



A distribuição normal e o Conceito de Número: caminhos que se entrecruzam no 1º ano do Ciclo de Alfabetização do Ensino Fundamental

Profa. Dra. Maria Lúcia Lorenzetti **Wodewotzki**

UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus Rio Claro
Brasil

mariallwode@gmail.com

Profa. Ms. Sandra Gonçalves **Vilas Bôas Campos**

SME – Secretaria Municipal de Educação de Uberlândia
Brasil

sandravilasboas@yahoo.com.br

Resumo

Esta comunicação científica apresenta resultados parciais de uma pesquisa de Doutorado realizada no Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da UNESP- Rio Claro - São Paulo - Brasil junto a uma Classe de 1º ano de uma Escola Pública Municipal de Uberlândia-Minas Gerais- Brasil. Para auxiliar na busca de respostas para a questão investigativa desta pesquisa, optamos por fazê-lo na perspectiva da Investigação Matemática e Estatística. Defendemos que as crianças nos primeiros anos de escolaridade são capazes de colocar questões para investigar, organizar respostas, criar representações dos dados e compreendê-los dentro de suas capacidades de crianças. Brincar, jogar e aprender com noções de Probabilidade, Estatística e Sentido de Número é a tônica central da tarefa aqui apresentada. Os primeiros resultados apontam que as atividades de natureza investigativa, por nós elaboradas, contribuem para a construção do conceito de número.

Palavras chave: Estatística, Matemática, Investigação Matemática, Conceito de Número.

Introdução

Nesta comunicação, apresentamos desenvolvimento, investigação e reflexão sobre a aplicação de uma das tarefas desenvolvidas em nossa pesquisa de Doutorado.

No Brasil, em 1996, a LDB (Lei de diretrizes e Base da Educação), sinalizou para um ensino obrigatório de nove anos, a iniciar-se aos seis anos de idade; esse tipo de ensino se tornou meta da Educação Nacional pela Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001, que aprovou o PNE (Plano Nacional de Educação).

A criança de seis anos apresenta grandes possibilidades de simbolizar e 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. Entre os conceitos que ela vivencia no seu grupo cultural, um deles, com certeza, é o de número.

Há que se pensar e solucionar sobre “o que” e “o como” se deve ensinar essas crianças nas diferentes áreas do currículo. Quais as dimensões do conhecimento matemático que precisam ser consideradas? O documento “Ensino Fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade” responde a essa nossa questão:

“É necessário 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” (Brasil, 2007, p.60).

É necessário ressaltar que só terá sucesso a efetivação dessa proposta curricular, se a escola criar espaços de trocas e de aprendizagens significativas, em que as atividades didáticas tenham a finalidade de desafiar as crianças, levá-las a prever resultados, simular situações, elaborar hipóteses e refletir sobre as situações do cotidiano.

Ao realizar a revisão bibliográfica para composição do referencial teórico de nossa pesquisa, encontramos alguns pesquisadores que sinalizam a interligação entre o Ensino de Estatística e a constituição do conceito de número pelas crianças; são eles, Souza (2007), Oliveira (2003) e Oliveira (2012).

Baseada em D’Ambrosio (1996), Lopes (2003) considera que Matemática e Educação são estratégias contextualizadas e totalmente interdependentes. Percebe-se que a Estatística, a Matemática e a Educação manifestam uma relação reciprocamente dependente, dando origem à Educação Estatística que centraliza seus objetivos no desenvolvimento do pensamento Probabilístico e Estatístico.

Também nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) de Matemática encontramos esta conexão Matemática e Estatística, quando enunciam que no ensino de Matemática, há dois aspectos básicos:

[...] um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, 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 (PCN, 2001, p.19).

