

O DOTPLOT E O CONCEITO DE NÚMERO: CAMINHOS QUE SE ENTRECRUZAM NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Sandra Gonçalves Vilas Bôas Campos¹

Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki²

Resumo: Neste artigo, apresentamos dados parciais de uma pesquisa de doutorado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática/UNESP/Campus Rio Claro, referente ao desenvolvimento de uma atividade de natureza investigativa intitulada “A medida do meu palmo”, cuja a coleta dos dados é apresentada por meio do diagrama de pontos “Dotplot” e, conjuntamente, apresentamos uma discussão da conexão “Estatística-Conceito do Número”. Esta pesquisa foi desenvolvida junto a uma Classe de primeiro ano de uma escola Pública Municipal de Uberlândia – MG, norteada pela seguinte pergunta: “**Como o Ensino de Estatística pode contribuir para que crianças que estudam em turmas de primeiro ano do ciclo de alfabetização construam hipóteses sobre o conceito de número?**”. Para auxiliar na busca de respostas da questão investigativa, optamos por fazê-lo na perspectiva da investigação Matemática e Estatística, que orientaram as atividades de investigação, reflexão, validação e apresentação dos resultados. De nossas análises, inferimos que as atividades de natureza investigativa por nós elaboradas, a metodologia e a interação de conceitos Estatísticos com os conceitos Matemáticos, contribuem para construção do conceito de número.
Palavras chave: Estatística. Matemática. Conceito de Número.

DO PLOT AND CONCEPT OF NUMBER – CROSS PATHS IN THE FIRST YEAR OF BASIC SCHOOL

Abstract: In this article, we present partial data of an ongoing doctorate research in the Post Program in Mathematics Education in The University of São Paulo State / Rio Claro Campus about the development of an investigative nature activity titled “the measure of a palm”, whose data collection is presented through the diagram of dots “dotplot” and, jointly, we presented a discussion over the “statistic-concept of Number” connection. This research was developed together with the 1st grade students of a public elementary school in the city of Uberlândia, Minas Gerais, Brazil. We guided the study by the following question: **How can statistic teaching contribute to making children in the first year of literacy cycle construct hypothesis on the concept of number?** We chose as a method the Mathematics and Statistic Investigation approach in order to reflect, validate and present the results. Our study allowed us to infer that the activities of investigative nature elaborated by us, the methodology and the interaction of statistic concepts with mathematic concept, actually contribute to the construction of the concept of number.

Keywords: Statistics. Mathematics. Concept of number.

¹ Graduada em matemática pelo Instituto Superior de Ensino e Pesquisa de Ituiutaba, Mestre em Educação pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Matemática na Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita – UNESP. Professora titular da Prefeitura Municipal de Uberlândia.

² Doutora em matemática pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro. Livre-docente pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita – UNESP.

Introdução

A criança de seis anos apresenta grandes possibilidades de simbolizar e de compreender o mundo, estruturando seu pensamento e fazendo uso de múltiplas linguagens. Vive um momento crucial de sua vida quanto à construção de sua autonomia e de sua identidade. Estabelece laços sociais e afetivos e constrói seus conhecimentos na interação com outras crianças e com adultos com os quais se relaciona. Faz uso pleno de suas possibilidades de representar o mundo, construindo, a partir de uma lógica própria, explicações para compreendê-lo. Nesse sentido, o desenvolvimento maior ou menor desses aspectos e as possibilidades de aprendizagem dessa criança serão determinados pelas experiências e pela qualidade das interações às quais se encontra exposta no meio sociocultural em que vive ou que frequenta. Sendo assim, a família, a escola e os professores têm papel decisivo como mediadores culturais no processo de formação humana dessa criança.

A fim de manter os laços sociais e afetivos e as condições de aprendizagem que lhe darão segurança e confiança, faz-se necessário que a escola esteja atenta às situações envolvidas no ingresso dessa criança no Ensino Fundamental, seja ela ingressante na escola ou oriunda da Educação Infantil. Nesse sentido, a escola deve promover continuidade e ampliação em vez de ruptura e negação do contexto socioafetivo e de aprendizagem anterior, garantindo à criança, um ambiente acolhedor para enfrentar os desafios da nova etapa. Em decorrência disso, o documento “Ensino Fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade” (2007) indica:

Faz-se necessário definir caminhos pedagógicos nos tempos e espaços da escola e da sala de aula que favoreçam o encontro da cultura infantil, valorizando as trocas entre todos os que ali estão, em que crianças possam recriar as relações da sociedade na qual estão inseridas, possam expressar

suas emoções e formas de ver e de significar o mundo, espaços e tempos que favoreçam a construção da autonomia (BRASIL, 2007, p.30).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental são o documento legal que traça uma direção para que as escolas reflitam sobre suas propostas pedagógicas. Como eixos das propostas pedagógicas das escolas, as diretrizes definem os seguintes princípios: “a) Princípios Éticos da Autonomia, da Responsabilidade, da Solidariedade e do Respeito ao Bem Comum; b) Princípios Políticos dos Direitos e Deveres da Cidadania, do Exercício da Criticidade e do Respeito à Ordem Democrática; c) Princípios Estéticos da Sensibilidade, Criatividade e Diversidade de manifestações artísticas e culturais. O documento “Ensino Fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade” (2007, p. 59) orienta que, a partir desses eixos, é importante que o trabalho pedagógico garanta o estudo articulado das Ciências Sociais, das Ciências Naturais, das Noções Lógico-Matemáticas e das Linguagens.

