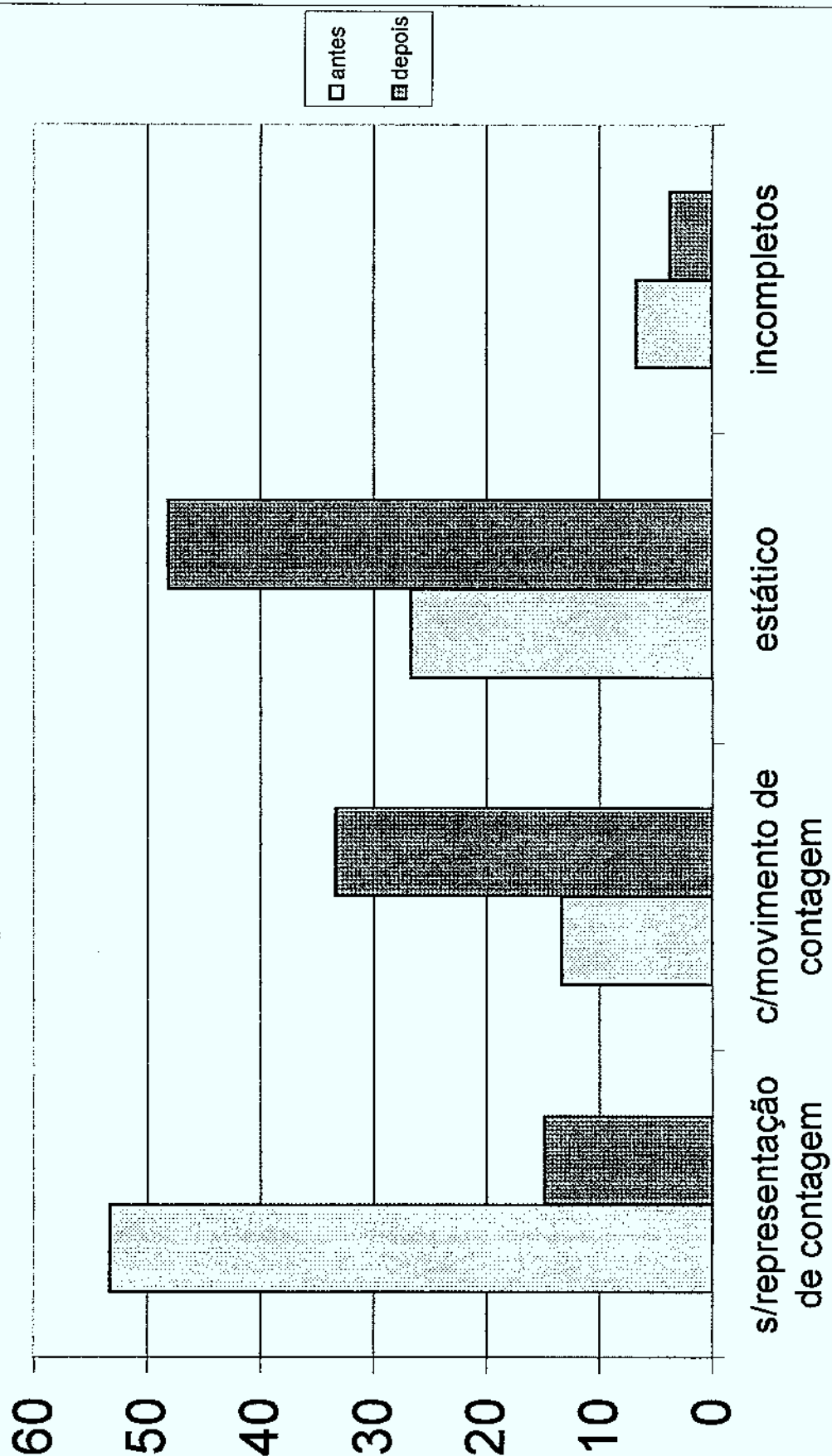
Outro fator que pudemos observar através das escritas que os alunos fizeram nos próprios desenhos, foi que o número de crianças que escreveu sobre o ábaco humano aumentou significativamente. Antes de assistirmos ao vídeo somente três crianças escreveram sobre o ábaco e, depois de termos assistido e discutido sobre as cenas selecionadas da filmagem da aula anterior, oito crianças escreveram frases sobre a atividade realizada com o “ábaco humano”. A seguir apresentamos as transcrições dessas frases:

1. *“Eliseta colocanno so livro na meza”*
2. *“Ele não seguia a comtar como nos ela não sabia contar assim como nos ele comtava no dedo agente com tava falando na boca falando 1-2-3-4-5-6.”*
3. *“Ela nanu ssabe – cantar enguau agente ele sabe contar con os dedos e agente jassbe conta cabeça”*
4. *“Ela esta vestida de centena. Ela esta vestida de unidade.
Ela esta vestida de dezena.”*
5. *“Eles estão contando os caderno”*
6. *“o que eles estão fazendo e ergendo os livros e os outros estão apreitando os números. Fim.”*
7. *“Eles estão contando os cadernos”.*

8. *"Ele está contando as ovelhas no dedo da mão. Ele comto um ovelha com um dedo".*

Observando o gráfico 3, podemos notar há diferenças entre o antes e o depois de termos assistido ao vídeo, pois o número de desenhos nas diferentes categorias é distinto.

Gráfico 3 - Comparação do antes com o depois de assistir o vídeo



8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao retomarmos a questão principal: ***Quais as interferências do vídeo no desenvolvimento do conceito de sistema de numeração com crianças de primeira série do ensino fundamental de uma escola pública?*** na qual este trabalho de pesquisa baseou-se, fizemos considerações que incluíram os momentos antes de assistirmos ao vídeo, momentos em que assistimos ao vídeo e, momentos após assistirmos ao vídeo.

No momento em que assistimos ao vídeo, ocorreram discussões por parte das crianças, onde estas propuseram novas soluções aos erros observados através do vídeo, nas atividades realizadas sobre o sistema de numeração decimal.

A partir da análise das atividades realizadas nesta pesquisa e dos dados que delas obtivemos, podemos concluir que algumas crianças apresentaram novas soluções para os erros que surgiram no desenvolvimento das atividades com o "ábaco humano" e "ábaco – instrumento", pois refletiram, mediante o vídeo e a discussão deste, as possíveis soluções para os erros observados que ocorreram no desenvolvimento das aulas anteriores.

Dos dados constatamos que após assistir à primeira cena selecionada para a discussão do vídeo, as crianças demoraram para perceber a posição invertida das ordens no ábaco. No entanto, após mediações e explicações da pesquisadora, as crianças perceberam que a posição das ordens no ábaco encontrava-se incorreta. Na análise da discussão da primeira cena, não desconsideramos o fato das crianças não terem com este tipo de tecnologia em que nos propusemos utilizar com elas em sala de aula: o vídeo, tendo como possível consequência a demora da observação do erro na primeira cena.

Na discussão sobre a segunda cena selecionada, notamos que o papel mediador da pesquisadora com os alunos, apresenta-se com menor intensidade, se compararmos com o observado na primeira cena, pois após assistir ao vídeo, foram discutidas novas soluções apontadas pelas crianças para que a contagem dos cadernos ocorresse sem erros.

