



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO INFANTIL

DEZOITO, DEZENOVE E DEZEDEZ!
O SISTEMA DE NUMERAÇÃO: SEUS PRINCÍPIOS NA HISTÓRIA MOVEM SEU
APRENDIZADO NA INFÂNCIA.

Florianópolis

2014

SEANDRA TEIXEIRA DE MELLO

DEZOITO, DEZENOVE E DEZEDEZ!

O SISTEMA DE NUMERAÇÃO: SEUS PRINCÍPIOS NA HISTÓRIA MOVEM SEU
APRENDIZADO NA INFÂNCIA.

Trabalho de Conclusão de Curso –
TCC apresentado ao Curso de
especialização em Educação
Infantil da Universidade Federal de
Santa Catarina em convênio com o
Ministério da Educação, como
requisito para obtenção do título de
Especialista.

Orientadora: Prof^ª. M^ª. Elenira
Oliveira Vilela

Florianópolis

2014

SEANDRA TEIXEIRA DE MELLO

DEZOITO, DEZENOVE E DEZEDEZ!

O SISTEMA DE NUMERAÇÃO: SEUS PRINCÍPIOS NA HISTÓRIA MOVEM SEU
APRENDIZADO NA INFÂNCIA.

Este Trabalho de Conclusão de Curso – TCC foi julgado adequado para obtenção do Título de Especialista em Educação Infantil e aprovado em sua forma final.

Florianópolis, 06 de setembro de 2014.

Prof^ª. M^ª. Elenira Oliveira Vilela

Banca Examinadora:

Prof^ª. M^ª. Elenira Oliveira Vilela (Orientadora)

Prof^ª. D^ª. Verena Wiggers

Prof^ª. M^ª. Dalânea Cristina Flôr

Prof^ª. D^ª Deise Arenhart

Dedico este estudo a todas as crianças, em especial aquelas que passaram pelas minhas mãos e que com seus questionamentos, curiosidades me mobilizaram e apontaram caminhos para esta reflexão, pesquisa e ampliação dos meus conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

Ao rememorar minha trajetória, tanto acadêmica, como profissional, devo agradecer ao meu pai, pelo incentivo que tive desde o início quando optei por esta profissão, o qual se manteve até os dias de hoje. Pelo apoio da minha mãe, que incessantemente esteve ao meu lado e me deu estrutura e suporte quando precisei de auxílio para deixar os filhos pequenos para estudar, pesquisar ou participar de formações.

Aos meus filhos, Anna Julie e Breno, por me fazerem saber o que é o amor incondicional.

Às pessoas que tive a oportunidade de trabalhar durante meu caminho como professora e coordenadora de Educação Infantil, que com suas intervenções e trocas significativas, contribuíram para a minha constituição pessoal e profissional.

Por esta possibilidade colocada por mim mesma como desafio e superação, ao pesquisar um campo de conhecimento que sempre tive dificuldade durante minha trajetória escolar: a matemática e de ter encontrado caminhos possíveis e de compreensão sobre a importância do conhecimento matemático e de suas intervenções necessárias, desde a mais tenra idade.

À minha professora e orientadora Elenira Vilela, que me mostrou e apresentou leituras importantes para a elaboração deste estudo e me apontou reflexões essenciais para desenvolver com fundamentação o trabalho que me propus a fazer e que apresento nesta pesquisa.

A todos que de forma direta ou indireta contribuíram e fortaleceram para que eu conseguisse realizar e ir até o fim desta pesquisa, diante os desafios, jornada e demandas do meu trabalho diário.

RESUMO

Este trabalho consiste numa reflexão sobre a importância do acesso das crianças pequenas ao conhecimento matemático. O foco desta pesquisa está no último ano da Educação Infantil e busca desenvolver o pensamento matemático infantil e analisar como as crianças elaboram seus processos de quantificação, em situações de interação com os objetos e com os outros, estando num estágio de pré-cálculo, ao se depararem com a História dos números e com os suportes que o homem utilizou para se comunicar, contar e se organizar. O objetivo maior está em propiciar um encontro destas crianças com a história, ao demonstrar como se deu o processo de elaboração do sistema de numeração, ao longo do tempo, para que assim possam compreender seu próprio processo de elaboração do pensamento matemático. Neste trabalho uma metodologia é proposta e esta tem como intuito proporcionar situações e atividades que tragam a história passada, através de imagens e relatos e possibilite diversas vivências do processo de contagem vivido pelo homem (desde o primitivo até os dias atuais) e dos suportes utilizados para identificar e registrar quantidades, para que a criança compreenda o nosso sistema de numeração. A elaboração desta metodologia procura fundamentar-se no Enfoque Histórico Cultural do desenvolvimento elaborado por L. S. Vygotsky e seus continuadores.

Palavras chave: Educação Infantil, História do Sistema de Numeração, Matemática na Infância.

ABSTRACT

This paper consists in a reflection about the importance of the child's access to mathematical knowledge. This research is focused in the last year of Childhood Education and seeks to develop children's mathematical thinking and analyses how children elaborate their processes of quantification, in situations of interaction with objects and with others, being in a pre-calculation stage, when facing the History of numbers and with gadgets that man used to communicate, count and organize. The ultimate goal is to provide these children a meeting with the historical process, to demonstrate how was the process of elaboration of the numbering system, over time, so they can understand their own process of development of the Mathematical Thought. In this paper a methodology is proposed, which has the intention to provide situations and activities that bring past history through images and reports and enables a bunch of experiences of the counting process experienced by man (from the primitive to the present day) and media used to identify and record amounts so that the child understands our numbering system. The development of this methodology seeks to base itself in Focus Cultural History of the development prepared by L. S. Vygotsky and his followers.

Keywords: Early Childhood Education, History of Numbering System, Mathematics in Childhood.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
Justificativa.....	10
Capítulo I. Tema e foco de pesquisa. Motivações pessoais e Referências Institucionais para o trabalho com a matemática.	16
Capítulo II: Aportes teóricos sobre o desenvolvimento infantil segundo o enfoque histórico-cultural.	19
Capítulo III: Discussão sobre as características essenciais do sistema de numeração a partir de uma abordagem lógico-histórica do desenvolvimento do sistema.	24
Capítulo IV: Proposição de sequência didática para abordagem do Sistema de Numeração...27	
1ª Perspectiva de ação: Identificar o conhecimento prévio das crianças.....	30
2ª Perspectiva de ação: Possibilitar situações interativas de aprendizagem entre as crianças, ao trazer sequencialmente os princípios utilizados pela humanidade na elaboração do sistema de numeração.....	30
Senso numérico	31
Correspondência biunívoca:	33
A ordem e o agrupamento	35
Princípio aditivo	41
O zero e a Posicionalidade.....	42
Finalização dos Jogos de contar:	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	56

INTRODUÇÃO



O presente trabalho apresenta uma reflexão acerca do processo de aquisição da linguagem matemática pelas crianças de 4 a 6 anos, inseridas no contexto de Educação Infantil. O objetivo maior é dar ênfase ao conhecimento sobre a história dos números, com o intuito de auxiliar neste processo de elaboração da linguagem matemática, que inicia desde os balbucios, gestos, aquisição da linguagem oral, rabiscos, garatujas, indícios que demonstram o senso numérico, manifestações que envolvem contagens, leitura e reconhecimento dos símbolos, o desenvolvimento do desenho, as diferentes formas de expressões, levantamentos de hipóteses em relação à quantidade e a compreensão do sistema de numeração.

A matemática está presente no nosso cotidiano e, assim como as crianças desta faixa etária estão em processo de aquisição da linguagem escrita, ao conhecer, identificar as letras e perceber a escrita e sua função social, também estão em processo de elaboração e reconhecimento dos números, da quantidade que estes representam, da identificação destes símbolos que estão presentes ao seu redor. Considera-se a importância do conhecimento matemático na Educação Infantil, como linguagem, lógica e ciência para as crianças, porém tem-se como principal objetivo neste trabalho enfatizar o conhecimento sobre a história dos números, tendo como foco a quantidade, os números e o sistema de numeração. Por que os homens começaram a contar? Em que situações? Como surgiram os números? Quando foram

inventados? Para que servem? Porque contamos? Como as crianças iniciam seu processo de contagem?

Considera-se a matemática como linguagem, pois constrói um sistema de representação da realidade, a partir do uso dos símbolos. Esta seria uma das definições para este conhecimento. Conforme Vilela (2008, p.31) “os símbolos matemáticos representam as quantidades e as formas (...) mas não se restringem a isso, pois se avança e se extrapola muito essa dimensão (...) os números não são somente quantidades”. Ainda segundo esta autora, a matemática é ciência quando o conhecimento é obtido sistematicamente, ao conhecer a realidade a partir de um rigoroso método de obtenção deste conhecimento. A matemática lida com muitos conceitos e é uma ciência objetiva, que busca a lógica: algo estruturado, com sentido óbvio, ou seja, existe para provar novas verdades, a partir de verdades já estabelecidas. Em sua pesquisa, nos coloca:

Matemática: palavra de origem grega que significa ‘aquilo que se pode aprender’. Não é fácil dar uma ideia do que vem ser a matemática, e os dicionários dão definições bastante diversas. Uma possibilidade é considerá-la como ciência que estuda quantidades e formas. Pode-se acrescentar que ela é uma linguagem, isto é, uma maneira de representar e falar ou escrever sobre quantidades e formas. A matemática tem vários ramos ou divisões, sendo as principais Álgebra, Geometria, Aritmética, Estatística e medidas. (Microdicionário de Matemática apud VILELA, p. 31).

Ao considerar a matemática como ciência, concordo com Caraça quando nos diz que:

A ciência pode ser encarada sob dois aspectos diferentes. Ou se olha para ela tal como vem exposta nos livros de ensino, como coisa criada, onde o aspecto é harmonioso, sem contradições (...). Ou se procura acompanhá-la no seu desenvolvimento progressivo, assistir a maneira como foi sendo elaborada (...) descobrem-se hesitações, dúvidas, contradições (...). No primeiro aspecto, a ciência parece bastar-se a si própria, a formação dos conceitos e das teorias parece obedecer só as necessidades interiores e no segundo, vê-se toda a influência que o ambiente da vida social exerce sobre a criação da Ciência (...) como um organismo vivo, impregnado de condição humana (...) (1951, p. XIII).

A intenção nesta pesquisa não é realizar discussões, conceituar a Matemática ou verificar suas formas de ensino e sim, reconhecer a sua importância como possibilidade e acesso ao conhecimento matemático pelas crianças, desde a Educação Infantil. E de que forma este conhecimento pode ser trabalhado nesta etapa educativa?

É preciso primeiramente que o professor estude, pesquise e tome conhecimento sobre a História dos Números, bem como sobre alguns conceitos fundamentais e necessários para um trabalho de exploração matemática, ao propor situações em que a criança possa observar, refletir, analisar, elaborar o pensamento, levantar hipóteses, interagir com o outro, expressar ideias, sentimentos e buscar soluções e para que, sobretudo, se aproxime de alguns conceitos, ao se deparar com problemas que estejam relacionados com a realidade e assim, comece a estruturar o conhecimento, para mais tarde elaborar estes conceitos, numa futura aprendizagem da matemática. É neste sentido que a ideia de trabalhar o Sistema de Numeração com o último ano da Educação Infantil é pensada, pois a criança terá a oportunidade de perceber a partir do processo histórico como o homem foi elaborando este conhecimento, a partir das necessidades que lhe foram aparecendo e como foi organizando todo o sistema de comunicação, de registro, de quantificação e de cálculo, de forma lógica.

Entretanto, tem-se como intencionalidade buscar na história da humanidade e nas diversas civilizações como o problema da contagem foi sendo resolvido. Como o homem fazia para contar, registrar quantidades e ao reconstruir processos e soluções encontradas, trazer para a criança o processo lógico e histórico, mostrar e construir abstrações sobre as propriedades decorrentes das formas que o homem foi inventando para melhor se comunicar, ao considerar que a contagem origina-se pela necessidade de registrar, identificar a quantidade exata, exercer cálculos precisos. E a partir disto, o professor deve questionar, analisar e buscar compreender em que situações a criança necessita utilizar a quantificação e quais são as noções e ações utilizadas por ela.

Justificativa

Tendo observado, principalmente nestes últimos 4 anos como coordenadora pedagógica, como o professor trabalha com a criança o conhecimento matemático, mais especificamente a contagem, a identificação das quantidades relacionadas aos objetos e ao número escrito, percebo a importância de aprofundar o estudo sobre o que tem sido ensinado ou não para as crianças do último ano da Educação Infantil, em relação ao desenvolvimento do pensamento matemático infantil.

O desenvolvimento do pensamento matemático infantil deve ser feito a partir de inúmeras atividades de exploração do campo matemático que criem as bases para a

compreensão do conhecimento científico, para além de ensinar os numerais (soltos, desarticulados e sem sentido) ou ainda o apenas “fazer continhas”. Segundo Lorenzato (2006, p.23) se este for o caminho escolhido pelos professores para o ensino do conhecimento da matemática, será um caminho de aprendizagem equivocado, que não trará o devido significado que a matemática tem e terá na vida das crianças, “seria fazer como o pedreiro que se põe apressadamente a construir as paredes de uma casa sem ter preparado o alicerce”.