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: **de que forma a abordagem do Ensino de Estatística pode contribuir para que crianças que estudam em turmas de 1º ano do ciclo de alfabetização construam hipóteses sobre o conceito de número?**

Quadro teórico que circunstancia o estudo: Para auxiliar na busca de resposta da questão investigativa desta pesquisa, optamos por fazê-lo na perspectiva da Investigação Matemática e Estatística, uma vez que, segundo Ponte (2009), as investigações numéricas contribuem, de modo decisivo, para desenvolver a compreensão global dos números e das operações, bem como capacidades matemáticas importantes como a formulação e teste de conjecturas e a procura de generalizações.

Sobre o Ensino de Estatística/Educação Estatística: A criança chega à escola cheia de curiosidade. A Educação Estatística ajuda a valorizar o desenvolvimento dessa curiosidade. Por exemplo, se uma criança, questiona: “qual o sorvete preferido de meus colegas?” o professor pode direcionar esse questionamento para uma investigação e, ainda, provocar novas questões para investigação a partir dos dados coletados. A Estatística cumpre aí o papel de auxiliar as investigações, das quais muitos dados estão presentes na própria sala de aula, nos espaços da comunidade escolar, na família e se ampliam para outros espaços

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 com seu enfoque, se fez 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, (2009), o ensino de Estatística assume uma perspectiva investigativa, quando seu objetivo fundamental é o desenvolvimento da capacidade de formular e 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 recolha 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*”.

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 de suas capacidades de

crianças. É nessa perspectiva que esta pesquisa propõe iniciar a formação das crianças com espírito investigativo.

Sobre a criança e o número: Não se pode analisar o processo de formação do conceito de número, sem considerar que a criança traz consigo as influências do meio social, pois desde a infância e até a vida adulta, em diferentes situações e com os mais diferentes propósitos, estamos em confronto com os vários significados do número. Nesse sentido, é fundamental pensar o processo de construção desse conceito, possibilitando o conhecimento de seus diversos significados, quais sejam: “memória da quantidade; memória da posição; códigos; expressar grandezas; prever resultados” (Parra & Saiz *apud* Moreno, 2006, p.59).

O conceito de número, segundo Ponte (2009), ocupa lugar de destaque na Matemática Escolar. O autor destaca 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.

Sobre atividades de natureza investigativa: Em uma atividade Matemática de natureza investigativa, os alunos partem inicialmente 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 no início da escolarização e de sua pequena idade (6 anos), nesta pesquisa, optamos para que, inicialmente, essas etapas fossem realizadas com o auxílio da pesquisadora e da professora. No entanto, no decorrer da pesquisa, estimulamos as crianças a elaborarem os questionamentos e, com isso, acreditamos que se tornarão mais autônomas para realizar as investigações matemáticas. Essa maneira de condução permite garantir que o trabalho dos alunos vá fluindo 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.

Estas etapas são conduzidas segundo Ponte *et al.* (2009, p. 47), procurando interagir com os alunos e tendo em conta as necessidades particulares de cada um, sem perder de vista os aspectos gerais da situação didática.

Nesse movimento, as atividades de Estatística desenvolvidas com as crianças, são assim, de natureza investigativa e, contemplam aspectos que possibilitem a formação do conceito de número. A investigação, a descoberta, a reflexão e a validação se destacam, pois são vistas como elementos básicos nesse processo de construção do conhecimento.

Metodologia - Procedimentos de investigação e de análise

A nossa investigação, realiza-se com alunos de uma turma de 1º ano do Ciclo de Alfabetização de uma escola da Rede Municipal de Uberlândia - Minas Gerais.

Adotamos uma metodologia de investigação de natureza qualitativa, nos moldes de Bogdan & Bicklen (1994), quais sejam: ocorre num contexto natural de trabalho e pretende descrever essa realidade levando em consideração uma preocupação com os processos e os significados atribuídos pelas crianças à situação. Jesus & Serrazina (2005) 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, procuramos descrever, refletir, interpretar e compreender os fenômenos, além de identificar como as crianças interagem 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 ressaltando o que aprenderam com a atividade (a opção por texto coletivo se dá porque os alunos ainda estão em processo de alfabetização); 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).