Na discussão da terceira e quarta cena, observamos que as crianças percebem a necessidade de estabelecer uma nova ordem na contagem dos cadernos, propondo que mais uma criança participe da contagem no "ábaco

humano". Percebemos que no decorrer da projeção das cenas a mediação da pesquisadora faz-se menos freqüente, indicando que as crianças começam a compreender o objetivo de assistirmos ao vídeo, para observação dos erros cometidos no desenvolvimento da aula anterior.

Pela análise dos dados obtidos, o vídeo possibilitou o resgate de informações, através da transmissão de imagens em movimento, favorecendo o trabalho de conceitos matemáticos em sala de aula. O movimento visual, através da utilização do vídeo, pode beneficiar a aprendizagem, pois atrai a atenção das crianças para a tela da televisão. É um recurso que pode ajudá-las a recordar a seqüência dos fatos que aconteceram anteriormente na aula de qualquer conteúdo. Este fato pudemos constatar em sala da aula, pois logo após termos assistido o vídeo, perguntamos às crianças o que elas recordavam sobre a aula anterior, e elas passaram a relatar minuciosamente a aula anterior. (ver anexo 1, p. 11)

Através da metodologia de utilização do vídeo como recurso didático, percebemos e podemos concluir que este constitui-se num meio para reflexão e discussão de conteúdos matemáticos desde que mediado pelo professor. Através desta conclusão, nos remetemos à característica do vídeo que torna presente fatos que ocorreram no passado, desta forma, o que no passado passou despercebido para o professor e para o aluno, fica evidente no presente. Esta característica pode estar potencializando o vídeo como um recurso didático eficiente para a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Ao termos utilizado outros recursos audiovisuais, como maquete, ábaco e objetos para contagem, consideramos o vídeo como um potencializador didático desses recursos porque torna presente as ações de aprendizagem sobre o conceito com o auxílio desses recursos, que já ocorreram em aulas passadas.

Constatamos que em contexto de ensino – aprendizagem, esta metodologia pode ser aplicada para diversos fins e, entre estes está a aprendizagem de conceitos, conteúdos científicos (tal como os trabalhados pelo ensino de matemática) beneficiando o trabalho do professor na sala de aula.

A pesquisa nos mostrou que o vídeo por si só não é suficiente para a compreensão de conteúdos. Deve haver intervenção do professor, estando

este presente e ativo durante o processo de audiência do vídeo, orientando a atenção dos alunos para questões principais trabalhadas. Não havendo intervenção do professor, a videotecnologia terá papel de espetáculo e não alcançará o objetivo de estar informando ou ensinando.

Através da análise de dados e da análise dos desenhos, podemos concluir que o vídeo exerceu um papel relevante na compreensão dos conceitos matemáticos sobre o sistema de numeração decimal. Estes conceitos foram trabalhados nas atividades em sala de aula, tendo como auxiliar o "ábaco humano" e o "ábaco – instrumento". Percebemos que tais conceitos foram sendo reelaborados significativamente pelos alunos no decorrer das discussões sobre as cenas que assistimos no vídeo. Isto podemos concluir, pelo fato de algumas crianças terem refletido, discutido e reelaborado conceitos matemáticos que mostraram-se oscilantes em algumas respostas formuladas por algumas crianças, frente a nossas perguntas.

Concluimos que o vídeo nas condições de pesquisa, contribuiu positivamente no trabalho dos conteúdos matemáticos que foram propostos nesta pesquisa. Verificamos que surgiram interferências pela sua utilização do vídeo em sala de aula com crianças de primeira série do ensino fundamental de uma escola pública de Jundiaí.

Entre as condições de trabalho que os professores dispõe, sugerimos este tipo de metodologia, elaborando aulas com o vídeo, buscando reconhecer, todavia, suas possibilidades e limitações como recurso didático em sala de aula.

ANEXO 1

TRANSCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

PRIMEIRO DIA (06 / 10 / 1999)

Este foi o primeiro dia que estivemos com as crianças, não levamos filmadora, somente fomos para que elas nos conhecessem. A professora apresentou-nos e, explicou que o motivo de estarmos ali era realizarmos atividades para um trabalho da faculdade.

Ficamos meio período com elas, isto é, das 13:00 às 15:30 hora. Tentamos ajudá-las nas atividades que estavam realizando, para que pudessem ter um pouco de confiança em nós. Também permanecemos no horário do intervalo, com o objetivo de adquirir a confiança da crianças.

SEGUNDO DIA (14 / 10 / 1999)

No segundo dia foi feita uma filmagem piloto, para que as crianças pudessem ter um primeiro contato com a filmadora de vídeo e, com a nossa presença, pois no dia anterior que havíamos estado com elas estávamos mais como observadoras e, desta vez estaríamos realizando as atividades e explicando-as.

Foi realizada uma atividade de matemática, porém diferentes das atividades que foram feitas e que foram previstas no projeto. O nome do jogo foi: JOGO DOS PONTOS.

Toda a aula foi filmada, desde as explicações para a realização do jogo até a própria atividade.

As crianças mostraram-se receptivas à filmadora. Houve algumas crianças que fizeram "tchau" para a câmera. Mas, na maior parte do tempo as crianças colaboraram saindo da frente da câmera quando percebiam que estavam na frente. Também mostravam como estavam realizando o jogo.

A professora da classe disse que as crianças já estavam acostumadas com a filmadora, porque já haviam sido filmadas anteriormente duas vezes.

TERCEIRO DIA (20 / 10 / 1999)

No segundo dia de filmagem, começamos a realizar o trabalho de pesquisa.

Iniciamos contando a história do pastor com o auxílio de uma maquete. Esta fora confeccionada com dias de antecedência. Para contar a história, as crianças sentaram-se em roda no centro da sala. Colocamos a maquete quase no centro da roda para que todos pudéssemos visualizá-la.

Antes de utilizar a maquete, começamos explicando que antigamente não se conhecia o número para contar, como é conhecido hoje. Então, os antigos usavam sua criatividade para contar de outras formas. Explicamos que certa vez havia um pastor com bastante ovelhas. Perguntamos como o pastor poderia fazer para saber quantas ovelhas ele tinha. Algumas crianças nos disseram:

ALGUMAS - *Ele podia inventar um número!*

OUTRAS - *Ele podia contar com as pedras!*

E outra aluna ouvindo isto disse:

A1 - *Mas se ele não sabia contar, como ele vai contar?*

Então, explicamos que ele usou um jeito diferente de "contar". Isto é, utilizando uma pedra para cada ovelha.

Pedimos para uma criança que nos ajudassem a tirar as ovelhas do curral, uma por uma, enquanto colocávamos uma pedra para cada ovelha dentro de uma sacola de pano. Terminamos de colocar o número total de pedras e, perguntamos para as crianças se não era pesado e incômodo andar com uma sacola cheia de pedras. Elas disseram que sim.

Já que havia uma pedra para cada ovelha e, isto representava a relação da correspondência um por um, perguntamos para as crianças:

P - *E se um lobo comesse uma ovelha, como ele (o pastor) ia saber que tinha sumido uma?*

A1 - *Tem 16!* Respondeu um aluno.

Continuamos:

P - *Mas como ele ia ficar sabendo que sumiu?*

A1 - *Ele ia contar as pedrinhas!*

A2 - *Pelas pedrinhas!* Respondeu outro aluno.