Diante desse quadro, quais dimensões do conhecimento matemático precisam ser consideradas? O referido documento responde a essa nossa questão:

Encorajar as crianças a identificar semelhanças e diferenças entre diferentes elementos, classificando, ordenando e seriando; a fazer correspondências e agrupamentos; a comparar conjuntos; a pensar sobre números e quantidades de objetos quando esses forem significativos para elas, operando com quantidades e registrando as situações-problema (inicialmente de forma espontânea e, posteriormente, usando a linguagem matemática). É importante que as atividades propostas sejam acompanhadas de jogos e de situações-problema e promovam a troca de ideias entre as crianças. Especialmente nessa área, é fundamental o professor fazer perguntas às crianças para poder intervir e questionar a partir da lógica delas (BRASIL, 2007, p.60).

Desde a infância até a vida adulta, lidamos com números para quantificar, comparar, medir, identificar, ordenar, operar nas mais diferentes situações e com os mais diferentes propósitos. Os significados que atribuímos aos números estão, assim, intimamente

relacionados aos seus usos sociais. Nesse sentido, é fundamental pensar em todo o processo de construção desse conceito, bem como possibilitar o conhecimento de seus diversos significados, quais sejam: “memória da quantidade; memória da posição; códigos; expressar grandezas; prever resultados” (PARRA; SAIZ, 1992 *apud*, MORENO, 2006, p. 59).

O conceito de número, Segundo Ponte *et al.* (2006, p. 55) ocupa lugar de destaque na Matemática Escolar. Os autores enfatizam que desenvolver o sentido do número, ou seja, adquirir uma compreensão global dos números e das operações e usá-los de modo flexível para analisar situações e desenvolver estratégias úteis para lidar com os números e operações é um objetivo central da aprendizagem da Matemática.

Ressaltamos que o conceito de número exige estruturas cognitivas básicas para sua construção, estruturas que constituem parte essencial para a aprendizagem (FAYOL, 1996, p. 13). Nesse sentido, para que o professor do primeiro ano Ensino Fundamental I tenha sucesso na organização de situações que propiciarão a exploração Matemática pela criança, é fundamental ela conheça, segundo Lorenzato (2006, p. 25) os sete processos mentais básicos para aprendizagem da Matemática, quais sejam: correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação.

Ao realizar a revisão bibliográfica para a composição do referencial teórico de nossa pesquisa, encontramos alguns pesquisadores que sinalizam a interligação entre o Ensino de Estatística e o Ensino de Matemática, no que se refere à constituição do conceito de número pelas crianças: Souza (2007), Oliveira (2003) e Oliveira (2012).

Nos PCN de Matemática (2001, p. 19), encontramos a conexão Ensino de Matemática e Ensino de Estatística, quando enunciam que no Ensino de Matemática, há dois aspectos básicos: o primeiro consiste em relacionar observações do mundo real com representações de esquemas, tabelas e figuras. Vale destacar que esses temas são relativos ao Ensino de Estatística. O segundo sugere relacionar essas representações com princípios e

conceitos matemáticos. Destaca também, que a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. Também esses temas são advindos do Ensino de Estatística, embora sejam ministrados nos anos iniciais do Ensino Fundamental em conjunto com o Ensino de Matemática.

É nesse quadro que destacamos a importância de nossa pesquisa, reforçando que é no campo do estudo de problemas e situações reais, em uma perspectiva de investigação contextualizada, que a Educação Estatística é chamada a dar a sua contribuição para a Educação Matemática.

Para nortear a pesquisa, elegemos, assim, a seguinte pergunta: **como a abordagem do Ensino de Estatística pode contribuir para que crianças que estudam em turmas de primeiro ano do ciclo de alfabetização construam hipóteses sobre o conceito de número?** O foco da investigação está direcionado para a descrição e compreensão dos significados, das possibilidades e potencialidades que a proposição de atividades elaboradas pela pesquisadora, nas quais, as crianças possam envolver-se, discutir, analisar, levantar hipóteses e apresentar suas conclusões explorando o pensamento matemático e estatístico que conduzam à construção do conceito de número.

1. Quadro teórico que circunstancia o estudo

Nesta seção, tomamos como base uma pequena reflexão epistemológica acerca de: Educação Estatística, de Investigação Matemática e do papel das atividades de natureza investigativa. Na sequência, apresentamos o desenvolvimento de uma atividade de natureza investigativa intitulada “A medida do meu palmo”, conjuntamente com uma discussão detalhada da conexão “Estatística-Conceito do Número”.

Para nos auxiliar na busca de resposta da questão investigativa desta pesquisa, optamos por fazê-lo na perspectiva da Investigação Matemática e Estatística. Nesse sentido, escolhemos Ponte *Et al* (2006, p. 55) que nos afirmam que as investigações numéricas contribuem, de modo decisivo, para desenvolver a compreensão global dos números e operações, bem como capacidades matemáticas importantes como a formulação e teste de conjecturas e a procura de generalizações.

1.1 O Ensino de Estatística/Educação Estatística

O *National Council of Teachers of Mathematics* recomenda que, desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, sejam trabalhados conteúdos de Estatística e Probabilidade (NCTM, 1991). No Brasil, somente a partir de 1997, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, é que a preocupação com o ensino de Estatística, bem como seu enfoque, fez-se presente já nos anos iniciais, constituindo-se em um grande avanço para o Ensino Fundamental.