Pela convivência que tive como professora do último ano de Educação Infantil e ao analisar como a quantificação é assunto raramente abordado nas Instituições, nesta idade pré-escolar, pela falta de projetos de trabalho das professoras em relação ao conhecimento matemático e pela inquietação de perceber que quando este conhecimento é trazido ou trabalhado, ainda são desenvolvidos embasados em conceitos espontâneos, que não permitem às crianças o acesso e a compreensão do conhecimento matemático e de alguns conceitos importantes para o seu processo de elaboração e compreensão do sistema de numeração convencional, é que se busca desenvolver esta pesquisa teórica e trazer elementos metodológicos que possam proporcionar às crianças uma pré-elaboração de alguns conceitos matemáticos.

Vygotsky faz uma diferenciação entre conceitos espontâneos e conceitos científicos. Os primeiros são aqueles que se iniciam na esfera empírica e são formados no enfrentamento da criança com as coisas, sem existir a explicação da razão do seu uso. Neste caso, a criança geralmente representa a contagem de sua idade, ao utilizar seus dedos, pois provavelmente aprendeu com o adulto ou criança mais experiente este movimento, que passa a fazer parte de sua vida. Mas, é a partir das intervenções, estímulos e proposições (estrutura do conhecimento) que lhe façam elaborar o pensamento, que vai conseguir ampliar este movimento de contagem, ao registrar com pauzinhos ou ao identificar a quantidade para cada número e compreender o que é a correspondência, que para cada um ano, precisa-se representar uma unidade. Já os conceitos científicos, segundo Sforni:

Têm início numa atividade mediada em relação ao objeto. Começam na esfera do caráter consciente e da intencionalidade e dirigem-se à esfera da experiência pessoal e do concreto. O acesso ao conceito científico ocorre via instrução; é, portanto, um conhecimento que se adquire de forma desvinculada da experiência imediata, em momentos organizados com o fim explícito de ensinar e aprender. A relação da criança com o conceito científico é mediada por outros conceitos elaborados anteriormente (SFORNIapudALMEIDA, 2004, p. 78-79).

Portanto, a partir da relação da criança com os objetos, neste caso, nas ações de contagem com os suportes utilizados para a quantificação, conseguirá se apropriar teoricamente, ao compreender o processo histórico e lógico.

Estas inquietações me levaram a definir um estudo que suscite primeiramente nos professores a reflexão sobre a importância de trazer também para as crianças, de 5 anos, inseridas na Educação Infantil, elementos e proposições que envolvam o conhecimento matemático a partir da história do sistema de numeração.

A problemática para o estudo e para esta pesquisa origina-se primeiramente na preocupação com a formação dos professores em relação ao conhecimento matemático e no compromisso de trazer a História dos Números, como tema de ensino para o último ano da Educação Infantil, dentro de uma perspectiva histórico-cultural, que visa aproximar lógica e historicamente as crianças deste processo vivido pela humanidade, ao considerar o desenvolvimento da criança como ser humano, em que a apropriação dessa forma de pensamento é essencial para possibilitar o desenvolvimento das funções psíquicas superiores e de elaboração da linguagem escrita e matemática, das letras e dos números, dentro da zona de desenvolvimento proximal, conforme a concepção de Vygotsky, que defende que a aprendizagem é o motor para o desenvolvimento do ser humano, desde a mais tenra idade.

Busca-se como principal objetivo instigar os professores e enfatizar a importância de se trabalhar a matemática na Educação Infantil, ao considerar esta pesquisa teórica e metodológica sobre o Sistema de Numeração, desenvolver o pensamento matemático infantil, a partir de alguns conceitos e perceber quais podem ser as noções manifestadas pelas ações de contagem da criança, em situações planejadas e propostas pelo professor que envolva elementos do contexto e realidade e como constroem soluções e significados próprios a partir das situações de interações com o outro e com os suportes oferecidos, ao se depararem com a História dos Números.

Tendo como objetivos específicos despertar nos professores o interesse e o reconhecimento sobre a importância da matemática na Educação Infantil e deste trabalho de pesquisa como possibilidade de aprendizagem. Compreender o processo histórico e lógico de elaboração do Sistema de Numeração construído pela humanidade ao longo do tempo e ter conhecimento sobre cada conceito. Trazer proposições que tragam significado para as crianças e que as façam dialogar, interagir com o outro e com a matemática e buscar soluções para suas necessidades. Analisar, a partir da didática metodológica aqui proposta, as

manifestações (diálogos, registros, formas de calcular e contar) realizadas pelas crianças, a partir da relação com os suportes utilizados pela humanidade para o processo de quantificação. Compreender como constroem soluções e significados próprios a partir das situações de interações com o outro e com os suportes oferecidos, ao se depararem com a História dos Números.

Acredita-se que ao propiciar um encontro das crianças com alguns momentos históricos vividos pela humanidade e demonstrar como se deu o processo de elaboração do sistema de numeração, será estabelecido uma relação com a matemática, como uma relação de brincadeira.

A pesquisa aqui apresentada caracteriza-se por ser uma pesquisa histórica, ao analisar, rememorar a trajetória profissional pessoal, bem como trazer reflexões acerca da importância do conhecimento matemático na Educação Infantil, ao considerar a especificidade, o desenvolvimento e processos de aprendizagens já vivenciados com as crianças de 5 anos e ao acompanhar, como coordenadora, o trabalho docente.

Nesta perspectiva, foram utilizados alguns aportes teóricos, tendo como foco os estudos e as intervenções de Vigotsky (1991), Duarte (1987), Facci (2006), Elkonin e Leontiev, que apontam a necessidade da formação do professor como principal mediador do processo de aprendizagem, desenvolvimento e formação integral da criança, desde a mais tenra idade.

Se constitui também uma pesquisa teórica, ao propor uma discussão sobre os conceitos estruturais do Sistema de Numeração relacionado à sua história. Para fundamentação e para ter acesso ao conhecimento historicamente construído pela humanidade no que se refere a história dos números e elaboração do sistema de numeração, foi aprofundado o estudo sobre a História dos Números, com a intervenção de Ifrah (2004), que minuciosamente demonstra como o Sistema de Numeração foi se constituindo da forma que hoje é apresentada, através dos tempos, em várias civilizações. O contato com a experiência realizada, a partir da leitura da Dissertação de Mestrado de Newton Duarte (1987), que traz significativas contribuições para se pensar sobre a importância de trabalhar o processo histórico e lógico da matemática, como processo unificado e não desarticulado no ensino, na aprendizagem de jovens e adultos. Apresenta o conhecimento sobre cada princípio dos quais precisei ter acesso para elaboração deste trabalho, bem como analisa as formas de ensino de cada princípio matemático nesta perspectiva. Lorenzato (2001), no encontro com a Leitura de

uma proposição de trabalho realizado para verificação das noções de medidas das crianças, o qual trouxe contribuições significativas no que diz respeito as proposições realizadas com crianças e a percepção da sequência lógica e de análise das interações e das manifestações trazidas por elas, no processo de aprendizagem.

Para elaborar o desenvolvimento e discutir sobre os conceitos estruturais do Sistema de Numeração e compreensão de cada princípio matemático: senso numérico, correspondência biunívoca, ordem e agrupamento, princípio aditivo e multiplicativo, o zero e a posicionalidade, foram realizadas algumas leituras de livros didáticos e também foi encontrado nas leituras de Ifrah (2004), Duarte (1987) e Caraça (1951), que trazem em seus textos questionamentos que nos mobilizam a pensar a matemática como ciência, que precisa ser confrontada, pesquisada, acompanhada, percebida e que tanto influencia como é influenciada no ambiente social.

E por fim, apresenta uma proposta didática com o intuito de trabalhar alguns dos conceitos presentes no Sistema de Numeração, tendo como foco a importância do processo histórico e lógico da matemática na didática do ensino, como possibilidade de verificação das noções de quantidade manifestadas pelas crianças de 5 anos.

A metodologia de pesquisa adotada foi analisar, recordar a trajetória pessoal e acadêmica e debater sobre a importância da trajetória formativa dos professores, em relação à matemática, na atuação da formação de outros sujeitos. Construir um debate sobre os conceitos: senso numérico, correspondência biunívoca, ordem e agrupamento, princípio aditivo, o zero e a posicionalidade, pois é preciso ter acesso a este conhecimento para compreender a história e o processo de elaboração lógica do uso destes conceitos para a constituição do Sistema de Numeração e apresentar uma proposição didática como possibilidade de trabalho a ser realizada com as crianças do último ano de Educação Infantil.

Para tecer tal reflexão, os objetos de estudos serão os registros elaborados pela autora, como a utilização de imagens que ilustram o momento histórico e representam a relação que o homem tem com a matemática (suas formas de registros para a quantificação), bem como o uso de fotografias produzidas pela autora ao longo de experiências com o último ano da Educação Infantil.

Tendo como intencionalidade apresentar de forma mais objetiva e fidedigna as considerações finais, a pesquisa terá como encerramento, algumas proposições da

Metodologia para análise da aplicação desta possibilidade de trabalho. Esta prática será ilustrativa, já que não há tempo suficiente para acompanhá-la de maneira mais adequada, como sugere este trabalho de pesquisa. As proposições que serão demonstradas terão como encaminhamento a realização de algumas atividades chamadas de “Jogos de contar”, tendo como objetivo trazer para as crianças alguns conceitos presentes no Sistema de Numeração. A partir disto, serão exemplificadas algumas situações vivenciadas com as crianças, dando ênfase aos seus diálogos com o conhecimento trazido e da experimentação com os suportes utilizados para o registro das quantificações. Verificar suas manifestações e ações de contagens, a partir das intervenções que receberem. Serão utilizadas imagens das proposições realizadas para demonstração da interação das crianças com a metodologia proposta.

Capítulo I. Tema e foco de pesquisa. Motivações pessoais e Referências Institucionais para o trabalho com a Matemática.

Após passar por várias experiências com as crianças de 4 a 6 anos, nestes últimos dez anos, levantei vários questionamentos em relação a este período de elaboração da escrita (que passa por vários estágios de desenvolvimento em relação ao ato de se comunicar, verbal e não verbal), bem como o processo de elaboração da linguagem matemática. Considero que nós, seres humanos, passamos por várias etapas pré-escritas para se chegar à escrita convencional e da mesma forma, é necessário trazer a matemática como um processo que deve ser pré-introduzido nesta faixa etária destinada à Educação Infantil, para que a criança possa ter acesso à apropriação dos números, quantidades, sistema de numeração, lógica no pensamento e assim, consiga compreender alguns conceitos matemáticos ao conhecer a origem do processo de quantificação.

Contudo, percebi que muitos questionamentos surgiam, principalmente em relação ao último grupo de Educação Infantil, seja por parte dos colegas de trabalho, seja pelas famílias. No decorrer dessa experiência com crianças com a referida faixa etária foi possível também perceber seus questionamentos, suas inquietações trazidas em vários momentos de aprendizagem, de brincadeiras, de registros, de contação de histórias, enfim, seus interesses diários em comunicar algo, para além do relato verbal, a necessidade de expressar seus pensamentos e de registrá-los, a curiosidade demonstrada quando deparadas com a leitura feita pela professora ou quando esta exercia o papel de escriba, ou ainda, ao tentar contar até 100 (cem) ou questionar sobre o que vem depois e porque; ao fazer indagações quando, ao jogar boliche por exemplo, como poderiam fazer para registrar seus acertos; ao perceber que ainda não sabiam escrever determinado número.

Trabalha-se ou não alguns princípios matemáticos? Quais seriam fundamentais? E o registro dos números? Coloco como principal indagação e levanto esta problemática: O que temos que garantir a estas crianças que vivenciam o último ano de Educação Infantil e um momento de transição para uma nova etapa escolar, hoje com a faixa etária mais adiantada? O que temos que garantir - ao compreender que quanto mais cedo a criança se aproximar de alguns conceitos matemáticos, neste caso, ter acesso ao conhecimento da História dos Números, mais saberá lidar com os problemas e elaborar o raciocínio lógico posteriormente - na aquisição do conhecimento matemático, como linguagem, ciência e lógica?

Compreender algumas etapas deste processo e apropriar-se deste conhecimento vivenciado e produzido ao longo da história da humanidade constitui-se também um direito de infância.

Por que trabalhar a história dos números seria tão importante, principalmente nas últimas faixas etárias destinadas à Educação Infantil? Como trazer a história da humanidade quanto a sua relação com os números, para o universo e cotidiano infantil, de maneira significativa e, sobretudo convidativa para as crianças, a embarcar e conhecer os caminhos que o ser humano necessitou e construiu para melhor se comunicar? Parto do pressuposto, apontado por Lúria (1988, p.143) *de que a história da escrita na criança começa muito antes da primeira vez que o professor coloca o lápis em sua mão e lhe mostra como formar letras.* Desta forma, também coloco como fundamental que se aproximar e iniciar a compreensão de alguns conceitos matemáticos, também devem ser praticados com crianças desde a mais tenra idade, desde antes de serem introduzidas nas primeiras séries iniciais do Ensino Fundamental.



Registro de uma criança de 5 anos, após ouvir relatos e observar as imagens sobre a história do homem primitivo: como vivia, como fazia para se comunicar, registrar, contar...