E, uma aluna disse:

A3 - *Ele ia ver que ia sobrar uma pedra!*

Como vimos que o aluno respondeu corretamente, fizemos outra pergunta:

P - *E se nascesse uma ovelha, o que ele tinha que fazer?*

A3 - *Ele ia contar as pedras e não ia sobrar nenhuma!*

P - *Isso! Ele ia ter que colocar uma pedra a mais.*

Continuamos relatando que como esse meio não era muito cômodo e viável, o pastor pensou em uma nova forma de contar, pedindo ajuda aos demais pastores. Naquele momento da atividade, nós fizemos como esses pastores haviam feito antigamente.

Chamamos duas crianças para estarem ajudando na contagem. Elas ficaram de pé, de frente para a roda. Colocamos em cada uma delas (pendurado no pescoço) uma tira de cartolina onde estava escrito em uma *unidade* e na outra *dezena*. Porém, sem percebermos, as posições estavam invertidas, ou seja, a dezena encontrava-se do lado direito e a unidade do lado esquerdo do leitor, sendo que a maneira correta seria a unidade do lado direito e a dezena do lado esquerdo. Em seguida, chamamos mais duas crianças para estar ajudando na contagem com o ábaco humano. Uma criança para ajudar a tirar as ovelhas do curral, uma por uma, e a outra criança para atuar como juiz, isto é, ela ficou observando se os dedos que estavam sendo levantados pela unidade e dezena correspondiam ao número de ovelhas retiradas do curral.

Antes de começar a contar as ovelhas, explicamos o que significava unidade e dezena, e as crianças disseram:

ALGUMAS - *Unidade é um!*

Continuamos dizendo que dezena é de 10 até 99. Explicamos como iríamos contar as ovelhas através do ábaco humano: a unidade levantaria um dedo para cada ovelha que a garota fosse tirando do curral e, assim até completar dez.

Começamos a contar e, assim que completaram-se dez dedos na unidade, perguntamos:

P - *E agora, ele tem dez dedos, como ele vai continuar?*

A1 - *Ela vai abaixar os dedos!* disse uma criança.

P - *E que mais? perguntamos.*

A1 - *Ele vai levantar os dedos!*

P - *Mas quantos dedos ele vai levantar?*

Algumas crianças disseram um dedo e, outros disseram dez dedos. Em vista disto, explicamos que um dedo da dezena equivalia a dez dedos da unidade. Então, um aluno disse:

A2 - *Ah! É porque é dez!*

Continuamos com a atividade e, quando havia um dedo na dezena e um dedo na unidade, perguntamos:

P - *Quantas ovelhas tem?*

A1 - *Onze!* respondeu um aluno.

Todos realizamos a contagem juntos e, continuamos relatando a história:

P - *Então sempre que ele for contar as ovelhas, ele vai pedir ajuda para os demais pastores!*

Depois de contar as ovelhas, desfizemos a roda e, cada criança voltou para o seu lugar na sala de aula. Fizemos a contagem de todos os cadernos que haviam na sala de aula utilizando o "ábaco humano". Pedimos que as crianças pegassem todos os cadernos que possuíam e os colocassem em cima da carteira.

Inicialmente, pedimos às crianças que mostrassem todos os cadernos que tinham. No entanto, percebemos que com esse pedido não daria certo pois todas as crianças estavam levantando todos os cadernos ao mesmo tempo. Então, reformulamos a explicação e, pedimos que mostrassem os cadernos um por um, porque do contrário ficaria difícil a realização da contagem.

Nessa atividade, primeiramente chamamos duas crianças para serem a unidade e a dezena. Posteriormente, se houvessem mais de cem cadernos na classe, chamaríamos outra criança para ser a centena. Queríamos porém, que elas percebessem a necessidade da participação de outra criança no "ábaco humano" para continuar contando depois que completassem cem cadernos. Chamamos mais duas crianças, sendo que uma foi indicando a criança que devia mostrar os cadernos e, a outra teve o papel de juiz, verificando se as

crianças estavam levantando os dedos corretamente e, se havíamos deixado de contar algum caderno.

Desta vez, colocamos a unidade e a dezena na posição que correspondia, isto é, a unidade do lado direito e a dezena do lado esquerdo do leitor.

Quando contamos o centésimo caderno, perguntamos às crianças o que deveria ser feito para continuar contando. Elas disseram-nos para chamar mais alguém para contar, neste momento perguntamos se elas sabiam como essa terceira criança se chamaria e, responderam que não sabiam. Em vista disto, dissemos que o seu nome seria "centena".

Chamamos outra criança para ser a centena e, explicamos como realizaríamos a contagem com a centena.

No fim desta atividade haviam cento e oito cadernos, que as crianças representaram com um dedo na centena, nenhum dedo na dezena e oito dedos na unidade e, perguntamos então:

P - *Se vocês fossem ler este número, que número seria?*

E, uma aluna respondeu:

A1 - *Vinte e oito!*

Explicamos passo por passo, dizendo que um dedo na centena correspondia ao número cem, a dezena como não estava com dedos levantados equivalia ao zero, e os oito dedos na unidade representavam o número oito. Depois disto entenderam que no "ábaco humano" estava representado o número cento e oito. Continuamos dizendo que eles haviam acabado de aprender a contar de um jeito diferente, através dos dedos.

Finalizada a contagem dos cadernos, fizemos outra atividade. Chamamos três crianças que ficaram na frente da classe. Colocamos nelas as tiras de cartolina indicando que uma criança era a unidade, a outra a dezena e, a outra a centena, porém elas colocaram-se fora de ordem, da seguinte forma:

CENTENA – UNIDADE – DEZENA

Percebendo esta situação, dirigimo-nos à classe para verificar se estavam prestando atenção e, se sabiam qual deveria ser a posição:

P - *Elas estão na ordem certa?*

ALGUMAS - *Não!* responderam.

E disseram-nos como deveríamos posicionar as crianças no ábaco, para que ficassem na posição correta indicando que a dezena deveria ficar no meio e a unidade do lado direito da sala:

CENTENA – DEZENA – UNIDADE

A atividade consistiu em dizermos um número ao ouvido delas e, elas teriam que representar o número para a classe. Esta, teve que dizer qual era o número representado no ábaco humano. Assim, pudemos perceber o quanto haviam compreendido essa forma de representar e ler o número através do "ábaco humano".

O primeiro número foi duzentos e trinta e três. Um considerável número de crianças respondeu corretamente. No entanto, houve um aluno que disse:

A4 - *Dois mil duzentos e trinta e três!*

Esta resposta chamou-nos a atenção, visto que, não havíamos mencionado, até aquele momento, a casa correspondente à ordem do milhar. Então, procurando compreender o porquê daquela resposta, perguntamos ao aluno porque ele havia dito dois mil, e o aluno nos disse:

A4 - *Porque ali tem dois (referindo-se à centena)*

Então, explicamos o que cada criança representava no ábaco humano. E, o fato dos dedos terem valores diferentes em cada criança que estava na frente da classe. Após a explicação, o aluno disse que o número era duzentos e trinta e três.