Contudo, não bastam os planos curriculares para que os alunos passem a aprender estatística. É necessário que as práticas dos professores se encaminhem ao encontro do que é preconizado por Gal e Garfield (1997), ao destacarem que o principal objetivo da Educação Estatística é possibilitar aos alunos que desenvolvam competências que lhes permitam descrever, julgar e inferir opiniões acerca de dados, argumentando e interpretando-os. Os autores reforçam que os números têm que ser analisados como números num contexto.

Para Ponte *et al.*, (2006, p. 105), o ensino de Estatística assume uma perspectiva investigativa, quando seu objetivo fundamental é o desenvolvimento da capacidade de formular e de conduzir investigações recorrendo a dados de natureza quantitativa. Para esse autor, os alunos devem trabalhar com problemas reais, participando em todas as fases do processo que tem o seu início pela escolha dos métodos e obtenção dos dados, envolve a

organização, representação, sistematização, e interpretação dos dados, e culmina com o tirar de conclusões finais. O autor caracteriza este processo de “*ciclo de investigação*”.

Nesse sentido, a concepção de Educação Estatística que assumimos nesta pesquisa valoriza as práticas de Estatística aplicadas às problemáticas do cotidiano dos alunos e defendemos que as crianças, nos primeiros anos de escolaridade, são capazes de colocar questões para investigar, organizar as respostas, criar suas representações dos dados e, compreendê-los dentro da capacidade de uma criança de seis anos. É nessa perspectiva que esta pesquisa se propõe a iniciar a formação das crianças com espírito investigativo

1.2 O conceito de investigação Matemática

Investigar é indagar, inquirir, pesquisar (Dicionário *on line* de Português), ou seja, procurar conhecer o que não se sabe. Para os matemáticos profissionais, é descobrir relações entre objetos matemáticos, procurando identificar as respectivas propriedades (PONTE *et al.*, 2006, p.13). Como atividade de ensino-aprendizagem, a investigação Matemática ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína. Segundo os autores retrocitados, investigar em contexto de ensino e aprendizagem, significa trabalhar com questões que nos interpelam e que se apresentam de início de modo confuso, mas que procuramos clarificar e estudar de modo organizado. Neste sentido, corroboramos com Ponte, *et al.* (2006, p. 10) quando afirmam que o interesse deles por esse tema decorre do fato de diversos estudos em Educação terem mostrado que investigar constitui uma poderosa forma de construir conhecimento.

1.3. Sobre a atividades de natureza investigativa

Em uma atividade Matemática de natureza investigativa, os alunos partem de uma questão desafiante, consideram estratégias alternativas, discutem com o par, testam as suas

ideias e depois comunicam, discutem e refletem com toda a turma (JESUS; SERRAZINA, 2005, p. 07). Em função de as crianças estarem iniciando na escola e de sua pequena idade (seis anos), nesta pesquisa, optamos por, inicialmente, realizar essas etapas com o auxílio da pesquisadora e da professora. No entanto, acreditamos que, no decorrer da pesquisa, as crianças se tornarão mais autônomas para realizar as investigações matemáticas. Essa maneira de conduzir os trabalhos permite garantir que ele vá fluindo entre os alunos e seja significativo do ponto de vista dos conceitos que se desejam alcançar perante a atividade em exercício, sem, no entanto, comprometer a autonomia das crianças.

As etapas de uma Investigação Matemática, são conduzidas segundo Ponte *et al.*, (2006, p.47), procurando interagir com os alunos levando em conta as necessidades particulares de cada um, mas, sem perder de vista os aspectos mais gerais da gestão da situação didática.

Nesse movimento, as atividades de Estatística desenvolvidas com as crianças, são assim, de natureza investigativa e elas são levadas a responsabilizar-se pelas informações, a compreender e a refletir sobre as atividades que estão sendo desenvolvidas e a tirar conclusões baseadas nos resultados obtidos. A investigação, a descoberta, a reflexão e a validação se destacam, pois são vistas como elementos básicos nesse processo de construção do conhecimento.

2. Metodologia - Procedimentos de investigação e de análise

A nossa investigação, acontece com alunos de uma turma de primeiro ano do Ciclo de Alfabetização de uma escola da Rede Municipal de Uberlândia - Minas Gerais.

Adotamos uma metodologia de pesquisa de natureza qualitativa, nos moldes de Bogdan e Bicklen (1994), quais sejam: ocorre num contexto natural de trabalho e pretende descrever essa realidade e existe uma preocupação com os processos e os significados

atribuídos pelas crianças à situação. Jesus e Serrazina (2005, p. 8) destacam que uma investigação qualitativa procura a compreensão e não a avaliação, tendo como fonte direta o local de investigação.

Até o presente momento da pesquisa, atuando como membro integrante da ação, foi possível observar e ouvir os alunos no contexto no qual as atividades são realizadas (sala de aula e pátio da escola). Procuramos descrever, refletir, interpretar e compreender os fenômenos, buscando identificar como os alunos interagiram entre si e com os saberes envolvidos no processo de desenvolvimento da atividade. Resgatamos o contexto envolvido tal como ele se deu em seu momento histórico, sem descuidar da sua complexidade e sem a intenção de generalizar os resultados.

Como fonte de dados, contamos com: relatório das aulas, textos produzidos coletivamente pelos alunos (a opção por texto coletivo se dá porque os alunos ainda estão em processo de alfabetização), ressaltando o que aprenderam com a atividade; gravações em vídeo, fotos, registro das atividades resolvidas pelos alunos, relato da professora da turma e “Emocionômetro” (Painel avaliativo em que registra como os alunos se sentiram ao realizar as atividades- figura 5).