Portanto, elaborei este projeto sobre o Sistema de Numeração e sua história, para que as crianças tivessem acesso ao conhecimento historicamente acumulado pela humanidade e experimentassem várias situações de registros, ao utilizar alguns suportes que foram utilizados para a contagem (com os dedos, com as partes do corpo, com pedras, gravetos, com nós, em entalhes enfim, inúmeras formas de registros matemáticos), levando-os a perceber que a maioria das civilizações, desde a pré-história, em que nem a escrita convencional e nem o desenho dos numerais se faziam presentes, passam por processos similares até aprender, reconhecer e compreender o que os números representam.

Um projeto que necessita falar a linguagem das crianças pequenas e propiciar o conhecimento, pesquisas, experiências, contato visual e concreto com os diversos suportes que o homem utilizou para se expressar, para contar, registrar a quantidade, elaborar o raciocínio lógico e por fim, proporcionar situações de necessidade prática de contagem e registros, em que a criança busque a resolução de problemas e produza elementos fundamentais para seu registro oral, escrito e matemático.



Este registro fotográfico demonstra a relação das crianças com o conhecimento trazido sobre a História da Escrita, através da atividade: brincadeira de papéis, ao brincar de ser homem das cavernas. A criança precisa ter acesso à imagens que remetam ao passado, através de livros, slides, para se aproximar daquele contexto histórico vivido pelo homem há milhares de anos. A partir destas aproximações,

iniciam-se as intervenções que serão realizadas pelo professor e o levantamento de problemáticas: Como será que eles se comunicavam se não existiam as letras e os números? Será que existia criança da caverna? Será que existia o dinheiro? Como eles faziam para contar? E os dias da semana? Enfim, uma infinidade de questionamentos que instigam o pensamento das crianças para iniciar o aprendizado sobre a História da humanidade e o processo pelo qual passou até chegar no que temos hoje (escrita das letras e dos números e as suas funções sociais).

Capítulo II: Aportes teóricos sobre o desenvolvimento infantil segundo o enfoque histórico-cultural.

Ao considerar que as relações da criança com o outros, com os objetos, com o meio externo interferem diretamente em sua aprendizagem e desenvolvimento e ao enfatizar a importância de proporcionar à ela, desde a mais tenra idade, o contato e a exploração do conhecimento matemático, procuro estudar, especificamente a última faixa etária destinada à Educação Infantil (5 anos) para o desenvolvimento desta pesquisa e analisar quais são as noções manifestadas por suas ações ao se depararem com situações de contagens, percepções e formas de registros em relação às quantidades e a compreensão do sistema de numeração.

Perceber as formas de contagem, perpassa pelo registro escrito, pela forma como a criança identifica, ilustra o seu pensamento em relação a ideia de número, a ideia de contagem, a representação da quantidade. Mesmo que ainda traga o seu pensamento, a sua ideia e até mesmo a elaboração de um conceito matemático, através de desenho, de rabiscos, de garatujas, é importante estar atento a sua linguagem verbal que traduz a sua compreensão sobre o que está aprendendo. Por isto, considero importante que o professor reconheça a História do Sistema de Numeração, como instrumento necessário para fundamentar o seu trabalho em fazer suscitar na criança a compreensão do processo de elaboração do sistema de numeração e a faça compreender que o homem precisou passar por várias necessidades e por isto, elaborou várias tentativas e criou convenções e regras para que os números estejam presentes da forma como o percebemos e o utilizamos hoje.

Segundo Vygotsky, esse processo perpassa pelo desenvolvimento das funções superiores como: percepção, atenção, abstração, memória, capacidade de comparar e diferenciar. Da mesma forma que ele considera que a aquisição da linguagem escrita resulta de um processo de desenvolvimento das funções superiores do comportamento infantil, que o autor chama de pré-história da linguagem escrita, que necessita passar por vários períodos pré-escritos para se chegar à escrita convencional, esta pesquisa traz o embasamento teórico e uma proposição de trabalho a ser realizado com as crianças, ao reconhecer que nesta fase também estão no processo pré-escrito da linguagem e pensamento lógico matemático (compreensão dos números, das quantidades e do sistema de numeração).

Sendo assim, quanto mais for proposto para a criança pequena o acesso ao conhecimento historicamente acumulado pela humanidade e a compreensão do processo de contagem, a criança estará tendo a oportunidade de pré elaborar sua futura aprendizagem da

matemática. O professor deve proporcionar atividades que criem necessidades e a faça procurar e encontrar soluções, levantar hipóteses, experimentar, observar, refletir, verbalizar, perguntar, investigar, comparar, ampliar suas ideias.

A aproximação da criança com os objetos à sua volta inicia quando bebê. O contato com as intervenções externas, ou seja, com o mundo social e cultural se dá desde seus primeiros dias de vida. No primeiro momento, portanto, exerce uma comunicação emocional e se relaciona com os adultos, com outras crianças e com os espaços, utilizando os gestos (choro, sorriso, expressões, movimento...) e realiza a manipulação dos objetos que estão inseridos em seu contexto. Os próprios móveis que geralmente ficam disponíveis para o bebê, já trazem algumas noções espaciais, que ocupam um lugar e que estimulam o olhar e a atenção dele para as cores, figuras ou formas ali dispostas.

O manuseio e a manipulação com os objetos lhe permitem o contato com o meio social e nesta relação e com a mediação do adulto que dá nome às coisas, passa a compreender para que servem e já iniciam algumas habilidades: de encaixar, acumular, sequenciar, distribuir, incluir. Segundo Ifrah “Mas o número simplesmente sentido e percebido não é ainda concebido por ele de modo abstrato, e ele nem sequer terá a ideia de se servir de seus dez dedos para designar um dos primeiros números”(2004, p.19).

Nesta fase, a comunicação emocional direta dos bebês com os adultos é a atividade principal, segundo Elkonin (1987), em que o bebê desde as primeiras semanas de vida até aproximadamente um ano, vai percebendo e se apropriando do mundo a sua volta, a partir da aproximação, do contato e do manuseio com os objetos e a partir da mediação dos adultos, o que constitui a base da formação de ações sensório-motoras de manipulação. Portanto, para se relacionar, o bebê utiliza várias linguagens para se expressar socialmente ou demonstrar sensações. É através do choro, do gesto, do sorriso e do olhar que o bebê comunica seus sentimentos e desagrados. Seus processos de comportamento e conduta começam a se estruturar, em função das condições e intervenções sociais realizadas pelas pessoas em sua volta. Segundo Vygotsky:

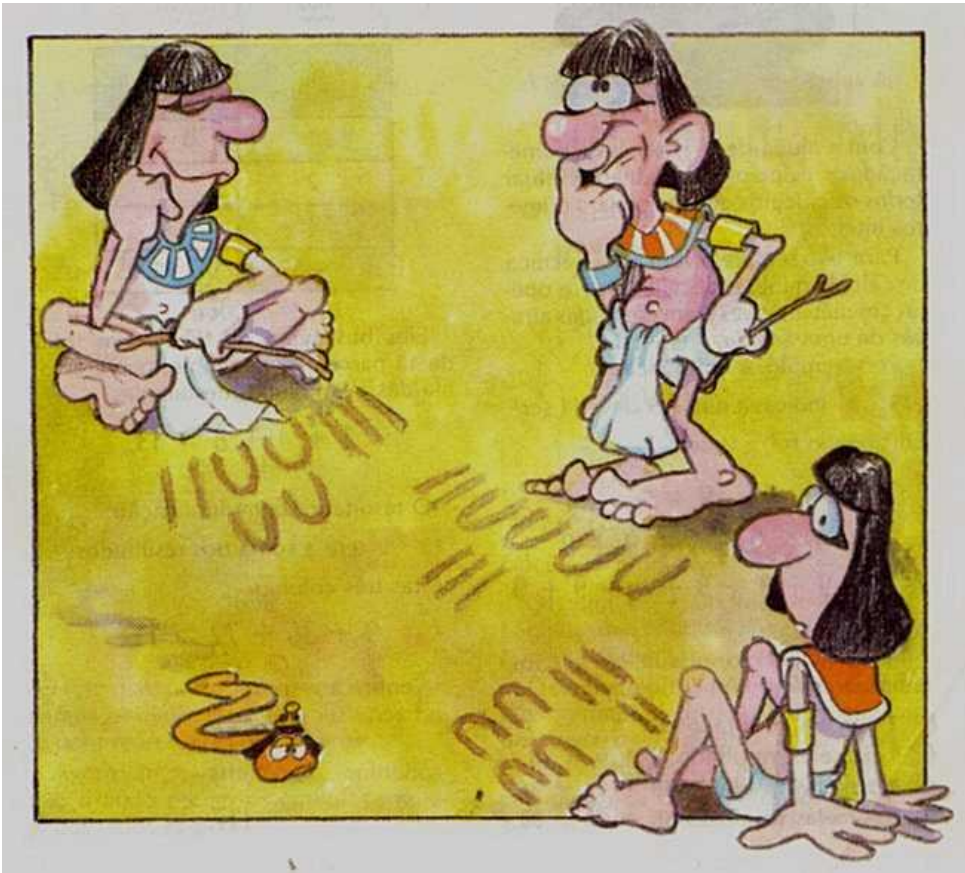
(...) há no primeiro ano de vida uma sociabilidade totalmente específica e peculiar, determinada por dois momentos: na total incapacidade biológica, pois o bebê é incapaz de satisfazer suas necessidades básicas de sobrevivência. E, embora dependa do adulto, ainda carece dos meios fundamentais de comunicação social em forma de linguagem, pois esta comunicação é uma comunicação sem palavras. Assim, (...) o desenvolvimento do bebê no primeiro ano baseia-se na contradição entre a máxima sociabilidade (devido a

situação em que se encontra) e suas mínimas possibilidades de comunicação. (apud FACCI, 2006, p. 14)

No processo transitório de desenvolvimento, percebe-se que na etapa seguinte, entre doze a dezoito meses em que a atividade principal passa a ser a objetual manipulatória, segundo Elkonin (1987) e parafraseando com Ifrah (2004) quando traz o relato de algumas situações que exemplificam as ações das crianças em relação à percepção dos objetos, nos diz que na referida faixa etária, pode-se visualizar que a criança inicia um processo de diferenciação, quando percebe, por exemplo, que uma determinada mamadeira é para o leite e uma outra, de outro tipo, ou cor, serve para tomar o suco e que outras mamadeiras ou copos (dos amigos da sala ou dos adultos) também são para tomar algo e vai aprendendo aos poucos a diferenciar a unidade de muitos objetos e separar em conjuntos o que são seres e o que são objetos. Além disto, começa a dar nome às coisas ao seu entorno e a perceber que o símbolo ou objeto quer dizer algo.

Obviamente, que ainda necessita da intervenção do adulto mediador para dar significado para estas coisas. Começa a perceber a diversidade destes objetos e que cada um tem uma função. “Mas sua capacidade numérica ainda permanece no interior de limites tão estreitos que lhe é impossível fazer uma diferença nítida entre os números e as coleções das quais eles são parte.” (IFRAH, 2004, p.19). E no decorrer, ao adquirir o uso da linguagem oral, começa a nomear os primeiros números e fazer algumas relações e contagens, quando ao brincar com vários bichos, começa a apontar com os seus dedos, para cada bicho, numa sequência, compreendendo que cada objeto, cada bicho é um.

Quando a criança adquire a linguagem oral e já consegue expressar-se através da fala, ao organizar o seu pensamento, iniciam-se as primeiras manifestações e compreensões do número relacionado com a quantidade. Quando uma criança diz: “eu tenho quatro anos” e mostra os quatro dedos, está atribuindo, mesmo que ainda como imitação, o significado para a quantidade e começa a elaborar o conceito de contagem e associação. Mais adiante, quando a atividade principal da criança (3 a 6 anos), segundo Elkonin e Leontiev passa a ser a brincadeira de papéis sociais e o jogo, a criança manuseia, verbaliza, organiza, começa a compreender as regras e a necessidade delas para o convívio e organização social e passa a desenvolver certas habilidades. (FACCI, 2006, p. 14-15)



Nesta imagem, percebemos uma semelhança da forma como a criança de 5 anos traz através dos seus registros, suas hipóteses em relação a representação da quantidade.

Tendo como base tais pressupostos teóricos, esta proposta busca enfatizar a importância destes processos pré-numéricos como fundamentais para o desenvolvimento e aprendizagem das crianças. Neste viés, o professor deve ter acesso a este conhecimento, sobre a História do Sistema de Numeração e ainda, segundo Duarte (1987), deve conhecer a gênese do conteúdo matemático que se propõe a ensinar, saber da essência do processo de desenvolvimento do conteúdo. Ao conhecer a essência do processo, compreenderá que a aprendizagem das crianças provavelmente apresentará processos que se assemelham aos vividos pela humanidade em alguns aspectos, pois atualmente a criança já se depara com vários elementos que a humanidade já superou, avançou, construiu em relação à linguagem e ao sistema de numeração utilizado em nossa cultura. Por isto tem a responsabilidade de agir diretamente na zona de desenvolvimento proximal (ZDP) de cada criança, como propositor intencional, para assim compreender a dinâmica interna do desenvolvimento individual.