A pesquisa em ação: aplicação, desenvolvimento e considerações sobre a tarefa

Passamos a relatar o desenvolvimento de uma tarefa de natureza investigativa desenvolvida em nossa pesquisa de Doutorado, intitulada “Possibilidades Matemáticas e Estatísticas do jogo Campeonato dos Números.

O papel que o jogo assume nesta tarefa: Os jogos são atividades importantes ao desenvolvimento cognitivo das crianças. Buscamos um jogo que permita elaborar tarefas que sirvam para alcançar objetivos concretos de aprendizagem, aquisição de novos conhecimentos e desenvolvimento de capacidades cognitivas e sociais.

O jogo em nossa pesquisa é visto como Jogo Didático, tal qual nos coloca Franco (1996), ao anunciar que o Jogo Educativo busca uma relação mediadora entre o lúdico e o educativo. A autora destaca, ainda, que o Jogo Educativo se transforma em *Jogo Didático* quando apresenta um “sentido restrito”, ou seja, quando é utilizado como material ou situação que exige ações orientadas com vistas à aquisição de conhecimento de conteúdos específicos ou de habilidades intelectuais.

O jogo que apresentamos às crianças tem como objetivo, introduzir noções primeiras de probabilidade, contagem e operação de adição que tenha sentido para as crianças e seja realizada de forma prazerosa.

Para o jogo, são necessários um tabuleiro contendo todos as possíveis somas para o lançamento simultâneo de dois dados, marcadores suficientes para a quantidade de jogadores e dois dados. Seu desenvolvimento acontece do seguinte modo: O primeiro jogador lança os dois dados simultaneamente e soma os pontos obtidos; Coloca o seu marcador na “casa” que indica a soma dos pontos obtidos; Os próximos jogadores repetem o processo; Se o resultado já tiver sido marcado o jogador passa a vez; O vencedor será aquele que mais “casas” marcar.

Sendo assim, “Brincar, jogar e aprender” com noções de Probabilidade, Estatística e Sentido de Número é a tônica central da tarefa aqui apresentada. Para sua realização, dividimo-la em quatro momentos com encontros semanais.

Momento 1: o jogo coletivo (2h/aula)

Inicialmente, dispusemos a sala em círculo em torno do tabuleiro. Quando as crianças se sentaram, elas se agruparam segundo suas afinidades. Diante dessa disposição, achamos por bem manter a escolha delas e dividi-las em quatro equipes, segundo a cor dos marcadores (azul, rosa,

laranja e amarelo). Tomamos esse cuidado, pois, segundo Ponte *et al.*(2009) o sucesso de uma investigação depende também do ambiente de aprendizagem que se cria na sala de aula; o aluno deve sentir que suas proposições são valorizadas.

De acordo com a opção que fizemos, em uma tarefa de natureza investigativa, os alunos partem, inicialmente, do reconhecimento da situação e de uma questão desafiante. Nesse sentido, iniciamos a atividade investigando sobre o dado: 1- Quais são os números que aparecem nas faces do dado? – Fomos mostrando cada face do dado para as crianças e perguntando quantos pontos estavam marcados em cada face. Começamos pela face de 1 ponto e, em sequência a face de seis pontos; e lhes perguntamos: uma “bolinha” (referia-se ao ponto marcado no dado) mais seis “bolinhas” quanto dá? “*Sete eles responderam em unísono*”. Na sequência, fomos relacionando 5 com 2 e 3 com 4. A investigação se dava em torno da soma dos pontos das faces opostas do dado ser sempre 7. Como as crianças não sabiam o significado da palavra oposta, fomos investigar; colocamos duas crianças de costas um para outra e pusemos o número de pontos na frente da cada uma, assim elas compreenderam perfeitamente Quantas faces ele tem? - “*Seis elas responderam em unísono*”. Diante dessa resposta perguntamos: qual dos números tem mais chance de ser sorteado? No primeiro momento elas ficaram em silêncio, percebemos que elas não sabiam o significado da palavra “chance”; fomos mostrando as faces e explicando. Assim elas concluíram que todas as faces tinham a mesma chance de ser sorteada.