3. A pesquisa em ação

Passamos a relatar o desenvolvimento da atividade de natureza investigativa intitulada “A medida do meu palmo”. São dois os objetivos principais dessa atividade, a saber: o primeiro trabalhar conceitos Matemáticos e Estatísticos que propiciem às crianças construir o conceito de número e o segundo, propiciar às crianças uma experiência matemática desafiante, que tivesse sentido para elas e fosse realizada de forma prazerosa. Dividimo-la em três momentos, com encontros semanais, totalizando 7h/aula. Iniciamos a atividade com uma discussão sobre medidas e seus instrumentos, a coleta de dados foi a

medida do palmo das crianças com apresentação por meio de tabela e gráfico. Foram abordados diferentes conceitos Matemáticos e Estatísticos que serão descritos no decorrer do texto.

3.1 Momento 1 - Medindo o palmo (2h/aula)

Nesta seção, fazemos apenas um breve relato do desenvolvimento. Não contemplamos o diálogo nos momentos de discussão e investigação. A discussão completa apresentar-se-á na tese.

De acordo com a opção que fizemos, em uma atividade de natureza investigativa, os alunos partem inicialmente de uma questão desafiante. Iniciamos, assim, investigando os conhecimentos prévios das crianças: O que é palmo? Quanto mede seu palmo? O que podemos fazer para medir o palmo? Dialogamos com as crianças em busca de respostas.

Após essa primeira discussão e dentro da proposição das atividades com natureza investigativa, encaminhamos para estratégias alternativas que conduzissem os alunos a perceberem como medir o palmo. Neste sentido renovamos as perguntas: Como podemos medir o palmo? Como é que podemos medir se são 7, 16, 20 ou 80 cm? (Números que as crianças falaram); Que aparelhos podem ser usados para medir?

Ainda fazendo uso de estratégias alternativas, perguntamos às crianças qual o melhor instrumento para medir o palmo. Mostramos os instrumentos, régua metro de balcão, fita métrica, régua escolar e trena e fomos discutindo sua funcionalidade e em quais profissões mais utilizam esses instrumentos. Esse foi um momento muito rico, pois permitiu trazer à tona conhecimentos prévios das crianças quando elas relataram seus conhecimentos sobre os instrumentos e fizeram associações com seus familiares relatando suas profissões.

Testar e verificar a hipótese é o que Jesus e Serrazina (2005, p. 6) preconizam para ser feito na sequência. Nesse sentido realizamos essa etapa em duas partes: a primeira

medindo o palmo com a fita viés, a segunda preenchendo a tabela (Figura 1). Antes de iniciar essa etapa, retornamos ao momento de questões desafiantes, com o objetivo de sensibilizar para a importância de se organizar dados em uma tabela. Nesse sentido estabelecemos um diálogo para levar à percepção da tabela. Perguntamos às crianças: Nós medimos o palmo de vocês e agora? Como podemos organizar os pedaços de fita com a medida do palmo de vocês? Seria bom anotarmos? Quem já viu um lugar onde podemos anotar as coisas? Por que será que vocês receberam uma fichinha para escreverem o nome? Para ilustrar melhor essa situação, destacamos alguns trechos: *O aluno Marcus sugeriu que escrevêssemos o nome e a medida. Aproveitei o gancho e fui anotando no quadro o nome dele, a medida de seu palmo e sugeri pregar a fita.* Perguntamos à sala se poderia fazer o que o Marcus sugeriu. “Sim”, responderam em uníssono. Indagamos à turma se poderia escrever ao lado o nome da Jennifer e assim por diante. Quer dizer que vocês preferem escrever no papel? Esse movimento de perguntas ocorre para que as crianças investiguem com se constrói uma tabela. Na sequência apresentei à sala a tabela que havia confeccionado. Eles ficaram surpresos quando retirei o rolo de papel da sacola, em função do tamanho do papel e murmuraram *nu!!!!*. Diante da tabela, as crianças perceberam por que escreveram o nome na fichinha. Perguntamos a eles, e a fitinha? O que vamos fazer com ela – *“colar no papel”*. Cada criança, com a ajuda pesquisadora e da professora, mediu o palmo com a fita métrica, registrou a medida na tabela e afixou a ficha com o seu nome. Por fim, fizemos a leitura do título da tabela (os alunos estão em processo de alfabetização, ainda têm dificuldades para ler, mas fomos juntos). A Figura 1 mostra esse processo.

Figura 1: Tabela de medida do palmo

1º ANO - TURMA PROFA. HAL									
DANIELE	DANIELE	MATEUS	RAIK	RAIK	RAIK	RAIK	RAIK	RAIK	RAIK
14	15	15	17	16	19	22	23	23	23

Fonte: Arquivo da pesquisadora (2014)