Para agir na ZDP, deverá conhecer quais as capacidades e conhecimentos que a criança está em via de amadurecer e que com o auxílio deste adulto ou criança mais experiente, ela conseguirá desenvolver. Por exemplo, a criança está iniciando o processo de engatinhar, quando se deita de barriga pra baixo e faz o impulso com seus pés, está iniciando uma capacidade (que ainda não amadureceu), mas que com os estímulos que lhe forem dados para desenvolver ainda mais esta capacidade (colocar objetos perto de seus braços para estimular o alcance dos mesmos, dar base para os pés, para fortalecer as pernas, no movimento que se espera), começará a engatinhar. Ao aprender a engatinhar, a criança iniciará outros movimentos, que novamente, com os estímulos externos, o fortalecimento das pernas para aquisição do equilíbrio, o auxílio do outro que lhe dará segurança, permitirá que aprenda a andar.

Segundo Vygotsky, o que impulsiona o desenvolvimento da criança é o desafio em que ela utilize capacidades que ainda não estão consolidadas, para resolver conteúdos de aprendizagem (que estão na ZDP). Nos diz (1991, p. 101) que: “Assim, a zona de desenvolvimento proximal capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o “bom aprendizado é somente aquele que se adiante ao desenvolvimento”. Como nos explica Rego,

O conceito de zona de desenvolvimento proximal é de extrema importância para as pesquisas do desenvolvimento infantil e para o plano educacional, justamente porque permite a compreensão da dinâmica interna do desenvolvimento individual. Através da consideração da zona de desenvolvimento proximal, é possível verificar não somente os ciclos já completados, como também os que estão em via de formação, o que permite o delineamento da competência da criança e de suas futuras conquistas, assim como estratégias pedagógicas que auxiliem neste processo. (1994, p.74).

Este processo de ensino aprendizagem se dará através do ato de ensinar nas diversas situações que fazem parte do cotidiano infantil, ou seja, a partir das relações intencionais educativas. Considera-se que todas as atividades propostas e/ou ações de cuidado, são situações intencionais educativas, que influenciam no processo de aprender e se desenvolver. Quando o professor tem claro, seus objetivos a alcançar para formação integral de cada criança, em todas suas dimensões humanas (afetiva, cognitiva, motora, psicológica, social e cultural), realiza seu planejamento e suas proposições com intencionalidade, faz seus registros e avalia sua prática cotidianamente, tendo claro que cada criança possui sua especificidade, seu ritmo, sua ZDP, consegue mediar e fazer as intervenções apropriadas para cada uma.

Capítulo III: Discussão sobre as características essenciais do sistema de numeração a partir de uma abordagem lógico-histórica do desenvolvimento do sistema.

Sabemos que houve um tempo em que o ser humano não sabia contar. Como aconteceu este processo? É importante enfatizar e considerar que a História dos Números, bem como a História da Escrita foi sendo estabelecida da forma como conhecemos hoje, pelas descobertas e invenções que o homem, ao longo da história da humanidade, foi criando, adquirindo, se apropriando.

Ao analisar o processo de aquisição da linguagem numérica feita pelas crianças, devemos considerar cada processo de desenvolvimento e aprendizagem e as intervenções que recebeu ao longo deste processo. Ao ensinar o conhecimento matemático, tendo como foco neste estudo, a história dos números (quantidade e sistema de numeração) o professor deve dar importância ao fato de que a elaboração dos numerais, ou o reconhecimento dos algarismos pela criança passa tanto pelo processo lógico quanto histórico, ou seja, deve haver uma sequência de ensino que não desvincule a lógica do conteúdo de seu desenvolvimento histórico, pois esta relação se faz necessária na prática pedagógica.

Segundo Duarte (1987), o processo sistemático de transmissão-assimilação do conhecimento e as situações de aprendizagens precisam ser intencionalmente programadas e dirigidas. O professor precisa compreender como se dá a relação entre a lógica do conhecimento matemático e a história de seu desenvolvimento. É preciso conhecer o processo, que é a essência da evolução histórica. Aprender matemática como um processo, faz com que a criança compreenda a realidade social em que está inserida. A ideia de trabalhar a História dos Números com as crianças, é fazê-las compreender o trajeto que o homem levou para construir a ideia de números que estão presentes atualmente e consigam, sobretudo, compreender seu próprio processo de elaboração do sistema numérico. O mesmo autor ainda nos diz que a repetição de acordo com uma mesma sequência de regras preestabelecidas, pela força da memória e do hábito, torna-se numérica e abstrata. E neste processo, vai se elaborando a ideia de uma série numérica.

A experiência de Duarte com o ensino e alfabetização matemática com jovens e adultos que resultou em sua dissertação de mestrado, serviu como instrumento para a fundamentação desta pesquisa com as crianças de 5 anos, ao encontrar elementos que trouxesse a reflexão e constatação da importância de trazer a matemática como um processo. A diferença nestas duas experiências está no fato de que o adulto aprende a pensar

logicamente aquilo que provavelmente precisou elaborar em vários momentos de sua vida. Necessitou utilizar vários princípios matemáticos que já faziam parte do seu cotidiano e aplicou diversas vezes estes conceitos de forma espontânea ou pelo senso comum.

Ao pensar na criança de 5 anos e ao tentar fazer um paralelo, percebemos que suas necessidades cotidianas ainda não lhe cobram tomar decisões ou resolver matematicamente diante as situações que lhe aparecem. O professor precisa elaborar estas situações para fazer aparecer necessidades de contagem, de reconhecimento das quantidades e também proporcionar aplicações de alguns princípios necessários para resolver determinadas situações, como por exemplo: ao trazer 7 laranjas para 14 crianças e ao demonstrar e perceber que não dará para entregar uma laranja para cada uma, propor ao grupo o que se deve fazer para resolver a questão.



Foi a partir das maneiras de registrar o resultado de contagens, desde a utilização de sementes, pedras, gravetos e depois, dos dedos das mãos humanas que se deu início a mentalização e o estabelecimento de correspondência um-a-um, sendo esta a base do processo de contagem, que era exercido com a intuito de comparar, ao indicar cada dedo a quantidade de determinado elemento, objeto, animal. Segundo Ifrah,

“Contar” os objetos de uma coleção é destinar a cada um deles um símbolo (uma palavra, um gesto ou um sinal gráfico, por exemplo) correspondente a um número tirado da “sequência natural de números

inteiros”, começando pela unidade e assim transformada em sequência, cada um dos símbolos será, conseqüentemente, o número de ordem até encerrar os elementos. (2004, p. 44).

É conhecendo a História dos Números que identificamos indícios para compreender que o homem iniciou o registro de contagem utilizando seus próprios dedos. Percebemos que é da mesma forma que a criança inicia seu processo de contagem, por volta dos 3 anos, aproximadamente. No decorrer vai se dando conta, ao visualizar os símbolos que representam algo, mesmo sem o texto escrito, como os pictogramas, por exemplo, e assim, tanto como inicia a visualização e compreensão do sistema simbólico das letras (num estágio pré-alfabético), a criança se encontra num estágio intelectual pré-numérico. De acordo com Caraça, ao nos falar que o processo de contagem se efetiva através da operação mental de estabelecimento e relações de correspondência:

Suponhamos que uma pessoa, de posse do conhecimento dos números naturais, quer contar uma coleção de objetos, como procede: Aponta para um dos objetos e diz: um; aponta outro e diz: dois e vai procedendo assim até esgotar os objetos da coleção; se o último número pronunciado for oito, dizemos que a coleção tem oito objetos. Por outras palavras, podemos dizer que a contagem se realiza fazendo corresponder sucessivamente, a cada objeto da coleção, um número da sucessão natural. Encontramo-nos assim em face da operação de ‘fazer corresponder’, uma das operações mais importantes, e que na vida de todos os dias utilizamos constantemente. (apud DUARTE, 1987, p. 35, grifos do autor)

Para tanto, será utilizada como categoria de análise a relação lógico-histórico, em que, como nos coloca Newton Duarte (1987), em seus estudos embasados na teoria histórico-cultural, o ensino matemático deve buscar a relação, a dialética entre o lógico e o histórico, pois o lógico reflete o histórico, pois formou-se ao longo do processo histórico. O lógico é o ponto de partida para o estudo do histórico, pois reflete nas etapas essenciais do processo histórico, ou seja, todas as situações surgem em decorrência de uma série de fatores. Alguns autores defendem que o ensino da matemática se dê através de uma sequência lógica e outros defendem uma sequência histórica de ensino. Não compreendem a relação entre as duas para se chegar numa prática pedagógica de ensino que seja satisfatória. O professor precisa utilizar de forma intencional e perceber a relação entre o lógico e histórico, para ensinar a matemática como um processo, numa sequência coerente com seus objetivos, para que a criança, ao aprender a matemática, possa compreender a realidade social a qual pertence.

Capítulo IV: Proposição de sequência didática para abordagem do Sistema de Numeração.

A característica metodológica principal deste estudo traz um embasamento teórico para a reflexão e constatação da importância de trabalhar a História dos Números no último ano da Educação Infantil, tendo como foco de análise compreender as ações de contagem realizada pelas crianças e avaliar seus processos de contagem em situações interativas de aprendizagem. Com as proposições realizadas pelo professor, favorecer o desenvolvimento do pensamento matemático infantil e a aproximação com alguns princípios matemáticos, como: senso numérico, correspondência biunívoca, ordem, agrupamento, princípio aditivo, posicionalidade e o zero. Princípios estes que estão presentes no processo de construção da humanidade, na elaboração do sistema de numeração. Mostrar para a criança o processo histórico de elaboração destes conceitos (como o homem foi construindo cada conceito, a partir das necessidades que lhe eram apresentadas) e o processo lógico, ao compreender qual é o papel que cada conceito cumpre hoje no sistema atual de numeração.

Ao estimar que a presente pesquisa e perspectiva de ação é pensada para o último ano da Educação Infantil, considera-se algumas especificidades. As crianças nesta referida faixa etária, começam a elaborar o seu pensamento e já conseguem se expressar a partir de seus registros escritos e levantam hipóteses em relação à escrita dos numerais e representação das quantidades e vários questionamentos curiosos, que buscam compreender algo maior do que apenas saber que sua idade corresponde aos cinco dedos da mão. Como nos diz Ifrah, “é preciso prestar muita atenção às perguntas pretensamente “ingênuas” das crianças. É preciso tentar respondê-las”. Seus estudos, inclusive, começaram a partir de alguns questionamentos realizados pelas crianças, como por exemplo: “de onde vêm os números? Como se contava antigamente? Quem inventou o zero? Tentava responder de forma ignorante, apenas amparado ao senso comum, sem perceber que a criança, ao perguntar, era capaz de compreender e estruturar o conhecimento, para mais tarde chegar à elaboração dos conceitos. Muitos destes questionamentos, entre outros, são trazidos pelas crianças do último ano de Educação Infantil.

Mais do que saber desenhar, identificar, escrever os numerais, é preciso que ela saiba o que cada número corresponde, a quantidade equivalente e compreenda o porquê destes números estarem da forma convencional que estão hoje e para que de fato eles são utilizados no dia-a-dia; e, sobretudo, saibam encontrar soluções para os problemas que lhe serão propostos, ao elaborar e colocar em prática cada conceito. A criança terá acesso ao conhecimento historicamente acumulado pela humanidade, ao compreender a sequência histórica de contagem e ao se deparar com cada proposição, as quais deverão criar necessidades reais de contagem.



Concordo com Carça quando nos fala que “toda a gente sabe como as necessidades da vida corrente exigem que, a cada momento, se faça contagens.” (1951, p. 3). Portanto, constata-se que a criança desde pequena já possui esta necessidade e levanta vários questionamentos e hipóteses sobre este processo. Entretanto, é importante que consigam compreender de onde vêm os números e o que representam.

As proposições serão separadas por etapas, distribuídas em atividades, em que será criada a modalidade “jogos de contar”. Os principais suportes utilizados para trazer e enfatizar cada princípio e assim proporcionar situações de contagem e resolução de problemas a partir

dos jogos, interações educativas e brincadeiras de contar, serão: **o uso das mãos** (instrumento natural, primeira máquina de calcular de todos os tempos e utilizada em todas as regiões do mundo). Segundo Ifrah (2004 p.99) **o quipu**, oriundo da palavra inca que significava “nó”. Este dispositivo consistia em uma corda principal de aproximadamente dois pés de comprimento à qual estavam atados vários cordões multicores mais finos, reunidos em diversos grupos amarrados em intervalos regulares por diferentes espécies de nós, utilizado para contabilidade, baseado numa base decimal. O **entalhe** (marcas em pedra, osso ou madeira). Método pré-histórico, utilizado para a memorização dos números; (2004 p.104) “o método mais universalmente comprovado na história da “contagem” além de ser o mais antigo, permitia várias vezes ao homem encontrar uma solução, numa época em que ainda não sabia contar de modo abstrato; **o ábaco** (a primeira máquina de calcular, depois dos dedos. Um dos instrumentos mais importantes da História da humanidade). Para exemplificar, Bianchini nos diz que:

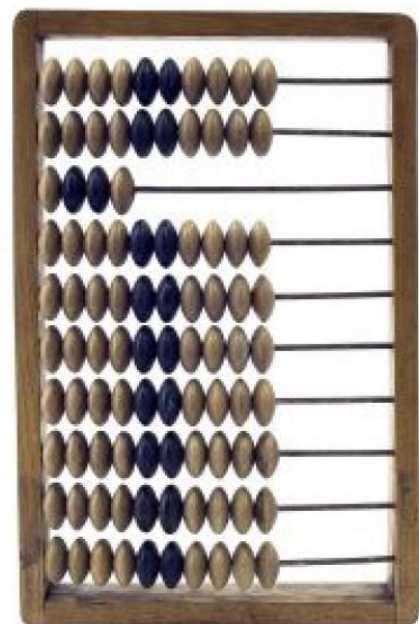
Os mais antigos ábacos eram formados de sulcos feitos na areia, nos quais eram colocadas pedrinhas. Um mesmo número de pedrinhas colocado em sulcos diferentes representava quantidades diferentes. O primeiro sulco, da direita para a esquerda corresponde ao sulco das unidades, o segundo, ao sulco das dezenas; o terceiro, ao sulco das centenas, e assim por diante. (1997, p.42)



(Entalhe)



(Quipo)



(Abáco)

1ª Perspectiva de ação: Identificar o conhecimento prévio das crianças.