Todas as crianças tiveram a oportunidade de participar dessa atividade. Nesse dia haviam trinta crianças presentes. Consequentemente, foram dez grupos de três crianças que dirigiram-se à frente da sala para a realização da atividade, sendo que foi um grupo de cada vez.

Após essa atividade pedimos às crianças que fizessem um desenho a respeito do "ábaco humano", explicando o que as atividades realizadas durante a aula, correspondiam ao "ábaco humano", requerindo também, que escrevessem o que elas haviam entendido sobre o "ábaco humano".

No período em que as crianças estavam desenhando, filmamos alguns trechos. Ao mesmo tempo fomos observando mesa por mesa, o que estavam

desenhando. O interessante foi que a maioria desenhou o pastor com as ovelhas. Algumas fizeram correspondência dos dedos do pastor com as ovelhas, mas também percebemos que elas não estavam escrevendo algo sobre o ábaco. Então, a professora explicou-nos que era difícil para as crianças passarem para o papel o que elas haviam entendido. Segundo ela, deveríamos dizer o que as crianças haviam aprendido. Acatando esta sugestão, dirigimo-nos às mesas das crianças, explicando que elas estariam escrevendo o que aprenderam durante a aula. Porém, somente três crianças escreveram sobre o ábaco. Os demais disseram que não sabiam escrever o que haviam aprendido, apesar de nossa orientação.

Quando terminaram de desenhar e de escrever, recolhemos as folhas. E assim finalizaram as atividades desse dia.

Seleção das Cenas para o quarto dia

Junto com a Orientadora Anna Regina e o Gilberto (doutorando) assistimos a fita onde estava gravada a aula do dia 20/10/1999, analisamos o conteúdo da fita e, decidimos selecionar algumas cenas para serem projetadas às crianças na aula seguinte.

Também foram observados os desenhos e decidimos que após as crianças terem assistido ao vídeo, elas observariam os desenhos e escolheriam o desenho que melhor representasse o ábaco humano. Isto seria feito de acordo com a visão que elas tiveram a partir da aula expositiva e do respectivo vídeo.

As cenas selecionadas foram as seguintes:

Primeira cena: referente à história do pastor, mais precisamente quando contamos as ovelhas e, a posição da unidade e da dezena encontram-se invertidas. Ou seja, a dezena encontra-se do lado direito e a unidade do lado esquerdo, alterando a posição de leitura do número

Segunda cena: refere-se ao momento em que uma aluna mostra todos os cadernos ao mesmo tempo e, as crianças teriam que dizer-nos qual seria a forma que permitiria contar os cadernos de forma mais eficaz.

Terceira cena: refere-se ao momento em que completam-se dez dedos na dezena e, as crianças dizem que há a necessidade de chamar outra criança para ajudar a contar. Esta criança representou a centena.

Quarta cena: refere-se ao momento da atividade de contagem com o "ábaco humano", em que um aluno afirma que o número representado no ábaco era dois mil duzentos e trinta e três, sendo que na verdade trata-se do número duzentos e trinta e três.

QUARTO DIA (05 / 11 / 1999)

No primeiro período de aula do dia, dirigimo-nos para a sala de projeção. A televisão fica bem no alto e, devido a isto, é um pouco incômodo para as crianças ficarem sentadas, olhando para o alto a fim de assistirem o vídeo. Mas, apesar disto elas mostraram bastante interesse e, não incomodaram-se com a posição em que encontravam-se.

Antes de assistirmos as cenas da aula anterior, perguntamos às crianças se elas recordavam o que havíamos feito na aula passada. E, um aluno respondeu:

A1 - *Aprendemos a contar de dez em dez e de um em um.*

P - *Isso! respondemos.*

Começamos a assistir a primeira cena selecionada, referente ao momento em que contamos a história do pastor. Logo após, contamos as ovelhas com as duas crianças representando a unidade e a dezena. Nesse momento elas estavam em posição invertida. Assistimos esta cena, mas não assinalamos o erro para as crianças pois o objetivo foi observar se, através do vídeo, as crianças percebiam o erro das ordens no ábaco.

No começo, as crianças ficaram preocupadas em quem estava aparecendo na tela da televisão, sendo que esta era uma atitude prevista. Em vista disto, pedimos para que prestassem atenção no vídeo porque depois faríamos algumas perguntas. Depois desta observação, elas ficaram prestando atenção.

Quando estávamos assistindo à esta cena, onde a posição das ordens no "ábaco humano" encontrava-se invertida, perguntamos:

P - *Tem algo errado aí?*

E, disseram que não havia nada de errado. Continuamos assistindo o vídeo sem mencionar o erro, porque não queríamos dizer se havia algo errado ali, a fim de verificar se as crianças percebiam o erro sem que houvesse a necessidade de nossa mediação.

Apertamos o “pause” e mostramos que Carlos (unidade) estava levantando um dedo e Paulo (dezena) também estava levantando um dedo e, perguntamos quantas ovelhas eles haviam contado e disseram:

A1 - *Doze!*

P - *Doze?*

A2 - *Dois!*

P - *Era dez de um e um do outro!* dissemos para a classe. Então, um aluno respondeu:

A3 - *Onze!*

Perguntamos novamente se eles mudariam algo nesse momento (referindo-nos à posição da unidade e da dezena), porém continuaram respondendo:

ALGUMAS - *Não!*

As crianças não perceberam, mesmo assistindo ao vídeo, que a posição estava incorreta. Continuamos sem mencionar o erro e prosseguimos com a projeção do vídeo, mostrando desta vez a parte onde elas haviam contado os cadernos, frisando bem a posição da unidade e da dezena na contagem dos cadernos e perguntamos:

P - *Não está diferente de quando contamos as ovelhas?*

ALGUMAS - *Estava!* responderam algumas crianças.

P - *O que vocês mudariam?*

A1 - *Não contar nos dedos!*

P - *Você contaria como?*

A1 - *Com a cabeça!*

Mesmo assim, as crianças disseram que não mudariam a posição da unidade e da dezena, insistimos com a questão a fim de verificar se elas percebiam que deveriam mudar a posição:

P - *Nós lemos o número da esquerda para a direita, é assim que deveria ser. A dezena de que lado?*

Ficamos na frente da sala e chamamos duas crianças para ajudarem . Nos posicionamos de acordo com o que as crianças nos diziam. Algumas indicaram o lado esquerdo e outros disseram que ficava no meio, porém continuaram a afirmar de que não mudariam a posição da unidade e da dezena na contagem das ovelhas.

Passamos para a contagem dos cadernos e mostramos a posição da unidade e da dezena e, não mencionaram a posição. Mostramos a segunda cena referente à uma criança que levantou todos os cadernos e, perguntamos:

P - *Desse jeito dava para contar?*

ALGUMAS - *Não!*

P - *E como ia ser?*

A1 - *Ele não sabia número. Então ele não sabia!*

E, perceberam que o melhor era mostrar um por um, para facilitar na contagem.

P - *Quando uma criança, uma de vocês, levantava um caderno, quantos dedos a unidade tinha que levantar?* perguntamos.