Para finalizar a atividade, Jesus e Serrazina (2005, p. 06) afirmam que esse é o momento de comunicar, de discutir e de refletir com toda a turma. Nesse sentido, fui sensibilizando-os com os questionamentos: quantos nomes têm na tabela? (Com essa pergunta pode-se verificar o senso numérico e a capacidade de estimativa das crianças – fizemos a contagem e surgiram 23, 24 e 25. Convidei-os a contar novamente e afirmamos no 24); Quantos pedaços de fita estão colados aqui? (Prontamente as crianças responderam 24, percebe-se aqui a capacidade das delas de corresponder um nome para cada pedaço de fita); Por que o número de fitas é igual ao número de fichas? (Nesse momento as crianças haviam voltado do recreio e estavam bem dispersas foi difícil fazer a análise dos dados, mas com insistência um aluno disse - “se tem seis crianças tem seis fitas, uma fita para cada criança”. Perguntei às crianças: então, se temos 24 crianças temos quantas fitas – “24”, as crianças responderam em conjunto. Na sequência, procuramos discutir com as crianças os resultados apresentados na tabela, assim fomos questionando: Quem tem a maior medida de palmo (maior fita?) Quem tem a menor medida de palmo? Como poderemos contar quantas crianças têm a mesma medida de palmo? Como poderemos registrar quantas crianças têm a mesma medida de palmo? Com os dados assim misturados, fica difícil de saber quanto tem de cada medida? O que podemos fazer para facilitar a contagem de quantos têm de cada

medida? O objetivo dessas perguntas foi sensibilizar as crianças para a importância de organizar os dados.

Esse momento permitiu a abordagem de diferentes conceitos Matemáticos e Estatísticos, quais sejam: senso numérico (ao investigar o quanto cada criança pensava sobre a medida de seu palmo e quantas fitas e nomes apareciam na tabela), medida, contagem, correspondência (tamanho da mão com tamanho do palmo, número de fitas na tabela e número de crianças na sala de aula); comparação (comparando a minha mão com a das crianças e crianças com crianças); pareamento (comparando a medida do palmo entre duplas); ideia de proporção (quanto maior a mão maior o palmo); ordem (quando relacionou-se as medidas do palmo da professora/pesquisadora/aluna em ordem crescente); Estatística - Tratamento da informação (organização da tabela representativa da medida dos palmos); Valor máximo e Valor mínimo de uma distribuição de frequência (maior e menor medida do palmo).

3.2. Momento2: Contagem, agrupamento e construção do diagrama de pontos *dotplot*

Para essa atividade, optamos por relatar o contexto das etapas preconizadas pela Investigação Matemática. Nossa opção se deu por acreditar que interação do Ensino de Estatística com abordagem para o Conceito de número seja uma prática não muito comum em nossas salas de aula de primeiro ano do Ensino Fundamental.

Iniciamos a aula rememorando as ações da semana anterior. Com o objetivo de trazer às crianças uma apresentação diferente dos dados absolutos, advindos da variável medida do palmo, apresentamo-los em uma tabela primitiva (Figura 4). O foco dessa proposição foi “provocar” nas crianças a ideia da necessidade da classificação por categorias e perceber a variabilidade dos dados.

De acordo com nossa opção teórica, em uma atividade de natureza investigativa, os alunos partem inicialmente de uma questão desafiante. Assim, apresentamos a tabela primitiva com os seguintes questionamentos: De onde copiamos estes números? – *“da aula passada é a medida do nosso palmo”* Como conseguimos esses valores? Para auxiliar na discussão, fui fazendo a leitura dos números e apontando para cada um deles (esse apontar tem como objetivo fazer com que a criança associe a leitura do número à sua representação escrita/símbolo) - *“é a medida de nosso palmo que estava na tabela”, “da medida da régua”*

De acordo com a proposição das atividades com natureza investigativa, encaminhamos para estratégias alternativas que conduzam os alunos a perceberem as potencialidades da tabela primitiva. Nesse sentido, continuamos o diálogo: - Na aula passada colocamos em uma tabela. Nesse cartaz ficou melhor para *“enxergarmos os dados para contarmos quantos de cada medida (quantos 13, quantos 14)? Ou do outro jeito é melhor? - Assim ficou melhor (coro) – Será que tem outra maneira de apresentar os dados? “Tem” - não apresentaram nenhuma proposta. Vamos procurar um jeito de facilitar nossa contagem de quantos tem de cada medida?*

Testar e verificar a hipótese é o que Jesus e Serrazina (2005) preconizam para ser feito na sequência. Nesse sentido, realizamos esta etapa em três partes.

3.2.1. Classificação – (2h/aulas)

O objetivo desta etapa foi oferecer às crianças a oportunidade de vivenciar os conceitos de classificação, de agrupamento, de contagem e de registro numérico. As crianças se encaminharam para o pátio tendo em mãos a ficha com a medida de seu palmo. A razão pela qual as crianças levaram a ficha foi para associar a que categoria elas estariam inseridas. Para proceder o agrupamento, utilizamos bambolês, de tal forma que as crianças se colocavam em torno deles segundo a medida de seu palmo. Esses bambolês ficaram distantes

um dos outros. A finalidade desse distanciamento foi provocar nas crianças a reflexão sobre qual a representação ideal para os dados coletados (medida do palmo).

Antes de iniciar essa etapa, retornamos ao momento de “questões desafiantes”, pois acreditamos que, para que uma atividade de natureza investigativa se efetive, esses momentos devem acontecer em um movimento de “vai e vem” e, como dissemos no início, as crianças são pequenas e, nessa etapa, ainda precisam de nossa ajuda. Perguntamos às crianças: Por que esses bambolês estão espalhados no pátio? O que será os números dentro dos bambolês? - “a medida do palmo”. O que representa mesmo o que está escrito no papelzinho na mão de vocês? - “o *palmo*”. Retornando a verificação das hipóteses, solicitamos que as crianças se dirigissem aos bambolês correspondentes à sua medida de palmo e se sentassem em torno deles. Nesse instante, as crianças vivenciaram os conceitos de classificação e de correspondência.