Primeiramente é importante perceber e constatar em que situações de interações a contagem aparece e de que forma aparece. No contexto da Educação Infantil é possível que esteja presente em várias situações: na hora da alimentação, nas brincadeiras de papéis sociais ou brincadeiras organizadas, nos jogos, nas atividades de registros, na roda, nas aulas de educação física, ou seja, geralmente a matemática está presente. O ponto de partida é averiguar quais são os conhecimentos espontâneos trazidos, embora cada criança apresente pontos de vistas de acordo com suas experiências culturais.

Para que haja o processo de mediação, é preciso primeiramente que o professor tenha acesso ao conhecimento prévio, espontâneo trazido pelas crianças, já fundamentado e exemplificado na Introdução deste trabalho para que a partir disto, elabore e tenha claro quais os conceitos e habilidades que deseja que a criança desenvolva.

Para aproximar as crianças da História dos Números, serão trazidas várias imagens e a partir delas, serão contadas as histórias vividas pelo homem primitivo, para demonstrar as necessidades e os reais problemas de contagem e os suportes que utilizava para contar e representar quantidades, com o intuito de envolver as crianças na busca por resolução de problemas. O objetivo maior do professor ao contar a história é fazer com que a criança aprenda os conceitos científicos, colocando-a em movimento, pois as histórias estarão carregadas de intencionalidade, entre elas, trazer o conteúdo ao acesso das crianças.

2ª Perspectiva de ação: Possibilitar situações interativas de aprendizagem entre as crianças, ao trazer sequencialmente os princípios utilizados pela humanidade na elaboração do sistema de numeração.

Todas as atividades e situações problemas que serão propostas para as crianças, terão alguns critérios para observação e intervenção do professor. Serão utilizadas imagens, vídeos e sons que remetam à história passada, que tragam elementos para contextualizar o determinado momento histórico e fazer a criança observar a imagem, imaginar e adentrar na situação ali proposta para que assim, possa representar, assumir alguns papéis e consiga alcançar os resultados, em conjunto, a partir das situações interativas de aprendizagem. Depois provocar o movimento de contagem das crianças (colocá-las em atividade com os

suportes que lhe serão proporcionados para contagem) e por fim, proporcionar discussões, análises e registros (oral, manual e escrito) das ações manifestadas das crianças.

Para a análise das ações das crianças, serão definidos dois vieses de trabalho:

1ª etapa- transportar as crianças para um momento histórico já passado, através de imagens e relato de histórias que envolvam situações-problema, em que serão proporcionadas ações de contagem a partir dos suportes utilizados naquela época e por isto, serão histórias fictícias.

2ª etapa- trazer situações reais do contexto educativo em que estão inseridas e desta forma, criar possibilidades de ações de contagem, ao utilizar os espaços físicos locais, números de crianças de outros grupos e coleções trazidas de casa por cada criança. O professor deverá considerar a importância dos aspectos matemáticos e educacionais e os aspectos culturais (emocional, imaginário e simbólico), para fazer uma leitura das manifestações das crianças a partir de suas experiências culturais, pois deve-se considerar que apesar do envolvimento coletivo que será proposto, cada criança provavelmente se diferenciará na sua participação, ponto de vista e apropriação do conhecimento trazido, o que irá depender de sua experiência e das intervenções culturais que recebeu e recebe do contexto social em que está inserida.

Para iniciar o processo metodológico e trabalhar com as crianças cada conceito do processo de contagem, será solicitado para que cada criança do grupo, com o auxílio de suas famílias, traga alguma coleção com até 12 unidades: objetos antigos, relógios, canetas, bolas, esculturas de madeira ou argila, sementes...

Senso numérico

Considera-se senso numérico a faculdade que permite que um ser vivo perceba a quantidade de objetos de um pequeno conjunto e de que alguma coisa muda quando algum destes objetos é retirado. É uma capacidade independente da de contar, de reconhecer, somar, comparar, subtrair pequenos números. Até os animais tem senso numérico, mas somente o cérebro do homem atingiu uma complexidade que lhe permite aprender a contar. Por exemplo: quando a criança (de um ano e meio a 3 anos) olha para a mesa e a mesma tem 3 cubos, ela logo percebe que há mais de um, sem precisar contar: 1,2,3... E se, algum destes cubos forem retirados, ela perceberá.

Atividade: Brincadeira de contar.

Grupo de 20 crianças. Trabalho com subgrupos: 4 grupos de cinco crianças.

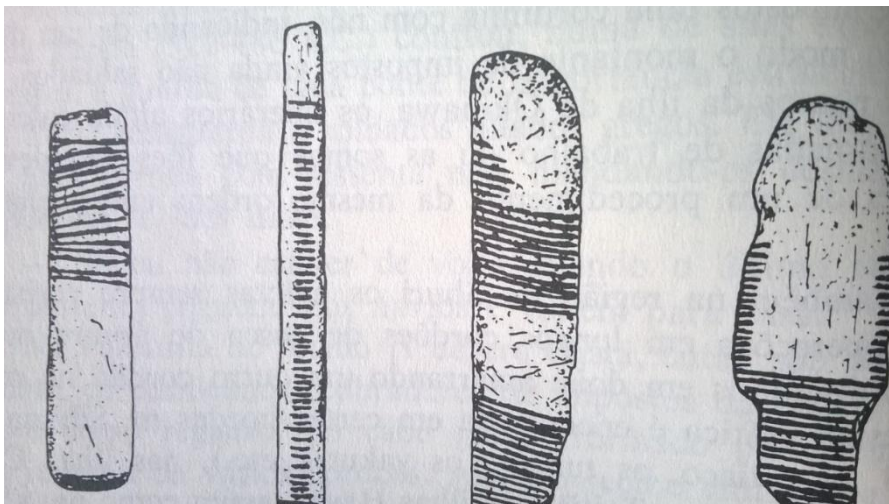
O professor trará uma coleção de esculturas de cerâmica. Serão colocadas 6 esculturas numa mesa alta para que as crianças possam observar e contar. Serão chamados cada grupo de 4 e as outras ficarão observando, sem poder ajudar a contar. O professor começará a fazer o movimento de retirar peças e acrescentar e as crianças farão a contagem oral. Com o próximo grupo, o professor colocará mais uma coleção para já trazer a ideia de conjunto e trabalhar o conceito da quantidade de objetos em cada conjunto. Por fim, as crianças farão o registro de quantas peças ficaram em cada conjunto, para visualizar sua forma de registro e abstração.

Depois, cada 2 grupos irão juntar as suas coleções e contarão quantos objetos tem no total e por fim, farão montinhos separando cada coleção.

Para exercitar a memória e realizar o registro para gravação das quantidades de cada coleção, será utilizada a técnica do entalhamento em uma placa de madeira.

Esta proposição tem como objetivo analisar as formas de registros (oral e escrito) e perceber como as crianças organizam o pensamento matemático, ao elaborarem estas formas de registros.

Ao fim da atividade a criança será capaz de: identificar conjuntos por diferenciação dos elementos, realizar a quantificação destes elementos, representar as quantidades a partir do registro escrito (desenho, pauzinhos ou a criação de algum símbolo para representação dos conjuntos ou elementos).



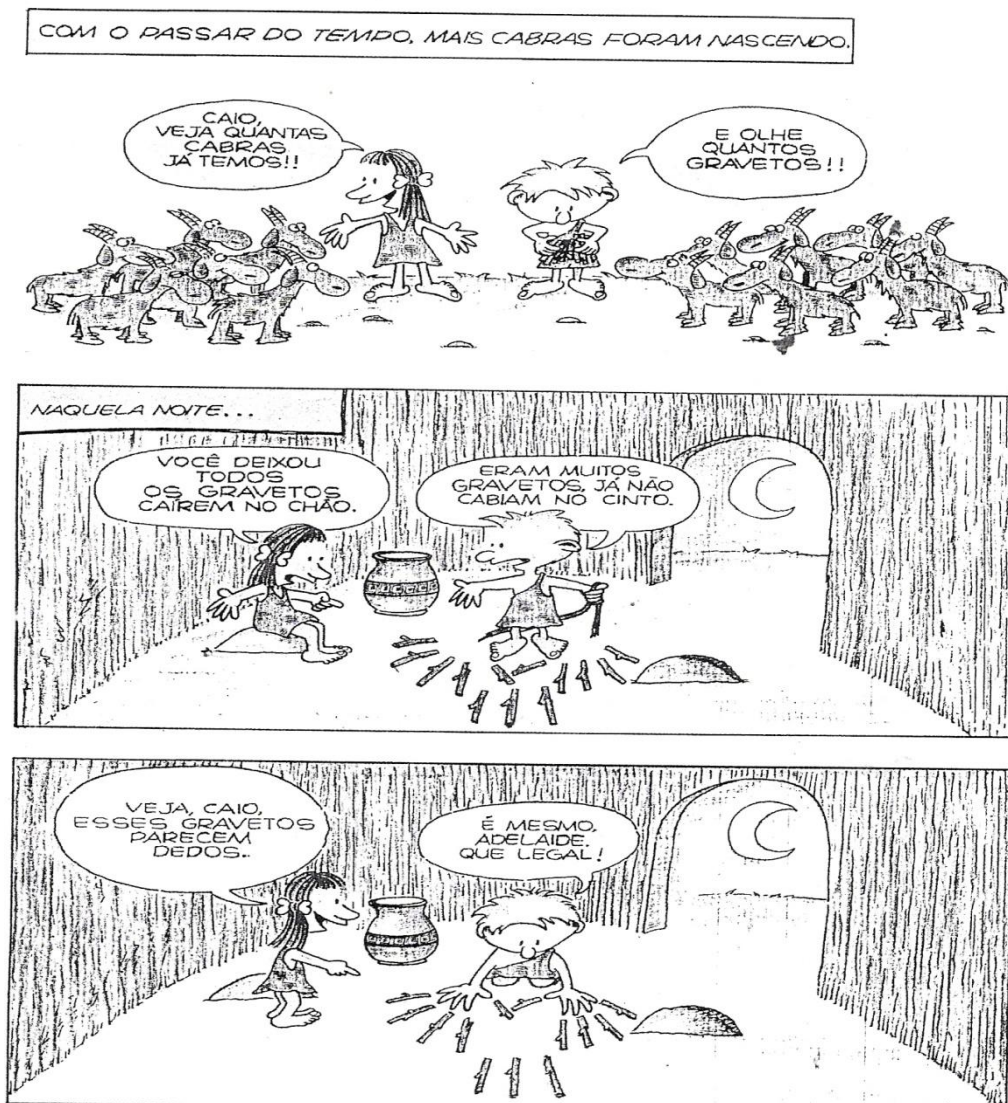
Os entalhes do Paleolítico Superior (35000 a 20000 a.C.). (IFRAH, 2004, p. 104).

Correspondência biunívoca:

Correspondência biunívoca é o ato de fazer corresponder dois conjuntos, por ex., um conjunto de pedras e um conjunto de animais (para cada animal, uma pedra) ou um conjunto de símbolos e um conjunto de pedras (para cada número uma quantidade de pedras). Esse conceito é a base da contagem. Crianças de aproximadamente 2 à 3 anos começam a realizar este princípio, por exemplo, quando estão brincando com três bichos e o professor ou adulto solicita que a criança coloque cada bicho para sentar, ela colocará cada um em uma cadeira. Como nos diz Ifrah (2004, p.19) “nesta fase a criança ultrapassa o estágio da simples observação do mundo ao seu redor e já está apta a conceber o princípio da correspondência unidade por unidade e, particularmente, a propriedade da equiparação”.

Atividade: Contar e fazer corresponder

Para iniciar o trabalho com este princípio, serão trazidas algumas situações imaginárias e reais. Conforme colocado anteriormente, as imagens serão fundamentais para



que a criança se aproxime daquele determinado momento histórico.

O professor trará a imagem dos tempos das cavernas e contará a história de que naquela época não existiam os números como existem hoje e de que o homem não sabia contar (não existia dinheiro, nem moeda, calculadora, nem as máquinas que tem no mercado para registrar o valor e nem existia mercado, lojas de brinquedo...).

Lança a pergunta: Como que eles faziam para contar? O que faziam, quando precisavam saber se todos os animais caçados não tinham fugido, ou quantas frutas precisavam pegar para que todos pudessem se alimentar? Quando precisavam contar os dias, as semanas? Eles utilizavam pedras, gravetos, sementes para conseguir contar...

A atividade consiste em narrar uma história dos tempos das cavernas, em que coloque as crianças em movimento para resolução de um problema. O desenvolvimento desta atividade tem por objetivo possibilitar que busquem saídas e elaborem o princípio de equiparação.