O próximo item a ser investigado foi o tabuleiro: o que está escrito dentro de cada “casinha”? - *números* (todos responderam tranquilamente). Quais números aparecem no tabuleiro? - as crianças foram falando e fomos anotando na lousa, deixando de lado as repetições. Quantas casinhas tem o tabuleiro? A contagem foi feita coletivamente chegando ao total 36.

Dentro da proposição das atividades com natureza investigativa, encaminhamos para estratégias alternativas; nessa etapa, conduzimos os alunos a perceberem as regras do jogo. Nesse sentido perguntamos: – por que temos dois dados? – “*para jogar*”. Como devemos jogá-los? Alguns responderam: – “*os dois juntos*”, outros responderam: – “*um de cada vez*”? O que faremos com os pontos dos dados? Alguns poucos timidamente disseram – “*marcar o tabuleiro*”. Mas temos dois dados vamos marcar duas vezes? Muitos concordaram, outros disseram – “*juntamos os pontos*”. O que faremos com essas fichas? - “*Colocamos no tabuleiro*”.

Institucionalizada a investigação, fomos juntando as respostas e explicamos as regras fazendo simulações com lançamento dos dados e marcando no tabuleiro. Neste momento omitimos a regra “quando a casa já está marcada, o jogador passa a vez”. O objetivo foi dar oportunidade aos alunos para investigarem esta situação.

Testar e verificar a hipótese é o que Ponte *et al.*(2009) e Jesus & Serrazina (2005) preconizam para ser feito na sequência. Nessa tarefa, compreendemos que essa etapa se refere ao ato de jogar. Para decidir a equipe que iniciaria o jogo, optamos pela Laranja (era a única equipe composta de meninos e uma menina). Foi combinado também que dois alunos lançariam os dados simultaneamente e um terceiro colocaria o marcador no tabuleiro. Esse período foi cheio de estratégias e de considerações. Fomos fazendo o jogo coletivamente, a cada jogada, fazíamos as seguintes perguntas: quais números foram sorteados? Quanto é a soma? – para responder a primeira pergunta grande parte dos alunos tinha que contar o número de pontinhos (bolinhas é o termo usado pelas crianças) da face sorteada e, para a segunda pergunta eles contavam novamente começando no primeiro dado e passavam para o segundo. Para a contagem, os alunos

usavam os dedos das mãos. O momento de “marcar a casa no tabuleiro” também era debatido entre os alunos, uns falavam: “*coloca aqui*”, apontando para a casa escolhida por eles, outros falavam “*coloca ali*”, todos queriam apontar a sua escolha para a criança “marcadora” daquele instante. Para mediar o debate, dissemos a eles que a opção seria da criança “marcadora” da rodada (essa opção se deu porque esse também era um momento para verificar se as crianças sabiam associar a quantidade à representação numérica).

Como havia omitido a regra “passa a vez”, durante o jogo, ao chegar a essa situação, encaminhamos a discussão com novos questionamentos para uma nova investigação com estratégias alternativas. A situação de jogo era a seguinte: a equipe laranja lançou os dados e saiu os números 6 e 1 (o que dá soma 7), no entanto todas as casas com número 7 já estavam marcadas. Assim, as crianças questionaram: “e agora não tem casa para colocar” – retornamos a eles a pergunta – O que podemos fazer? As expressões ditas foram: “*fica sem jogar*”, “*fica sem marcar*”, “*passa a vez*”. Com essa investigação, a regra do jogo ficou completamente conhecida. Daí em diante, sempre que ocorria uma situação assim, as outras equipes comemoravam, pois já haviam inferido que, se uma equipe não colocasse o marcador, aumentaria a chance de outra ser vencedora. Durante todo o jogo, as crianças iam comparando a quantidade de marcadores das demais equipes para verificar sua situação no jogo (a equipe que mais tinha esta preocupação era a equipe Azul, formada somente por meninos que já mostram habilidade em Matemática)