Entregamos para cada grupo uma papeleta para que registrassem a frequência de sua variável. Esse momento trouxe para a ação conceitos matemáticos importantes, quais sejam: realizar contagem; emparelhamento (a criança associa a sua medida do palmo à medida ali representada dentro do bambolê); associar a contagem de crianças no agrupamento com a escrita do número. Nessa prática, foi possível investigar como as crianças lidam com a contagem e com a escrita do número. Fomos de grupo em grupo perguntando por que tinham registrado aquela quantidade. Os resultados encontrados foram: a) O aluno cuja medida de palmo é 11 cm respondeu - “6” (resposta correta seria “1”). Indagamos, mas você é quantas pessoas? - “uma”, então quanto você deveria escrever na papeleta? - “um”; b) Um grupo composto de três crianças registrou na papeleta três vezes o número três, fui dialogando com elas para compreender o porquê de sua opção - uma das crianças disse “eu falei que é uma vez só” (ela explicou apontando para cada um dos registros três) – “eu o João Vitor e o Alisson”. Vocês acham que está certo? A garota do grupo

respondeu - “*não! É um três só*”. Por que é somente um três? - “*porque nós somos três*”. Percebe-se que as outras duas crianças não tinham formado ainda o sentido de número na sua mais simples forma e não compreendiam o significado do número como cardinalidade;

c) Grupo de medida de palmo 16 cm – “*um*”. Por que você escreveu um? – “*Porque só tem uma pessoa*”.

Para finalizar essa etapa de classificação, discutimos os resultados e refletimos com toda a turma. Nesse sentido, fomos sensibilizando-os com os questionamentos: qual grupo tem cinco crianças? Qual número vem antes do cinco? – “*quatro*” – Qual grupo tem quatro crianças? Qual dos grupos tem mais crianças? Continuamos com essas discussões e assim por diante. Ao chegar no grupo com duas crianças, elas verificaram que não havia nenhum grupo nessa situação. Verificamos também qual grupo que tinha mais crianças e o que tinha menos crianças. Nessas discussões, foi possível trabalhar a ideia de inclusão, ou seja, que o quatro é menor que cinco, que o quatro está “dentro” do cinco e, a ideia de comparação entre duas variáveis, evidenciando, com isso, o conceito de classificação e frequência por categorias.

3.2.2. Construindo o *dotplot* (figura 2) no ambiente “pátio” - (2h/aulas)

3.2.2.1. *Dotplot* humano

O *Dotplot* é um gráfico de pontos ou diagrama de pontos; é a forma mais simples de apresentar um conjunto de dados tal que: as variáveis sejam numéricas e a amostra seja pequena. Cada ponto representa uma observação com determinado valor da variável, em nossa atividade a variável é a “medida do palmo”. Observações com mesmo valor são representadas com pontos empilhados nesse valor formando a torre de sinais ou de pontos. O *Dotplot* é útil para realçar agrupamentos e lacunas, bem como valores atípicos. Sua outra vantagem é a conservação da informação numérica.

Partimos para a segunda etapa com o objetivo de encontrar resposta à nossa questão desafiante, qual seja: “*Será que existe outra maneira de apresentar os dados?*”. Para testar e verificar a hipótese, escolhemos a construção do *dotplot* humano, porque possibilita ao aluno associar sua medida com o ponto que representa no gráfico, tornando intuitiva sua construção no papel (BORIM, *et al.*, 2010, p.85). Outro fator determinante para nossa opção é por acreditarmos que a aprendizagem será mais significativa se for também vivenciada fisicamente.

Fixamos a reta numérica no chão, posicionamos inicialmente, as crianças no valor mínimo e valor máximo, ou seja, a menor medida (11 cm) e a maior medida (17cm), em seguida, as demais crianças foram-se posicionando e preenchendo o “*dotplot* humano”. Para análise do *dotplot*, realizamos uma investigação em relação à variabilidade dos dados, ou seja, uma interpretação visual a partir da composição da distribuição dos pontos. Com isso, retomamos as questões na perspectiva da investigação, quais sejam: Vamos contar quantas e como todas as crianças estão distribuídas? Em qual medida do palmo tem mais crianças? Qual medida do palmo tem menos crianças? Quantas crianças tem na menor medida do palmo? Quantas crianças tem a maior medida do palmo? Vamos ordenar segundo a quantidade de crianças em cada medida? Fizemos uma análise dos dados oral de maneira coletiva e individual.

Figura 2: *dotplot* humano



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2014)

3.2.2.2. Dotplot no chão

Ainda nessa etapa, continuamos com o objetivo de encontramos resposta à nossa questão desafiante, qual seja, “*Será que existe outra maneira de apresentar os dados?*” Para testar e verificar a hipótese, partimos para a construção do *Dotplot* no chão.

Na sequência, desfizemos o *dotplot* humano e, distribuímos uma ficha em forma de círculo nas cores azul e laranja (azul/meninos e laranja/meninas) para cada criança. Elas sentaram-se em frente a reta numérica (eixo do *dotplot*) e fomos chamando uma a uma para colar a ficha (ponto) em sua medida correspondente indagando sobre qual a medida de seu palmo (Figura 6).