Em resumo, esta narração trará a história de uma família das cavernas. Como o pai e a mãe tinham muitos afazeres, os dois irmãos tinham a tarefa de cuidar e contar as cabras todos os dias, na hora em que elas, de dia, eram soltas e à noite, quando eram guardadas. No início eles tinham apenas 10 cabras e as crianças conseguiam contar com os dedos. Mas, com o passar dos tempos, mais cabrinhas foram nascendo e eles não conseguiam mais contar com os dedos. O que as crianças precisariam fazer para contar as cabras?

Para auxiliar nesta elaboração, o professor organizará o espaço e trará a situação da história para a sala, de forma mais concreta. A ideia é fazer várias cabras de isopor ou madeira (com o formato de cabra), que possam ser fixadas no chão, com o tamanho um pouco menor do que as crianças. No primeiro momento terão apenas 10 cabras e elas terão que alimentar com os potes que estarão disponíveis. Cada cabra tem que receber o pote com o leite. Deixar que as crianças resolvam a questão. Depois de verificar se conseguiram entrar num consenso, trazer mais 25 cabras para que possam contar. Para isto, terão alguns suportes disponíveis: sementes, pedras, gravetos...

As crianças buscarão as alternativas e farão seus levantamentos de hipóteses, oralmente e depois realizarão o registro da história, em sequência.

No segundo momento será realizada a atividade Jogos de contar, utilizando o **quipu** para uma experiência real. As crianças primeiramente terão acesso ao conhecimento sobre o instrumento utilizado e o mesmo será confeccionado pelo professor para que as crianças possam experimentar e utilizar para a contagem. A proposta para a ação de contagem será fazer o levantamento do número de crianças por grupo, desde o grupo dos bebês até o anterior ao delas.



(Ifrah, 2004. p. 99)

Ao fim da 1ª atividade a criança será capaz de: realizar a contagem de cada elemento e fazer corresponder, utilizando os suportes para a contagem: dedos, gravetos, sementes e na 2ª atividade, a criança conseguirá organizar, com a intervenção do professor, a ordem dos grupos, bem como identificar a cor dos cordões para cada grupo, separar em conjuntos, registrar a contagem de crianças de cada grupo e colocar os números em cordões, fazer corresponder o número de criança pelo nó.

A ordem e o agrupamento

Para realizar um encaminhamento dentro de uma abordagem histórica como referência, torna-se fundamental apresentar as crianças outros sistemas de numeração, para que ela possa acompanhar e perceber historicamente como o sistema foi sendo elaborado ao longo do tempo. Mais significativo do que ter acesso ao conhecimento dos números naturais,

no que se refere à leitura e escrita dos números, é perceber que as quantidades podem ser ordenadas, como por exemplo, num conjunto de coleções, existe um elemento e que em outra coleção, que existe um elemento a mais, apresenta dois elementos e assim, sucessivamente. Caraça apud Duarte (1987, p.35) chama esta percepção “de sucessão natural, ou seja, a sucessão dos números um, dois, três, ... até o infinito.”. Após o homem utilizar as pedras, os dedos das mãos, para registrar suas contagens, aos poucos foi percebendo que as quantidades podiam ser colocadas numa sucessão e o processo de contagem foi se complexificando na medida em que começou a utilizar, por exemplo, uma pedra (1 para 10), a cada vez que se esgotava dez dedos, um pauzinho para representar 20 dedos (1 para 20), um risco no chão para 5 dedos e desta forma, trabalhava as relações de correspondências, das quais surgiram os sistemas de numeração na base 5, 10 e 20. E desta forma, o homem foi elaborando novos esquemas para sanar a ausência dos dedos para conseguir realizar contagens de grande quantidade.

Neste contexto, pode-se compreender a criação e a utilização de um dos instrumentos mais importantes na História da Humanidade. É no ábaco que se encontra o processo lógico do nosso Sistema de numeração, o qual foi utilizado por muito tempo e por várias civilizações. Primeiramente surge como forma de registro dos resultados de contagem e depois como instrumento de cálculo. Nasce da necessidade histórica para superação do uso dos símbolos para representação dos números, das unidades, dezenas, centenas. Segundo Duarte (1987, p.59) o homem percebeu que não precisava ficar contando o novo conjunto formado pela união de dois outros. Ele poderia simplesmente “juntar” os dois registros no ábaco, das quantidades de elementos de cada conjunto e assim, foi desenvolvendo pouco a pouco as outras operações.



Um calculador profissional, efetuando operações com as fichas de seu ábaco. Ilustração Europeia da Renascença. (Ifrah, 2004, pg. 305)

Durante algum tempo, houve a separação que contribuiu para o atraso do desenvolvimento da Aritmética: algumas civilizações utilizavam apenas os sistemas de numerações para o registro dos números e o ábaco para calcular. Vários tipos de ábacos foram sendo criados: russos, chineses, japoneses, mas eram utilizados somente por técnicos especializados. O restante da população ainda utilizava os dedos para contar e calcular.

O Sistema de Numeração dos egípcios foi criado paralelamente à utilização do ábaco. Utilizavam a base 10, porém não de forma posicional. A forma de representação era um símbolo para cada decimal, mas não havia um símbolo para representar o 0 e por isto, tornava os cálculos tão trabalhosos. É neste Sistema, um dos mais antigos, que se encontra a ideia de agrupar. Os egípcios criaram um sistema para escrever os números, ao utilizar símbolos para identificar os números, baseado em agrupamentos.

Ao entender que a criança nesta faixa etária assimila e realiza a leitura visual do mundo que a cerca a partir do símbolo, é que será tratado e trazido este Sistema de Numeração simbólico, bem como a utilização do ábaco como possibilidade de fundamentação e elaboração de alguns conceitos como: ordem, agrupamento, o uso do zero e posicionalidade. Desta maneira as crianças irão compreender esta forma de registro, pois se aproxima da forma de registro e do raciocínio que utilizam para representar os números e as quantidades. O desenho é fundamental para o processo de alfabetização, tanto da linguagem escrita, como da linguagem matemática. O intuito é fazê-las compreender que além desta representação dos números serem uma forma de linguagem utilizada pela humanidade, contém um processo lógico.

Para demonstrar, segue o exemplo¹:

- 1 era representado por uma marca que se parecia com um bastão |
- 2 por duas marcas ||

E assim por diante:

3 ||| 7 |||||


4 |||| 8 |||||

¹ Este exemplo foi retirado da atividade do curso para professores de 1^a a 4^a série do Ensino Fundamental do ICMI/USP, acessado em educar.sc.usp.br/matematica/l1t5.htm.



5 |||| 9 |||||



6 ||||



Quando chegavam a 10, eles trocavam as dez marcas: |||||

por , que indicava o agrupamento.

Feito isso, continuavam até o 19:



10  15  ||||

11  | 16  |||||




12  || 17  |||||

13  ||| 18  |||||

14  |||| 19  |||||

O 20 era representado por  

E continuavam:










30   

40    


.

.

.

90         

Para registrar 100, ao invés de           ,

trocavam esse agrupamento por um símbolo novo, que parecia um pedaço de corda enrolada: 

Juntando vários símbolos de 100, escreviam o 200, o 300,... etc, até o 900.

Dez marcas de 100 eram trocadas por um novo símbolo, que era a figura da flor de lótus:



Desta forma, trocando cada dez marcas iguais por uma nova, eles escreviam todos os números de que necessitavam.

Trazer o sistema de numeração egípcio para as crianças possibilita um diálogo com a forma mais utilizada por elas para se comunicar (riscos, desenhos e símbolos), ao realizarem seus registros para representação de algo (seja uma letra, uma palavra, o seu próprio nome, um número, uma pessoa, um objeto...). Percebe-se, por exemplo, que quando lhe proporcionado um jogo em que precise registrar quantidades, como a pontuação que cada amigo realizou, utilizará provavelmente os riscos, os desenhos conforme a demonstração do sistema egípcio. Desta forma, surge a necessidade histórica da ordem e do agrupamento, pois a criança precisa organizar seus registros para demonstrar os resultados obtidos pela contagem, representar uma unidade ou mais elementos.

A ordem e o agrupamento referem-se à base do sistema. O nosso sistema tem base 10, enquanto o babilônico tem base 60, o maia tem base 20 etc. Agrupamento é a escolha de base que se faz e que se utiliza. Por exemplo: temos a unidade e quando juntamos 10 unidades, formamos a dezena, quando juntamos 10 dezenas (10x10) temos a centena e assim por diante.

Observamos, como professores, que geralmente as crianças de 5 anos, ao contar, por exemplo de 0 à 50 oralmente, se confundem na hora de passar do fechamento dos números para se formar as dezenas. É provável que todas já consigam contar a primeira dezena (0 à 10), mas ao dar continuidade na contagem, começam a se confundir, como por exemplo, de dezenove para vinte, de vinte e nove para trinta, pois não conseguem compreender porque não se fala mais dez depois do nove e geralmente ao chegar no dezenove dizem: dezedez. A criança que diz isso demonstra boa compreensão da lógica do sistema (exatamente a do agrupamento), só precisa ser informada que trocamos o nome. Às vezes a criança que memorizou corretamente a ordem dos numerais não entendeu a lógica como esta.

Nesta próxima etapa, o professor mostrará para as crianças que no decorrer de uma longa história da humanidade, após várias tentativas e ensaios para resoluções de problemas

que antes recorridos aos acessórios como mãos, uso de pedras, tábuas de contar, houve uma grande invenção em que se tornou possível a realização de cálculos. Segundo Ifrah:

Esta história começou há pouco mais de cinco mil anos em certas sociedades avançadas e em plena expansão, onde foi preciso fixar operações econômicas excessivamente numerosas e variadas para serem confiadas apenas a memória humana. Utilizando então processos arcaicos e sentindo já há algum tempo a necessidade de guardar a lembrança duradoura das enumerações, estas sociedades perceberam que um método inteiramente diferente se impunha. (...) Para isto, elas tiveram a ideia de representar os números por sinais gráficos: elas inventaram os algarismos. (2004, p.132)

1ª etapa do Jogo de contar: Solicitar que as crianças representem alguns algarismos: 15, 17, 21, 35... Ao formar os números 21 e 31, por exemplo, as crianças perceberão que terá mais de um grupo de 10 tampas, mais de uma dezena. Neste momento, o professor ensinará que as sobras (algarismos que não cabem nas dezenas) será o algarismo das unidades e que os algarismos que ficam a esquerda representam os grupos de dez e os algarismos da direita representam as tampas que sobraram são as unidades e que é desta forma que o nosso sistema se organiza. Pois os algarismos sozinhos só conseguem representar até nove quantidades e que para representar números maiores usa-se a estratégia de agrupamento.

2ª etapa: Para esta atividade interativa de contagem as crianças receberão uma tarefa trazida pela escola como situação problema. Ao saber que as crianças do último ano da escola estão aprendendo sobre o sistema de numeração e realizando várias formas de contagem, a dona R, pessoa da instituição com quem as crianças tem uma relação afetiva, pois auxilia na organização e preparação da alimentação, precisa da ajuda do grupo 6, pois precisa realizar a contagens de pães de cachorro-quentes que precisará comprar e fazer para a Festa Junina. E o Sr M também precisará da ajuda das crianças para organizar os trocos com as moedas (montinhos) e as fichas com os valores para entregar para as pessoas no dia da festa.

1º momento: E agora, o que teremos que fazer? Como saberemos quantos pães a dona R precisará fazer para a festa? Por onde começamos a contagem? De que maneira poderemos nos aproximar da quantidade equivalente a necessidade da dona R?

2º momento: As crianças serão separadas em grupos de 5 para irem até a secretaria para organizar o caixa da Festa Junina (tanto as fichas com os valores, quanto as moedas para o troco. Estas serão organizadas em conjunto ou grupos de 10 fichas e dez moedas, fazendo desta forma que as crianças se deparem com a tarefa e consigam elaborar todos os princípios trabalhados até então e possam demonstrar se o conhecimento trazido até então foi adquirido.

Após esta primeira etapa, o professor trará para sala um ábaco gigante para que as crianças possam realizar a representação dos números, agrupar de dez em dez, contar pelo agrupamento e desenvolver os desafios em conjunto, ao realizar tentativas, acertos, erros, perceber quantas unidades faltam para preencher uma dezena, criar alternativas para representações.