A1 - *Um!*

P - *Então era isso, para cada caderno é um dedo!*

A2 - *É! disse um aluno.*

Explicamos que iríamos passar o final da aula passada, para que eles vissem o que aconteceu. Nós já havíamos contado os cadernos das crianças de duas mesas. No entanto, houve uma garota que levantou todos os cadernos ao mesmo tempo e, perguntamos:

P - *Como ele (unidade) vai contar? O que vocês mudariam aí?*

A1 - *Eu ia pedir para ela levantar de um em um!*

Outra criança respondeu:

A2 - *Ficava difícil contar assim!*

Assistimos mais um pouco do vídeo e percebemos que as crianças riam da aluna que havia mostrado todos os cadernos, então dissemos:

P - *Depois ela fez direitinho, levantou um por um.*

Deixamos passar o vídeo, para observar como as crianças reagiam e, percebemos que deveríamos mediar, pois muitos preocupavam-se com quem aparecia na tela da televisão. Chamamos a atenção deles dizendo:

P - *O que aconteceu aí? A dezena completou dez. Ai o Cristiano levantou um! Cristiano era o aluno que representava a centena.*

P - *Então aí entrou a centena! dissemos e continuamos:*

P - *Cristiano (centena) tinha um dedo, o Danilo (dezena) tinha nenhum dedo e Eduardo (unidade) tinha dois dedos. Quantos cadernos haviam na classe?*

A1 - *Cento e dois!* respondeu rapidamente um aluno.

Finalizada a contagem dos cadernos, paramos de assistir o vídeo e, perguntamos:

P - *Qual número eles estão representando? A centena tem um dedo, a dezena tem zero dedos e a unidade tem oito dedos.*

A1 - *Cento e oito!*

P - *E o que representa esse número?*

A1 - *Os livros!* respondeu um aluno e outros responderam:

ALGUNS - *Os cadernos!*

Para complementar a explicação desta parte do vídeo e, ressaltar o que este representava naquele momento, dissemos:

P - *Então esses cento e oito vocês não fizeram do nada, vocês o fizeram caderno por caderno, contando, não foi? E esses cento e oito representam os cadernos que vocês tem na classe.*

A2 - *Agora tem cento e nove!* disse um aluno que havia trazido mais um caderno para a escola.

Outra cena exibida foi quando falávamos um número no ouvido de três crianças e elas tinham que representar o número para a classe:

P - *Elas representaram duzentos e trinta e três. A primeira levantou quantos dedos?*

A3 - *Um!* disse uma aluna, mas outro aluno a corrigiu dizendo:

A4 - *Dois!*

Eram dois dedos que a primeira criança levantou, a segunda levantou três e a terceira levantou três também. E vários responderam:

ALGUNS - *Duzentos e trinta e três!*

Recordamos o fato de um aluno ter afirmado na aula anterior que era dois mil duzentos e trinta e três. Quisemos perguntar às crianças: se

tivéssemos pedido para representar o número dois mil duzentos e trinta e três, o que teríamos que mudar nesse ábaco? E, um aluno disse:

A1 - Colocar quatro!

P - Quatro pessoas? perguntamos. E como ela se chamaria? Ela teria que ter um nome representando ...

A2 - Centena! respondeu um aluno.

P - A casa do mil! dissemos.

A3 - A casa do milton! (brincou uma criança)

Terminamos de projetar o vídeo e, conversamos com a classe, perguntando o que havíamos visto na aula passada para recordar. Um aluno levantou-se e disse:

A1 - Primeiro você contou a história do pastor, depois nós contamos os cadernos e, daí teve a brincadeira dos números.

Continuamos dizendo:

P - Na hora de contar as ovelhas, vocês teriam mudado alguma coisa?

ALGUNS - Não! (responderam várias crianças)

P - Tem certeza! (ressaltamos)

A1 - O jeito de contar! disse uma criança, referindo-se a contar mentalmente.

Continuamos insistindo sobre a posição da unidade e da dezena. E, novamente perguntamos se estava certo quando contamos as ovelhas e, no entanto, desta vez algumas crianças responderam que estava, e outras crianças disseram que não estava certo, então dissemos:

P - Então teria que mudar, não teria?

E as crianças balançaram a cabeça afirmativamente, indicando que a posição deveria ser mudada.

Como já estava no horário do intervalo das crianças, elas saíram e, por enquanto retornamos à sala de aula para montar um painel com os desenhos da aula anterior, para que posteriormente as crianças os observassem e escolhessem o desenho que melhor representava o "ábaco humano". Enumeramos os desenhos para facilitar que as crianças manifestasse qual desenho escolheram.

As crianças retornaram do intervalo. Assim que entraram na sala de aula, notaram a presença de seus desenhos nas paredes da sala. Então explicamos o que elas teriam que fazer.

Elas ficaram andando pela classe, observando os desenhos em silêncio, algumas subiram nas cadeiras para observá-los bem de perto. Passaram-se dez minutos e, disseram que já estavam prontas para dizer o desenho que haviam escolhido. Todas retornaram aos seus lugares e fomos perguntando a cada criança qual foi o desenho que haviam escolhido. Anotamos na lousa os desenhos e a medida que os desenhos escolhidos estavam sendo repetidos, anotamos os “votos” para cada desenho, que foram os seguintes:

Desenho	Votos
29	14
9	1
7	2
12	2
23	1
10	1
30	1
22	1
14	1
28	2

Pelo que podemos perceber, o desenho mais votado foi o de número vinte e nove. No entanto, quando fomos verificar o desenho não estava representando o “ábaco humano” pois somente estava desenhado um pastor e uma ovelha. Mostramos o desenho para toda a classe e perguntamos se aquele desenho representava o ábaco humano. Os alunos afirmaram que estava, mas retornamos a fazer a mesma pergunta, recordando um pouco o que seria o “ábaco humano” trabalhado na aula anterior. Então, um garoto respondeu:

A1 - Ah! Tá bonito.

Com esta resposta percebemos que eles haviam escolhido o desenho pela sua beleza e não pelo que representava. Explicamos que não havia sido aquilo que havíamos pedido para eles observarem nos desenhos, dissemos:

P - *Nós pedimos que vocês escolhessem um desenho que mais se parecesse com o que fizemos ao contar os cadernos. É claro que todos os desenhos tem a ver (com a aula passada), porque eu contei a história, mas não é com o ábaco.* (referindo-me ao desenho escolhido por eles)

Mostramos o desenho número dez onde estavam desenhadas três crianças na frente da lousa, sendo que esta encontrava-se dividida em duas partes: dezena e unidade, e logo as crianças disseram:

TODOS - *Esse daí não dá!*

Recordamos à eles a atividade com o "ábaco humano" que foi feita na frente da classe na aula passada e, dissemos:

P - *Esse daqui parece mais. Vamos ver o que ela fez! Escreveu dezena e unidade do lado direito e fez três crianças.*

Mostramos o desenho quatorze e, as crianças disseram que tinha a ver e era parecido com o desenho dez. O desenho vinte e oito tinha um pastor com um ovelha e uma bandeira do Brasil em cima deles. E as crianças disseram que não era o ábaco.

Com o desenho vinte e dois, as crianças disseram que tinha a ver porque era o pastor com uma ovelha de cada lado, e o pastor estava apontando para elas

O desenho quatro, também disseram que se referia ao ábaco. O desenho doze elas disseram que não. Então, dissemos que aquele desenho estava interessante pois estava desenhado uma pedra para cada ovelha.