Observamos que, nesse instante, as crianças estavam bem mais seguras quanto a essas respostas e tiveram facilidade para associar sua ficha à medida de seu palmo. Após colar todos as fichas/círculos representando os pontos do *dotplot*, formaram-se as torres de sinais para os valores repetidos (CORDANI, 2012, p.13). Um fato interessante se deu: quando uma criança foi colocar sua ficha (ponto) na coluna 13, ela observou que lá havia somente meninas. Aproveitei esta fala para discutir e refletir com toda a turma. Nesse sentido, fui sensibilizando-os com os questionamentos: Em que torre tem só meninos? Onde tem meninos e meninas em uma mesma torre e quantos são? Existe diferença na quantidade de meninos e meninas?

Para finalizar as discussões retornamos a questão inicial, relativa a outras formas de representar os dados e quanto a sua eficiência. As crianças concluíram que: “*No dotplot no chão ficou melhor para contar, ficou bom para ver quantas crianças tem em cada “medida de palmo” e para comparar as torres maior ou menor ficou mais fácil*”.

Figura 3: *Dotplot* no chão



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2014)

Ao final da atividade, realizamos a avaliação do Emocionômetro. A produção do texto coletivo (é produzido refletindo sobre o que as crianças aprenderam com a atividade e o que mais gostaram de fazer) e a tabulação do Emocionômetro é feita no dia seguinte com as crianças.

Essas atividades de natureza investigativa permitiram a abordagem de diferentes conceitos matemáticos, quais sejam: classificação (ao agrupar as crianças segundo suas medidas de palmo), contagem (a todo instante quando foi necessário verificar quantidades), correspondência (uma criança para cada ponto do *dotplot*, uma ficha para cada opinião sobre a atividade); comparação (comparar quantidade de crianças entre os grupos, comparar a medida dos palmos); ordem (quando ordenou as torres do *dotplot* segundo a quantidade de crianças/pontos). Permitiu também abordagem de diferentes conceitos estatísticos, quais sejam: tabela primitiva; frequência; valor máximo da distribuição; valor mínimo da distribuição; construção do diagrama de pontos/*dotplot*; coleta de dados; tabulação dos dados da avaliação; organização e apresentação dos dados em tabela.

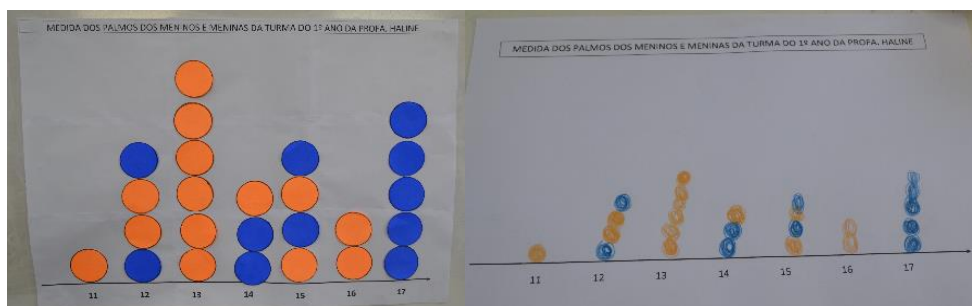
3.2.3. Momento 3: Construindo o *dotplot* no ambiente “lápiz e papel” (1h/aula)

O objetivo desta etapa foi proporcionar aos alunos uma construção em papel daquilo que vivenciaram fisicamente. Construimos um cartaz em papel que foi afixado na lousa com o objetivo de rememorarmos o *dotplot* no chão. Para se lembrarem da medida de seu palmo,

as crianças consultaram a ficha que foi colada no caderno junto ao contorno de sua mão (essa ação foi feita na aula de medida do palmo). Em seguida, as crianças pregaram as fichas/círculos (pontos) em sua medida correspondente. Nesse instante, perguntávamos a cada criança qual a medida de seu palmo. Foi possível observar que algumas crianças colavam as fichas/círculos por memorização do símbolo numérico, outras pela imagem, 1 e 2, por exemplo, pois não sabiam dizer que era o doze e, algumas crianças sabiam de fato identificar sua medida associando a escrita com a oralidade do número.

Com o cartaz montado, as crianças receberam uma folha de papel sulfite contendo apenas o título do *dotplot*. Expliquei às crianças que associassem o que estava no cartaz com os pontos que iriam marcar. Verificamos novamente a frequência das torres. As crianças não tiveram nenhuma dificuldade para a construção de seu *dotplot* no papel. Acredito que essa facilidade tenha advindo da diversidade no tratamento de cada noção, o que facilitou a percepção do significado de cada uma delas, pois, acreditamos que um mesmo conceito a ser apreendido deve ser apresentado de diferentes maneiras com variação de situações.

Figura 4: cartaz *dotplot* sala de aula e *dotplot* ambiente lápis e papel (desenhado pela criança)



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013)

Avaliação das atividades: Ao final de cada atividade desenvolvida, realizamos com as crianças três momentos de avaliação – o primeiro, logo após a realização da atividade, por meio de um instrumento que denominamos “Emocionômetro” (as crianças colocam um ficha no rostinho que retrata como ela se sentiu em relação à atividade). O

segundo, em uma aula subsequente a professora produziu um texto coletivo refletindo com as crianças sobre o que aprenderam com a atividade; O terceiro aconteceu antes do início da próxima atividade quando fizemos tabulação dos dados do Emocionômetro.

Figura 5: Cartaz do Emocionômetro



Fonte: Arquivo da pesquisadora (2013)

Esse é um momento muito importante, que permite à criança refletir e verbalizar a atividade que foi desenvolvida. Ao professor, possibilita compreender um pouco o pensamento da criança. Com relação aos conceitos estatísticos, esse momento possibilitou às crianças realizarem: coleta de dados (cada criança colocou sua ficha no painel Emocionômetro); Tabulação de dados (contagem das fichas do Emocionômetro); Distribuição de Frequência (Apresentação dos dados na tabela da avaliação da atividade).