Princípio aditivo e multiplicativo.²

O princípio aditivo você encontra quando estuda diferentes sistemas. Por exemplo: o romano é aditivo (e subtrativo também). Você tem um símbolo para 1 (I) e outro para 5 (V). Para compor o 6 você tem VI, ou seja soma os valores dos dois símbolos... Isto é ser aditivo. Note que se você tiver IV já se está falando de 4, neste caso ele é subtrativo pois $V - I = 4$. O egípcio é só aditivo. Segundo Newton:

(...) a própria contagem já é uma adição, onde se adiciona de um em um, sendo este um processo demorado. De forma mais abreviada, é a situação onde são reunidos dois conjuntos de objetos sendo conhecida de antemão a quantidade dos elementos de cada conjunto. Pelo processo de contagem, para saber a quantidade de elementos dos conjuntos formados pela união dos outros, contaríamos um a um esses elementos. (1987, p.38)

É possível realizar a contagem de pequenos elementos, pois os resultados podem ser memorizados. Estes princípios estão totalmente ligados ao agrupamento, pois a necessidade de acrescentar, quando ao agrupar, realiza a contagem de um em um. Porém, surge a importância do registro do resultado das contagens para permitir que não se esqueça a quantidade de elementos de uma coleção. Provavelmente, é desta maneira que será introduzida a elaboração destes princípios com as crianças de 5 anos, pois elas realizam este movimento quando precisam “contar”. Acrescentam mais um com os dedos ou ao mexer e organizar cada elemento para realizar a conta. Para tanto, é preciso que o professor tenha esclarecido como trabalhar estes conceitos ao propor diversas possibilidades para a contagem e para o registro dos resultados, para que a criança consiga elaborar o pensamento matemático para resolver os problemas e as quantificações. Este procedimento será encontrado na Proposição realizada com as crianças, a partir da história da contagem das ovelhas, onde será possível perceber como estes princípios estão interligados.

O zero e a Posicionalidade.

A humanidade conseguiu avançar depois de milênios, quando conseguiu criar um Sistema de numeração embasado nos princípios do ábaco, com a criação de um símbolo que representa a função da coluna vazia: o zero. Os hindus criaram um símbolo para cada número, de um a nove e criaram o zero (...) a partir de uma reflexão sobre a sequência dos números ou algo semelhante, ao representar a função da coluna vazia do ábaco (Hogben apud Newton 1946, p 65). A criação do zero foi considerado o passo mais difícil e o mais importante da história da matemática.

Sendo assim, ao analisar o nosso Sistema de Numeração à partir da história, identificamos no ábaco a lógica deste sistema, pois depois da criação do zero, foi possível passar da utilização do ábaco, como instrumento, para um Sistema de Numeração Decimal, totalmente posicional. Newton ainda nos coloca em sua Dissertação, já mencionada no terceiro capítulo deste texto, que da mesma forma que a humanidade sentiu a dificuldade em relação a incorporação e compreensão da função do zero, é encontrada, muitas vezes, no processo de aprendizagem dos alunos, quando ao aprender as operações que envolvem o zero. Contudo, o professor deve favorecer para que a criança compreenda a utilização do zero no sistema de numeração, pois somente assim, compreenderá a lógica do Sistema. Para fundamentação, Newton traz uma constatação, ao afirmar que:

A evolução histórica das formas de registro, desde a utilização dos dedos, passando pelo ábaco, até o sistema decimal de numeração, mostra a importância de se ver o conteúdo matemático enquanto um processo. A etapa inicial do processo, a de registro do resultado da contagem, determina a etapa seguinte, (...) que é a dos cálculos através dos registros efetuados no ábaco. (1987, p.73)

A posicionalidade tem relação com a ideia de que a ordem dos símbolos altera o valor. O sistema de numeração dos romanos trabalha com a posicionalidade, quando, por exemplo, usam os mesmos símbolos VI e IV, mas estes têm valores diferentes, de acordo com a posição deles. O nosso sistema de numeração também é igual, quando, por exemplo, 12 e 21, tem os mesmos símbolos e valores diferentes por conta da posição.

A criação do zero é recente (talvez criado nos primeiros séculos da era cristã) e surgiu em função das exigências da numeração escrita. O zero não só permite escrever mais simplesmente os números, como também para efetuar as operações. Hoje em dia, o homem inicia a sucessão numérica a partir do zero, símbolo criado para representar o “nada”. Para exemplificar, trago um relato que presenciei na sala da secretaria da escola, enquanto uma

mãe amamentava um bebê de 4 meses. Chega uma criança de 5 anos, se apresenta e fala a sua idade e pergunta: e ela, quantos anos tem? A mãe responde: Ela tem 0 anos. Ele rapidamente fala: Então, ela não tem nenhum... Ainda vai fazer 1. Pois eu já tenho 5. Percebe-se que a criança já compreende a ideia de que o zero representa o nada (o que seria seu conhecimento espontâneo).

Finalização dos Jogos de contar:

A última etapa a ser realizada com as crianças do grupo para contextualizar os últimos conceitos: ordem, agrupamento, zero, posicionalidade, princípio aditivo, a proposta será elaborar um Sistema de Numeração do grupo, tendo como base o Sistema de Numeração egípcio. As crianças, após receberem a intervenção e a abordagem do Sistema de Numeração através de imagens e histórias, criarão um símbolo para representar cada algarismo. Este símbolo será ilustrado primeiramente no papel. Depois o professor levará as crianças para conhecer uma Marcenaria, onde serão confeccionados estes símbolos para depois de prontos, serem utilizados como material concreto, como instrumento para auxiliar na elaboração dos conceitos, no momento de vivência que será proporcionado.

Para fundamentação, Newton traz uma constatação, ao afirmar que:

A evolução histórica das formas de registro, desde a utilização dos dedos, passando pelo ábaco, até o sistema decimal de numeração, mostra a importância de se ver o conteúdo matemático enquanto um processo. A etapa inicial do processo, a de registro do resultado da contagem, determina a etapa seguinte, (...) que é a dos cálculos através dos registros efetuados no ábaco. (1987, p.73)

Logo após, será feito um jogo de percurso gigante, do tamanho das crianças e os problemas serão colocados em algumas casas. Para resolução as crianças utilizarão o material confeccionado na Marcenaria. A ideia principal do Jogo de percurso é que apresente possibilidades e desafios através dos símbolos criados pelo grupo, para representar os algarismos. O objetivo principal é que a criança consiga realizar a leitura dos desafios criados pela professora, a partir dos desenhos dos símbolos e consiga utilizar manualmente os materiais concretos feitos de madeira, para a realização das contagens e possa, sobretudo, se deparar com a utilização lógica destes elementos para as resoluções de problemas matemáticos.

Serão 4 equipes e a cada brincadeira do percurso, 2 equipes irão jogar e as outras 2, farão o registro das pontuações. O início do jogo será demarcado pela pré-história e a chegada será o ano 2000. As crianças, primeiramente, terão que se organizar para representar cada equipe. Depois deixarão todo o material concreto (símbolos criados por eles para representação dos algarismos) para dar início ao jogo. As crianças encontrarão no percurso, desafios propostos com desenhos dos símbolos criados por eles para representação dos algarismos e terão que resolver a situação problema, ao utilizar os símbolos concretos feitos de madeira. Nesta interação, é provável que as crianças busquem soluções com seus pares, levantando suas hipóteses. Ao elaborarem o pensamento matemático, em busca da lógica para os resultados, irão se deparar com os princípios trabalhados.

Proposição realizada com as crianças:

Tendo como intencionalidade apresentar de forma mais objetiva e fidedigna as considerações finais, a pesquisa terá como encerramento, algumas proposições da Metodologia para análise da aplicação desta possibilidade de trabalho. Esta prática será ilustrativa, já que não há tempo suficiente para acompanhá-la de maneira mais adequada, como exige um trabalho rigoroso de pesquisa.

Esta prática ilustrativa foi realizada com um grupo misto de 12 crianças, com idades de 4 a 6 anos, em uma Instituição de Educação Infantil.

As proposições que serão demonstradas terão como encaminhamento: A realização de algumas atividades chamadas de: Jogos de contar, tendo como objetivo trazer para as crianças alguns conceitos presentes no Sistema de Numeração. A partir disto, será exemplificado as situações que foram possíveis de serem vivenciadas com as crianças, dando ênfase aos seus diálogos com o conhecimento trazido e a relação com os suportes utilizados para o registro das quantificações. Verificar suas manifestações e ações de contagens, a partir das intervenções que receberem. Serão utilizadas imagens das atividades realizadas para demonstração da interação das crianças com a metodologia proposta.

A atividade: O contato com a História dos Números e com os primeiros suportes.

O desenvolvimento desta atividade teve como objetivo possibilitar a criança conhecer um período da história vivido pela humanidade, desde os tempos mais remotos, se deparar com alguns suportes para a quantificação, elaborar o pensamento ao utilizar estes suportes para adquirir os resultados a partir de suas ações de contagens.

Deu-se início com a apresentação de imagens que relatava a vida, os costumes, a forma de linguagem dos homens das cavernas e uma demonstração da linha do tempo, ao mostrar como e porque o homem começou a contar. Quais os suportes que utilizou para realizar esta ação.

O diálogo iniciou com alguns questionamentos: Como será que o homem contava, se não existiam os números? O que será que ele fazia para conseguir contar os dias, os animais, ou levar frutas necessárias para todos que viviam nas cavernas?

Neste momento uma criança olha para seus dedos e bem baixinho começa a levantar cada dedo.

Seleciono alguns diálogos a partir desta intervenção, ao se propor uma discussão na resolução dos questionamentos e situações.

Cena1 P- Isso mesmo, utilizava os dedos para contar. E quantos dedos temos?

Grupo- respondem prontamente.

P- Mas será que utilizava apenas os dedos das mãos?

Grupo- pensaram e responderam: dos pés também.

P- E quantos dedos temos? E no total?

Grupo: Alguns contavam e outros respondiam imediatamente: 10! 20!

P- E quando passava do número 20 e não tinha mais os dedos das mãos e dos pés, o que utilizavam?

Grupo- Pensaram e demoraram para responder. Após algumas intervenções e questionamentos, L diz: Coisas da natureza! Neste momento retiro os gravetos e sementes que havia levado e coloco tudo no chão.

Surge então, a situação-problema: As crianças começam a manusear os gravetos e sementes e cada criança precisa demonstrar e representar a sua idade, pois este grupo é misto, com crianças de 4 à 6 anos. Depois de 3 crianças representarem a sua idade, sugiro que façamos a minha e coloco toda a intervenção inicial em prática. Começo dizendo minha idade e utilizo os dedos das mãos, pés...

P- E agora, como posso fazer, pois não tenho mais dedos?

B- Posso emprestar os meus dedos pra você contar!

L- Não, pega os gravetos!

P- Quantos gravetos a mais precisarei? E assim, fomos contando até chegar a minha idade (38 anos). Fizemos a representação das idades de cada criança, da professora S (26 anos) e do professor auxiliar L (20 anos).

S- O prof L não precisa de nenhum graveto!



Depois deste primeiro encaminhamento, foi realizado o registro individual, com colagem de pauzinhos para a contagem e representação de suas idades. Todo o material ficou disponibilizado na mesa, para que as crianças fossem organizando o seu resultado.



A atividade: contagem das ovelhas.

O desenvolvimento desta atividade teve como objetivo possibilitar a criança a perceber a quantidade de ovelhas, organizar os grupos de ovelhas de dez em dez para realizar a contagem de maneira mais precisa e fazer corresponder.

A atividade consistiu na narração dos dois irmãos que precisavam contar as ovelhas. De dia, ao ficarem soltas pelo pasto e de noite, ao guardá-las. A narração foi realizada com um pequeno cenário, em que cada personagem foi representado por elementos soltos para que a criança depois, pudesse manusear e organizar a contagem. As ovelhas, num total de 35, com caixas de fósforos (com a figura da ovelha colada em cada caixa), os irmãos, com tubos de cola (com a figura colada em cada tubo) e as tampas de garrafa para representar os potes para alimentar as ovelhas.

A história é contada pela professora e no decorrer do relato são introduzidas as figuras conforme a narração, para contextualizar e envolver as crianças de forma interativa com os elementos ali dispostos. “Os irmãos precisam cuidar de 10 ovelhas, mas com o tempo, foram nascendo mais 10 e mais 10 e depois mais 5...” Neste momento, deixo todas as ovelhas

espalhadas e peço para que me ajudem a contar...Percebe-se que fica complicado realizar a contagem com as ovelhas todas misturadas. Então, peço ajuda para as crianças:



Cena 2

P: O que podemos fazer para organizar as ovelhas?

A: Coloca uma coladinha na outra. L: É uma atrás da outra!

P: Mas como posso fazer para ficar mais fácil pra gente conseguir contar?

B: Coloca de dez em dez!

P: Isso, B. Assim conseguiremos organizar melhor e poderemos contar.

Situação-problema: Organizo as crianças em duplas e peço que venham até o espaço do cenário e elaborem a organização e disposição das ovelhas para que consiga desenvolver e alcançar o objetivo. Primeiramente, refaço com elas todo o encaminhamento, conforme a história foi contada e acrescento as soluções que eles, em grupo, alcançaram para resolver as situações apresentadas. Depois, vou inserindo mais desafios. Enquanto isto, as outras crianças realizam o registro da história, para que o professor consiga perceber se a criança expressa e de que forma suas noções de contagens.

P- Temos 30 ovelhas. Precisamos guardar 25 no cercado e alimentar as que ficaram. Quantas sobraram e quantas precisamos alimentar?

Grupo: começam a organizar ao mexer em cada objeto ali representado pelas ovelhas, homens e tampas.