Ao nosso ver, o desenho sete era o que mais se parecia ao que havíamos feito na aula passada. Mas quando o mostramos para a classe elas disseram que não se referia ao ábaco humano. Porém, quando mencionamos que três crianças e nós estávamos desenhadas como se estivéssemos na frente da sala e, os cadernos, então, quase todas as crianças se aproximaram para ver mais de perto o desenho. E, perguntamos novamente:

P - *Então esse daqui está ou não?*

TODOS - *Está!*

Depois que terminamos de mostrar os desenhos escolhidos para a classe, explicamos que pediríamos para eles desenharem novamente. Ou seja, desenhar o "ábaco humano" escrevendo sobre o que haviam aprendido até aquele momento.

E, desta vez houveram mais desenhos que se relacionavam com o ábaco humano.

QUINTO DIA (12 / 11 / 1999)

As crianças sentaram-se em roda, para ouvirem a história. Levamos macarrão em formato de concha e três fitas de cetim de diferentes cores: branca, azul e vermelha.

Recordamos às crianças da história do pastor com as ovelhas e perguntamos como ele contava e as crianças lembraram:

P - *Com os dedos!* e continuamos:

P - *E hoje eu vou contar de outro pastor que contava com as conchas, o outro pastor era do oriente médio, e este era da arábia.*

Explicamos que ele contou as ovelhas pegando uma fita branca para a unidade, uma fita azul para a dezena e a fita vermelha para a centena. Ele colocava uma concha para cada ovelha que ele possuía. Cada vez que completava dez conchas nas fitas, perguntávamos para as crianças o que deveríamos fazer. As crianças nos diziam que o pastor deveria trocar as dez conchas da unidade por uma na dezena, e o mesmo deveria ser feito quando a dezena completasse dez. E, um aluno percebendo como dava-se este processo, afirmou:

A1 - *Se tiver dez vai ser mil!* (referindo-se à centena)

Desfizemos a roda e as crianças retornaram para os seus lugares.

Desenhamos um ábaco instrumento na lousa , distribuímos uma folha de sulfite para cada criança, onde estava desenhado o mesmo ábaco instrumento que havíamos desenhado na lousa.



Explicamos que o C era a centena, D era dezena e U era unidade. Visto que nas outras atividades havíamos utilizado a própria palavra para designar as casas numéricas (centena, dezena e unidade).

Dissemos às crianças que iríamos fazer o mesmo que haviam feito com o ábaco humano, só que na folha.

Também distribuimos para cada criança, uma sacola que continha pedras pequenas para que elas pudessem fazer a representação dos números no ábaco, e lhes dissemos:

P - *Em vez de vocês usarem os dedos, vocês vão usar as pedras!*
Quantas crianças vocês acham que tem na sala?

E as crianças começaram a dizer:

ALGUNS - *Vinte e sete!*

A1 - *Vinte e seis! Eu contei!*

A2 - *Trinta!*

A3 - *Eu também contei!*

Então dissemos:

P - *Só que eu não sei o que é o número vinte e seis, eu tenho que escrever aqui com as pedras!*

A4 - *Como assim?* perguntou uma criança.

P - *Vai levantar um por um e vocês vão colocar uma pedra para cada um.*

Levantou uma criança, e perguntamos:

P - *Coloco uma pedra onde?*

A1 - *Na unidade!*

Mas em vez de colocarmos uma pedra na unidade, desenhamos uma bola na unidade, pois estávamos fazendo a atividade na lousa enquanto as crianças iam fazendo na folha de papel com as pedras.

Levantou outra criança, e um aluno disse:

A1 - *Duas unidades!*

Quando completaram dez bolas na lousa, perguntamos o que deveríamos fazer e, um aluno respondeu:

A1 - *Coloca na dezena!*

P - *Mas quantos?* dissemos.

A1 - *Um!*

P - *E o que fazemos com estas?* e apontamos para as unidades.

ALGUNS - *Tira!* disseram as crianças.

Todas as crianças tiraram as pedras da unidade e perguntamos:

P - *Quantas eu tenho agora?*

Sendo que havia uma bola desenhada na dezena. E um aluno respondeu:

A1 - *Um, não, dez!*

Continuamos contando as crianças da sala, e haviam duas pedras na dezena e seis na unidade, e apontando para as seis unidades perguntamos:

P - *O que eu faço?*

E disseram:

TODOS - *Tira!*

E isso foi automático, porque cada vez que perguntávamos: *o que eu faço?* as crianças respondiam: *tira!*, mas perceberam que não deveriam tirar porque não haviam completado dez.

Então perguntamos:

P - *Quantas crianças tem na sala?*

ALGUNS - *Vinte e seis!* disseram as crianças.

Após contar as crianças, realizamos a contagem do número de olhos que havia na sala, e foi o mesmo processo utilizado na contagem das crianças. Fomos colocando as pedras juntamente com as criança, isto é, enquanto desenhávamos na lousa, elas foram colocando as pedras no ábaco instrumento, desenhado na folha de papel. Na lousa estava escrito:

C	D	U
	OOOO	

P - *Quantos olhos temos até agora?*

A1 - *Quarenta!*

Quando terminamos de contar os olhos havia somente cinco bolas desenhadas na dezena. Percebemos que não estava correto porque haviam vinte e seis crianças e, portanto, deveriam haver cinquenta e dois olhos.

Também contamos os pés das cadeiras. Concluímos que haviam cento e vinte oitos pés de cadeira, contando com as cadeiras que estavam vazias,

isto é, desocupadas. Todos juntos fomos representando o número cento e vinte e oito no ábaco instrumento.

Depois de contarmos as crianças, os olhos e os pés das cadeiras, distribuímos para cada grupo de quatro, cinco ou seis crianças, pedaços de cartolina onde estavam escritos os números de zero até nove, separadamente. Então, cada criança mostraria um número para os colegas e os demais iriam representá-lo com as pedras no ábaco instrumento.

Fomos de grupo por grupo, para observar como eles estavam realizando esta atividade e, percebemos que a maioria havia compreendido como representar um número no ábaco. Durante meia hora eles ficaram realizando esta atividade. Chamamos a atenção deles para que olhassem na lousa, para o ábaco instrumento. Fomos representando alguns números no ábaco, e pedimos para que eles respondessem rapidamente, no último número que representamos, fizemos o seguinte número:

C	D	U
○ ○ ○ ○ ○	○ ○	○ ○ ○
○ ○ ○ ○ ○	○ ○	○ ○ ○

Perguntamos que número estava representado ali, e um aluno respondeu rapidamente:

A1 - *Mil e quarenta e seis!*

Enquanto as demais crianças ficaram pensando, e perguntamos:

P - *Está certo o que nós escrevemos?*

ALGUNS - *Não!* disseram

P - *Quando tem dez aqui (dezena) o que teria que acontecer?* perguntamos.

A1 - *Mill!*

A2 - *É mil!*

A3 - *Não, é mil e quarenta e seis!*

A4 - *Cento e quarenta e seis!*

Nesse momento, houve um pouco de confusão. Explicamos de que se fosse cem, deveria haver somente uma bola desenhada na dezena. E. se é

mil, teríamos que colocar mais uma casa que se denominaria milhar. E, em vez de dez bolas na centena colocamos somente uma no milhar.

E as atividades do dia finalizaram aqui.