Considerações finais

Propusemo-nos, para esta atividade de natureza investigativa, trabalhar conceitos matemáticos e estatísticos. Sendo assim, em uma breve síntese, selecionamos: entre os matemáticos: Significado de número como medida, cardinal e ordinal; Senso numérico; Contagem; Agrupamento; Classificação. E entre os estatísticos: Tratamento da Informação; Rol, Tabela primitiva; Organizar dados em tabela; Distribuição de frequência; Valor máximo e Valor mínimo de uma distribuição; Amplitude; Diagrama de pontos *dotplot* e Análise e interpretação dos dados.

As atividades aqui descritas não estão restritas a um único campo do conhecimento, uma vez que as atividades de natureza investigativa por nós elaborada, o seu desenvolvimento, a interação de conceitos estatísticos com os conceitos matemáticos de correspondência, comparação, classificação, sequenciação, seriação, inclusão e conservação, contribuem para construção do conceito de número e podem interagir nas mais diferentes situações do cotidiano. Nesse sentido, é no campo do estudo de problemas e situações reais, em uma perspectiva de investigação contextualizada, que a Educação Estatística é chamada a dar a sua contribuição para a Educação Matemática.

Além dessa interação, foi possível trabalhar o mesmo conceito, apresentando-o e rerepresentando-o com variação do contexto. Por exemplo, o processo de comparar aparece, em um primeiro momento, comparando a medida de meu palmo com a das crianças e crianças com crianças; em outro momento, comparando quantas crianças têm a menor medida do palmo com quantas crianças têm a maior medida do palmo, entre outras situações que foram descritas. Sendo assim, a diversificação das atividades, experiências e contextos, a respeito de um mesmo conceito favoreceu a construção do conceito de número.

Se nós, professores, desejamos desenvolver nas crianças o gosto e a confiança pessoal em realizar atividades intelectuais que abrangem o raciocínio matemático e estatístico, acreditamos ser importante modificar as práticas pedagógicas que estão implementadas em nossas escolas. É nesse quadro que a questão da pesquisa busca a forma de: **“Como o Ensino de Estatística pode contribuir para que crianças que estudam em turmas de primeiro ano do ciclo de alfabetização construam hipóteses sobre o conceito de número? ”**.

Por fim, com os resultados parciais desta pesquisa, esperamos contribuir para que o professor possa compreender as dificuldades e superações das crianças e desenvolver um

trabalho onde a Educação Estatística coadune com a Educação Matemática em prol da construção do conceito de número no ciclo de alfabetização.

Referências

- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.724, de 17.03.2011**. Informação e documentação, trabalhos acadêmicos, apresentação. Válida a partir de 17.04.2011. Rio de Janeiro, 2011.
- ABRANTES, P., SERRAZINA, L. OLIVEIRA I. **A Matemática na Educação Básica: Reflexão participadas sobre os currículos do ensino básico**. Lisboa, Portugal: Ministério da Educação, 1999.
- BOGDAN, R.; BICKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto, 1994.
- BORIM, C.; MAGINA, S.; SILVA, E. Homem Vitruviano. In: CAZORLA, I. e SANTANA, E. **Do Tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010, p. 80-93.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Ensino Fundamental de nove anos – orientações gerais**. Secretaria de Educação Básica. Departamento de Políticas de Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: Coordenação Geral do Ensino Fundamental, 2004.
- _____. **PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental – 3. ed. Brasília: MEC/SEF, 2001.
- CORDANI, L. **Estatística para todos: Atividades para sala de aula**. São Paulo: CAEM/IME/USP, 2012.
- Dicionário *on line* de Português. Disponível em <http://michaelis.uol.com.br>. Acesso em 26/05/15.
- FAYOL, Michel. **A criança e o número: da contagem a resolução de problemas**. Tradução Severino Di Leone. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- GAL, I.; GARFIELD, J. B. “Curricular Goals and Assessment Challenges in Statistics Education”, in: GAL, I e GARFIELD, J.B. (Orgs) **The Assessment Challenge in Statistical Education**. IOS Press, 1997, p. 01-13.
- JESUS, A; SERRAZINA, M. Atividades de natureza investigativa nos primeiros anos de escolaridade. Lisboa, Portugal: **QUADRANTE - Revista de Investigação em Educação Matemática**, Volume XIV, nº 1, 2005, p. 03-35.
- LORENZATO, Sérgio. **Educação infantil e percepção matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- MORENO, B. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, Mabel et al. (Col.). **Ensinar matemática na educação infantil e nas**

séries iniciais: análise e propostas. Tradução Antônio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2008, p. 43-76.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). Professional Standards for Teaching Mathematics. Reston, Va: NCTM, 1991

OLIVEIRA, E.M.F. **A construção do sentido numérico no primeiro ano do ensino fundamental e o processo de intervenção pedagógica.** 2012, 271 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

OLIVEIRA, P.C. **O processo de aprender noções de Probabilidade e suas relações no cotidiano das séries iniciais do Ensino Fundamental:** uma história de parceria. 2003, 199 f. Tese (Doutorado) - UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

PONTE, J.P, BROCARD, J. e OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

SOUZA, A. C. **A Educação Estatística na Infância.** 2007, 209 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo, 2007.