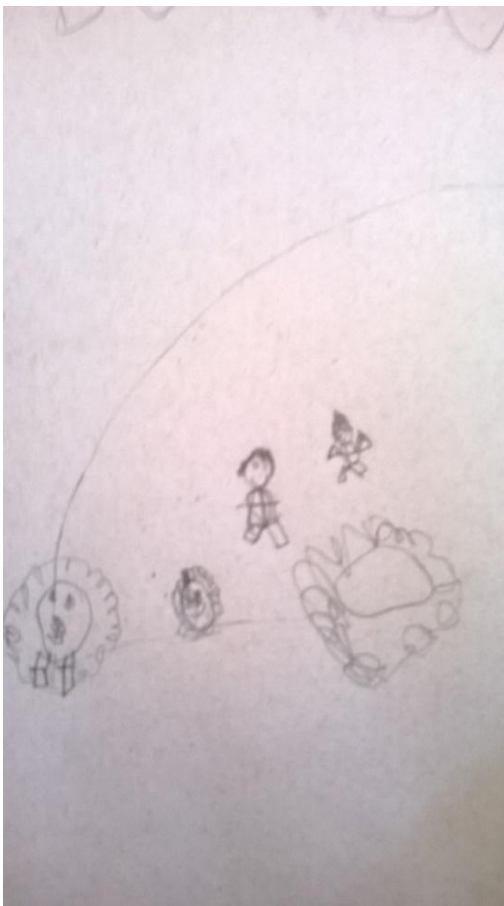


P- Precisamos alimentar cada uma delas. Neste momento, coloco várias tampas no cenário e peço para que alimentem cada ovelha e as crianças (algumas mais rapidamente e outras depois da intervenção e observação

da ação do outro), começam a colocar uma tampa para cada ovelha.

C e S: a primeira dupla: Vamos colocar uma tampinha aqui e outra ali. Mais uma para esta ovelha e você coloca outra para aquela ali.

Após corresponderem cada tampa para cada ovelha, acrescento mais 2 ovelhas e peço para alimentarem.



C: Mas não tem mais tampas. Pergunto: E agora, o que podemos fazer?

C e S: Dividir!



TEXTO.

O desenvolvimento desta atividade tem como objetivo possibilitar que a criança registre no papel e perceba a transferência da contagem dos gravetos pelo manuseio concreto para o papel (em formas de riscas), realize a contagem das crianças de cada grupo e consiga representar através do registro escrito, a elaboração do seu pensamento e finalize a contagem da quantificação pesquisada, através do uso do quipu, pela contagem com os nós.

A atividade consistiu em apresentar o desafio da contagem das crianças de todos os grupos da Instituição. (São 5 grupos, desde os bebês, incluindo o grupo em questão) para depois apresentar o instrumento utilizado pelos incas para a contagem: o quipu (nós em cordões).

Primeiramente distribuimos e representamos cada grupo por uma cor, para auxiliar as crianças no reconhecimento, uma vez que ainda não sabem ler. P- Prestem atenção nas cores,

pois depois vocês irão precisar delas! Fixamos a identificação de cada grupo com a sua determinada cor. A folha disponibilizada para cada criança foi entregue com 5 colunas e cada uma delas, com uma cor. Com intuito de apresentar o zero para as crianças, intencionalmente identifiquei o grupo delas G5/6 com o branco (ausência de cor). Organizamos em conjunto a identificação de cada grupo, ao colocar o nome de cada um: G1, G2, G3, G4 e G5/6. Depois disto, saímos pela Instituição, cada criança com sua prancheta, para realizar o registro da quantificação do número de crianças por grupo.

Cada criança elaborou seu registro de contagem da sua maneira: uns utilizaram números, outros bolinhas e outros riscos.



Depois de passarmos por todos os grupos, retornamos para a sala e apresentei o instrumento. contei a história de como e porque os homens utilizavam o quipu para realizarem seus cálculos e mostrei imagens. Trouxe o quipu com as cordas organizadas por cores (as mesmas presentes nas colunas que identificam cada grupo) para que pudessem relacionar e realizar a contagem por grupo, a partir dos nós. Para realização desta etapa, chamei cada criança e nesta relação, fui intervindo conforme os objetivos. Tive como desafio inesperado que ensiná-los a fazer os nós para dar continuidade à proposição.

Cena 3



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento elaborado a respeito de como as crianças manifestam suas noções de contagens, a partir das intervenções realizadas pela autora, com o intuito de fundamentar, através da análise prática das proposições e de apresentar de forma ilustrativa como procedeu alguns encaminhamentos sugeridos nesta pesquisa. Para tanto, foram pensadas situações interativas de aprendizagens que visaram a participação do grupo e que no compartilhamento e levantamento de hipóteses com seus pares, buscassem soluções para os desafios propostos para realização da representação da quantificação.

Ao realizar as proposições, foi possível analisar e constatar a importância dos primeiros princípios (senso numérico e correspondência biunívoca) para a elaboração e aproximação das crianças com o sistema de numeração. A maneira como definem os números e a quantidade é pela contagem de unidades naturais, ao perceberem os elementos e ao acrescentarem um a um, ao formarem conjuntos com as unidades. Neste processo, sinalizam a inserção dos demais princípios (ordem e agrupamento, posicionalidade, princípio aditivo), quando sentem a necessidade.

Sabe-se que a intervenção do professor - ao dar significado às ações de contagens, provocar este movimento, ao colocá-las em atividade com os suportes para realização da quantificação - é que vai permitir que as crianças melhorem seu entendimento sobre o conhecimento trazido e se aproxime de cada conceito. Diante ao exposto, o movimento do grupo (sua disponibilidade cognitiva, afetiva e de imaginação para a aprendizagem), o conhecimento elaborado a partir das experimentações com os suportes oferecidos para a quantificação dos elementos e a autodeterminação na resolução dos problemas propostos pelas atividades foram manifestações expressas através de suas falas individuais, pelos diálogos entre os pares, pelos registros escritos e pelas ações e formas de contar.

Nesta perspectiva, pressupõe-se que o pensamento e a ação de contagem das crianças e as relações objetivas que estabeleceram com a intenção pedagógica e com os aspectos matemáticos em suas representações, foram variáveis. Suas ações, diálogos e registros estão intimamente entrelaçados pelos aspectos imaginários e simbólicos, pois ao se confrontarem com os elementos e proposições de contagem, com a história contada e vivida pela humanidade, com o movimento lúdico dado ao jogo de contar e com a possibilidade de

encontrar saídas e resolver situações matemáticas, foram elaborando o pensamento matemático e já utilizaram alguns princípios que fazem parte do sistema de numeração.

Conforme nos coloca Moura:

Quanto mais a criança é solicitada a recriar as representações culturais do conceito, representar suas ideias sobre os nexos conceituais, os aquelas construídas na interação com outros, tanto mais os conceitos que aprendem aumentam a sua capacidade de entender o mundo. Quando o desenvolvimento da linguagem é vinculado ao exercício da imaginação, permite a criança liberar-se de suas impressões imediatas e expressar-se num plano desvinculado da realidade, podendo imaginar e criar além do real imediato, desenvolvendo sua capacidade de abstração. (2001, p.24).

Foi perceptível o envolvimento emocional que demonstraram ter com cada atividade desenvolvida, pois em diferentes momentos manifestaram satisfação diante as soluções encontradas ou ainda uma certa inquietação quando percebiam que não estavam correspondendo ou conseguindo chegar à um resultado comum. Por exemplo: quando foi realizada a interação de duas crianças com o cenário das ovelhas e lhas foi colocado o questionamento do que fazer com a ovelha que precisava comer e não tinha um pote para ela, depois de algumas intervenções realizadas pela pesquisadora para que buscassem uma solução, a criança resolveu dar a resposta, ao segurar uma ovelha e encenar a situação: *Então esta ovelha saiu pulando para ir para o cercado, pois ela não queria mais comer...* E a outra disse: *Não! O homem das cavernas resolveu pegá-la para assar e comer...* Segundo Vyotsky (apud MOURA, 2001, p. 36), “não é possível conhecer a realidade sem uma certa dose de imaginação, sem o distanciamento dela, das impressões individuais concretas que representam esta realidade nas ações elementares da nossa consciência.” Depois disto, com outras intervenções, as crianças chegaram ao resultado: *Vamos pegar este potinho e colocar no meio desta outra e elas podem comer juntas.* Neste caso, além de incluírem o princípio de divisão, os aspectos do imaginário e do simbólico, contribuíram para a elaboração do pensamento matemático das crianças e para a resolução do problema.

Tendo como categoria de análise a dialética entre o processo histórico e lógico, foi possível constatar que na medida em que se apresenta o processo histórico do sistema de numeração para o grupo e demonstra de forma concreta (ao colocá-los em movimento com os elementos e suportes para a realização da quantificação) e se cria necessidades de contagem, as crianças visualizam e realizam de forma lógica a utilização de cada conceito trazido. Não se pode afirmar que este processo de aprendizagem tenha ocorrido com cada criança, até mesmo porque esta intervenção ilustrativa foi realizada com um grupo misto, com idades

entre 4 e 6 anos. Cada qual encontra-se num nível de amadurecimento e elaboração dos conceitos, também de acordo com as intervenções culturais que recebe. Portanto, se faz necessário a intencionalidade do professor, ao considerar a relação entre o lógico e histórico, para ensinar a matemática como um processo, numa sequência coerente com seus objetivos, para que a criança, ao elaborar o pensamento matemático, possa compreender a realidade social a qual pertence.

Com referências aos aspectos matemáticos, parte-se de pressuposto de que o pensamento e as ações de contagem realizadas pelas crianças ocorreram de maneiras diferenciadas. Pode-se falar que algumas crianças demonstraram a capacidade de identificar conjuntos por diferenciação dos elementos, realizar a quantificação destes elementos, representar as quantidades por meio de registro escrito (desenho, pauzinhos ou a criação de algum símbolo para representação dos conjuntos ou elementos), realizar a contagem de cada elemento e fazer corresponder, quando utilizaram os suportes para a contagem: dedos, gravetos, sementes. Conseguiram ordenar os grupos, bem como identificar a cor dos cordões para cada grupo, separar em conjuntos, registrar a contagem de crianças de cada grupo e colocar os números em cordões, fazer corresponder o número de criança pelo nó.

Constata-se a importância da realização de situações pedagógicas que instiguem as crianças e favoreçam o desenvolvimento do pensamento matemático, ao criar necessidades reais de contagem e que as façam compreender, de forma histórica e lógica, o processo vivido pela humanidade no que se refere à construção e utilização do sistema de numeração e que possam, sobretudo, resolver as situações e utilizar, quando lhes surgirem necessidades, a capacidade de contar.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Fernando Manuel. Sistema de Numeração Precursores do sistema indo-árabe. Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto, 2007
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Referencial Curricular Para a Educação Infantil/Ministério da Educação e do desporto, Secretaria de Educação Fundamental-Brasília:MEC/SEF,1998.
- CARAÇA, B.J. Conceitos fundamentais de Matemática. Tipografia Matemática: Lisboa: 1951.
- DUARTE, Newton. A relação entre o lógico e histórico no Ensino da Matemática elementar. São Carlos, 1987.
- FACCI, M.G. Os estágios de desenvolvimento psicológico segundo a psicologia sócio-histórica. In: ARCE, A.; DUARTE, N (orgs.) Brincadeiras de papéis sociais na educação infantil. As contribuições de Vigotski, Leontiev e Elkonin. São Paulo: Xamã, 2006.p.11-26.
- GUNDLACH, Bernard H. Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula - Números e Numerais. Editora Atual, 1996.
- IFRAH, Georges. Os números: história de uma grande invenção 0 Georges Ifrah: tradução de Stella Maria de Freitas Senra: revisão técnica Antonio José Lopes, Jorge José de Oliveira. – 10.ed.- São Paulo: Globo, 2004.
- KRAMER, Sônia; NUNES, Maria Fernanda R; CORSINC, Patrícia. Infância e crianças de 6 anos: desafios das transições na educação infantil e ensino fundamental. In: Educação e Pesquisa (online) 2011,v.37,n.1 69-85.
- LORENZATO, S. Educação infantil e percepção matemática. Campinas: Autores Associados, 2006.
- LURIA, A.R. **O Desenvolvimento da escrita na criança.** In: VIGOTSKII, Lev Semenovich, Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1988 (p. 143 – 190)

MELLO, Suely Amaral. O processo de aquisição da escrita na Educação Infantil. In: FARIA, Ana Lúcia Goulart de, MELLO, Suely Amaral (orgs). Linguagens Infantis: outras formas de leitura. São Paulo: Autores Associados, 2005.p.23-40.

MOURA, A. R. LORENZATO, S. O medir em crianças pré-escolares. Zetetiké, V.9. Nº 15/16. Faculdade de Educação, CEMPEM, Unicamp. Campinas: 2001.

REGO, Teresa Cristina. VIGOTSKI: Uma perspectiva histórico-cultural da educação. Editora Vozes, Petrópolis, RJ, 1994.

TOLEDO, Maria. TOLEDO, Mauro. Chamado "Como dois e dois - A construção da MTM

VIGOTSKI, L. S. A formação social da mente. 4 . Ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1991.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. A pré-história da linguagem escrita. In: VIGOTSKI, Lev Semenovich. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Trad. José Cipolla Neto. Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 139-157.

VILELA, Elenira Oliveira. Eu pesquiso, tu pesquisas, eles...E quem ensina e quem aprende Matemática? Um estudo sobre a produção acadêmica do GT Educação Matemática – Anped (2000-2007)/ Elenira Oliveira Vilela.-2008.199f.

Fotografias autorizadas pelas famílias, retiradas do trabalho realizado no município de Indaial, SC, 2008.

Fotografias autorizadas pelas famílias, retiradas das proposições realizadas para a finalização desta pesquisa, no Centro de Educação Infantil que trabalho. Agosto de 2014.