ÚLTIMO DIA (26/ 11 / 1999)

No último dia de atividades, antes de assistirmos à projeção do vídeo, foi feita uma recapitulação da aula anterior. Isto foi realizado na sala de aula onde é feita a projeção do vídeo. Começamos perguntando:

P - *Vocês lembram o que aconteceu na aula anterior?*

A1 - *Nós estava colocando as conchas nas fitas!* respondeu um aluno.

E outra criança também respondeu:

A2 - *Nós estava aprendendo a contar com as conchas!*

Recapitulamos as atividades que havíamos feito. Logo começamos a assistir o vídeo, com algumas cenas da aula anterior. A primeira cena selecionada foi onde contamos a história de como os pastores contavam através de conchas. A segunda tratava da colocação das fitas de diferentes cores para representar a unidade, a dezena e a centena. Paramos a fita de vídeo e perguntamos o que simbolizava a fita branca e imediatamente nos responderam:

ALGUNS - *Unidade!*

Continuamos assistindo o vídeo e, antes de que houvesse dez conchas na fita branca, perguntamos:

P - *Quando completa dez na fita branca o que acontece?*

A1 - *Agora vai colocar um na dezena!* respondeu um aluno.

Então, continuamos:

P - *E o que eu faço com as outras?*

A2 - *Daí tira e coloca mais?* disse uma aluna.

Continuando:

P - *Na fita azul colocamos uma conchinha e nessa fita azul valia um?*

E, as crianças responderam:

ALGUNS - *dezena!*

OUTROS - *Dez!*

E, quando disseram dez , dissemos que estava correto. Para certificarmos de que eles haviam entendido de que na fita branca e na fita azul uma concha tinha valores diferentes, perguntamos:

P - *E se eu colocar um na fita branca, quanto vale?*

TODOS - *Um!* responderam as crianças.

Continuamos assistindo , e chegou o momento em que colocamos dez conchas na fita azul, e perguntamos:

P - *Dez conchinhas na fita azul, quanto valem?*

A1 - *Dez ?* respondeu uma criança meia insegura.

P - *Não!* dissemos.

A2 - *Cem!* respondeu um aluno.

P - *É cem!* respondemos afirmativamente para o aluno.

Então, outra criança repentinamente disse:

A3 - *Uma vale cem!*

E, perguntamos:

P - *Vale cem na dezena?*

A1 - *Ah! Uma vale dez!*

P - *Isso!* respondemos, e continuamos:

P - *Se uma vale dez, quanto eu vou ter?*

A1 - *Cem!*

P - *Cem, isso!* dissemos.

P - *Olhem!* exclamamos chamando a atenção para que elas olhassem para o vídeo, e continuamos dizendo: - *Então aí, o que estamos contando?*

A1 - *O olho!*

Outros diziam:

OUTROS - *As pedrinhas!*

P - *É as pedrinhas?* Perguntamos.

Nessa parte da cena da aula anterior, estávamos utilizando as pedrinhas no ábaco instrumento, para ajudar na contagem do número de olhos de todas as crianças presentes na sala de aula. Provavelmente, a criança ao responder que estávamos contando as pedrinhas entendeu que a pergunta era referente ao que estávamos contando, ao invés do que estávamos contando. Porém,

naquele momento estávamos contando o número de crianças que haviam na sala e, depois de contarmos os olhos, nenhuma das duas crianças respondeu corretamente.

Nesta cena a cada criança, foi dada uma folha de papel sulfite onde estava desenhado o ábaco instrumento da seguinte forma:

C	D	U

E também receberam uma quantia suficiente de pedras, para que pudessem efetuar a contagem. Enquanto as crianças iam contando no papel, fomos fazendo na lousa a contagem junto com elas.

Em um certo momento do vídeo, lhes mostramos que somente havia uma bola desenhada da casa da dezena e perguntamos:

P - *Pessoal! Por que eu não tenho um aí?*

A1 - *Porque uma vale dez!* disse um aluno.

P - *Mas porque ela vale dez?* perguntamos.

A1 - *Porque é dezena!* respondeu o mesmo aluno.

Continuamos com o vídeo e, na cena onde havíamos acabado de contar as crianças, haviam duas bolas desenhadas na casa da dezena e, seis bolas desenhadas na casa da unidade. E, nesse momento da fita havíamos perguntado o que faríamos com as seis bolas desenhadas aí (na unidade) e vocês nos responderam “tira”. , então perguntamos:

P - *E se tivéssemos tirado e apagado da lousa o que acontece?*

A1 - *Fica vinte!*

E percebemos que elas entenderam de que as seis desapareciam.

Chegou um momento em que as crianças perceberam, ao assistirem a fita, de que a centena não era muito usada e perguntaram:

ALGUNS - *e a centena?*

P - *O que eu faço?* perguntamos.

A1 - *Colocava um!*

P - *Mas tinham cem crianças na classe? perguntamos.*

ALGUNS - *Não!* responderam as crianças.

P - *Se eu colocasse um ia estar certo?* dissemos.

ALGUNS - *Não!*

As crianças estavam inquietas, a sala é pequena e estava quente.

Logo depois dessa cena, temos a que contém o conteúdo da contagem do número de olhos. A contagem realizada não coincidia com o número esperado, pois contamos cinqüenta olhos. A discrepância deve-se, sobretudo a existência de vinte e seis crianças, totalizando cinqüenta e dois olhos. Então, estavam desenhadas somente cinco bolas na casa da dezena e perguntamos:

P - *Tem cinco na dezena, quantos eu tenho?*

A1 - *Cinco!* respondeu uma criança e outra respondeu:

A2 - *Cinqüenta!*

Então explicamos que na dezena, cada bola eqüivalia a dez. Nesse caso onde havia cinco bolas desenhadas, haviam cinqüenta, que seriam cinqüenta olhos.

Depois de ter mostrado as cenas para as crianças, retornamos para a sala de aula onde encerraríamos a atividade, verificaríamos o quanto o vídeo havia interferido na aprendizagem. Faríamos isto percebendo como estavam compreendendo o valor posicional dos números.

Desenhamos o ábaco instrumento na lousa, do mesmo jeito como o havíamos feito na aula anterior. Porém, para realizar uma atividade diferente. Explicamos que a atividade consistia em que desenhariamos bolinhas nas casas das centena, dezena e unidade. Eles escreveriam o número que havíamos feito no ábaco. E, nesse momento, a professora da classe interrompeu para dizer às crianças que elas não deviam escrever com bolinhas igual ao que representávamos, mas deveriam escrever com “número mesmo”.

Pedimos também que cada um escrevesse o número individualmente, e não me respondessem em voz alta, porque sempre acontece que algumas crianças acabam copiando o que os colegas escrevem.

Antes de desenvolver estas atividades, nós já havíamos determinado os números que iríamos escrever para as crianças. Assim poderíamos verificar

se elas haviam entendido a atividade. Deste modo, observaríamos como elas estavam compreendendo a representação do número no ábaco.

As representações que as crianças fizeram do número diferiram umas das outras. Algumas desenharam o ábaco e, em vez de colocar “bolinhas”, escreviam o número, por exemplo com o número 111 eles escreveram na folha:

C	D	U
1	1	1

Toda vez que era feito um número na lousa, ao invés das crianças responderem em voz alta, dirigiam-se à nós para perguntar se o número que eles haviam feito estava correto.

Entre os números que registramos na lousa, também estavam aqueles que permitiram verificar se as crianças entenderam como era representado o zero no ábaco e escrevemos por exemplo, o número 103:

C	D	U
0		000

Perguntamos:

P - *Que número é este?*

ALGUNS - *Cento e três!* responderam algumas crianças.

P - *Então quando não tenho nada aqui (indicando a casa da dezena) é igual a ...*

A1 - *ZERO!* respondeu bem alto um garoto.

P - *Posso fazer outro?* dissemos.

ALGUNS - *Pode!* Disseram algumas crianças. Mas uma criança disse:

A2 - *Não, não pode! É cento e três!*

A3 - *Já falou!* replicou outra criança.

Então fizemos outro número no ábaco (número 470) e, perguntamos:

P - *E agora, quanto eu tenho?*

A1 - *Quarenta e sete!*

A2 - *Quatrocentos e sete!*

A3 - *Quatrocentos e setenta!*

P - *Alguém disse quarenta e sete?* perguntamos.

A4 - *Fui eu!* disse um aluno.

Como percebemos que alguns alunos estavam inseguros para responder qual era o número, explicamos que ali haviam quatro centenas. Então, era quatrocentos, sete dezenas que eram setenta, e perguntamos quanto havia na unidade. Então, um garoto que fala bem baixinho se dirigiu à nós e perguntou-nos se era zero no final daquele número. Ele sabia que era zero mas não tinha certeza de que quando não havia nada em uma casa equivalia a zero. Depois do garoto ter se dirigido à nós, disse à classe:

P - *Olhem, aqui não tem nada (apontando para a unidade) o que temos que colocar aqui?*

A1 - *Cinqüenta!*

A2 - *Zero!*

Com o decorrer da atividade, as crianças foram respondendo mais rápido, sem parar muito para pensar. No entanto, ainda haviam alguns que perguntavam para os colegas, e outros que queriam responder em voz alta.

O último número desta atividade foi o número cem. E, somente desenhamos uma bola na casa da centena, e imediatamente todos responderam:

TODOS - *Um!*

Neste momento calamo-nos, sem dizer se estava certo ou errado, e percebendo eles que nós ficamos desta maneira, responderam então:

TODOS - *Cem!*

Ao término da atividade, fomos passando pelas mesas para observar como as crianças estavam anotando os números. Verifiquei que algumas perguntavam para seus colegas qual era o número ou, sem perguntar, olhavam para a folha do colega do lado. Dirigimo-nos para a frente da sala e dissemos para as crianças:

P - *Esta parte acabou e, agora quero fazer algumas perguntas para vocês. Vocês viram o ábaco, não viram?*

TODOS - *Vimos!* (responderam)

Apontamos para a lousa e informamos às crianças que o que estava desenhado ali era o ábaco instrumento, e perguntamos:

P - *Para que serve o ábaco?*

ALGUNS - *Para contar!*

P - *E o que a gente contava? perguntamos.*

A1 - *Pedrinha, macarrão (de conchinhas)...*

Perguntamos:

P - *E agora nós fizemos o que? A gente usou ...*

A2 - *Os números!* respondeu uma criança.

P - *Isso! Agora a gente usou os números. E para que servem os números?*

A3 - *Para contar!* respondeu um aluno de forma a dar entender como se fosse óbvio.

P - *E se não existisse número, como iríamos fazer?* perguntamos.

A1 - *la ficar difícil!* disse um aluno.

P - *O que?* perguntamos porque não havíamos entendido a resposta.

A1 - *O mundo ia ficar difícil!* respondeu o mesmo aluno.

A2 - *A gente ia usar pedra!* respondeu uma garota, como dando uma solução se não existissem os números. Então perguntamos:

P - *O que é número para vocês? Para que ele serve?*

ALGUNS - *Para contar!*

P - *Para que mais?* perguntamos

OUTROS - *Para contar as coisas!*

E todos disseram que era para contar e contar alguma coisa. Então, para certificar-me se eles compreendiam o valor posicional do número no algarismo, perguntamos:

P - *Se colocarmos três na centena, vai valer o mesmo que na unidade?*

ALGUNS - *Não!*

A2 - *Vale 30!* Respondeu uma criança e, perguntamos:

P - *Na unidade ou na centena?*

A1 - *Na centena, não, na dezena.*

A conclusão à qual chegaram as crianças é de que o número serve para contar, e sem o número tudo ficaria mais difícil, porque para elas o número é a base do cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALADO, Isabel A Utilização Educativa das Imagens, Porto Editora: Coleção Mundo de Saberes 8, Portugal, 1994

CARAÇA, Bento de Jesus Conceitos Fundamentais da Matemática, Sá da Costa Editora, Lisboa, 9ª edição, 1989 510 C 125 C

CARVALHO, Dione L. de Metodologia do Ensino da Matemática, São Paulo: Cortez, 1994.

CARVALHO, Valéria Educação Matemática: Matemática & Educação para o Consumo, Campinas – SP, Dissertação de Mestrado, 1999.

FABRO, Silvia G.V. A Representação Numérica nas Séries Iniciais, Paraná: Toledo Editora, volume II, 1996.

FERREIRA, Oscar M. de C. & SILVA Jr, Plínio D. da Recursos Audiovisuais no Processo Ensino-Aprendizagem – São Paulo: EPU, 1986.

FÉRRERES, Joan Vídeo e Educação trad. Juan Acuña Llorens, Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GIACOMANTONIO, Marcello O Ensino Através dos Audiovisuais, São Paulo; Summus: Ed. da Universidade de São Paulo, 1981

GOMEZ, Guillermo Orozco "Professores e Meios de Comunicação: desafios, estereótipos" in Revista Comunicação e Educação, Volume 10 – ano III - Set/Dez 1997, p.57-68

GREENFIELD, Patrícia M. O desenvolvimento do raciocínio na Era da Eletrônica: os efeitos da TV, computadores e videogames trad. Cecilia Bonamine, São Paulo: Summus, 1988.

GUTIÉRREZ PEREZ, Francisco Linguagem Total: Uma pedagogia dos meios de comunicação, São Paulo: Summus, 1978.

IFRAH, George Las Cifras: Historia de una gran invención, Madrid: Alianza Editorial, 1987.

KAMII, Constance A Criança e o Número, Campinas: Papirus, 1989 370 54 R 1.28 C

MOURA, Anna Regina Lanner de. Ensino de Matemática, Uma Proposta para Orientação de Área Unicamp - Campinas, SP, Dissertação de Mestrado, 1984

MOURA, Anna Regina Lanner de. A medida e a Criança Pré-Escolar Unicamp - Campinas, SP, Tese de Doutorado, 1995

- . MOURA, M., O, A construção do signo numérico pela criança FE/USP, SP, Tese de Doutorado, 1992
- . NACARATO, Adair Mendes A construção do Conceito de Número na Educação Escolarizada – Unicamp – Campinas, SP, Dissertação de Mestrado, 1995. *T/Unicamp P 111436*
- . PIAGET, Jean A Gênese do Número na Criança, Rio de Janeiro - Zahar Editores, 1981, 3ª edição *155 403 P571 q*