Para finalizar a atividade, Jesus & Serrazina (2005) e Ponte *et al.*(2009), afirmam que esse é o momento de comunicar, discutir e refletir com toda a turma. Ao final do jogo, contamos coletivamente quantas casas foram marcadas por equipe, tendo como vencedor a Equipe Amarela. Nesse momento, soou o sinal e não foi possível fazer essa etapa, no entanto, refletimos que esse não seria um bom momento, pois as crianças estavam bastante eufóricas. Sendo assim, retornamos à escola no dia seguinte para concluir nossa atividade. Relatamos, na sequência: – Esse momento não foi possível realizar com toda a turma reunida em sala de aula. Combinamos com a professora de levar para o refeitório uma equipe por vez. Consideramos que foi ótimo, pois pudemos conversar mais tranquilamente com as crianças. Entregamos-lhes os tabuleiros pequenos para colorir e fomos dialogando. As questões foram as seguintes: o que vocês aprenderam com o jogo? “*os números*”, “*ler os números*”, “*contar os números*”, “*fazer continhas de números*”, “*fazer continhas de somar*”. Como vocês pensaram para chegar no resultado dos pontos dos dois dados? “*contamos nos dados e fomos contando nos dedos da mão*” - Como era o jogo, quem sabe falar? – “*o jogo era assim, tinha uma equipe rosa, laranja, amarelo e azul, aí tinha um tabuleiro, tinha um capitão do time – Você era a capitã da sua equipe. E aí? - Duas pessoas jogavam o dado, aí se parava no 5 e o outro no 2, a gente tinha que fazer continha de mais, a gente fazia continha assim (ela ia mostrando os dedinhos) e dava 7, aí a gente pegava uma fichinha e colava no tabuleiro*”.

Considerações: Esse foi um momento rico que permitiu às crianças, quando confrontadas com as situações do jogo, discutir com a sua equipe e até mesmo com as demais equipes (já que a maioria das crianças queria participar da jogada das outras equipes), testar e verificar suas hipóteses (testando os pontos obtidos e sua respectiva soma) e expressar suas conclusões aos colegas (marcando o tabuleiro com sua ficha).

Esse momento permitiu a abordagem de diferentes conceitos Matemáticos e Estatísticos, quais sejam: Comparação (ao comparar a pontuação das demais equipes), Correspondência (associaram as “bolinhas” do dado aos dedos da mão); Contagem (em média 85% das crianças precisam contar cada “marca” do dado para saber o quanto está representado ali); Sobre contagem (algumas crianças começam a contar a partir dos pontos de um dos dados e continuam a contagem para encontrar a soma dos pontos); Conceito de juntar e/ou agrupar (para saber o total de pontos a maioria das crianças precisavam representar nos dedos da mão cada ponto do dado, recitando uma sequência numérica, passando do primeiro dado para o segundo); Conceito de adição (Quatro (12%) crianças já realizam a operação de adição sem recurso dos dedos); Noções primeiras de probabilidade (distribuição de probabilidade, quando discutimos o lançamento de um dado onde cada face tem a mesma probabilidade de ocorrência que é $1/6$) e a representação no tabuleiro de todas as possíveis somas para o lançamento simultâneo de dois dados).

Momento 2: As equipes jogam entre si (2h/aula)

O objetivo principal desse momento foi formar grupos menores para que as crianças pudessem participar de modo mais dinâmico e interativo. Para tal, organizamos os materiais do jogo da seguinte maneira: 1- tabuleiro, agora menor, foi colorido pelas crianças no dia em que realizamos a entrevista (mencionado anteriormente) e montado pela pesquisadora, 2- dois dados pequenos, 3- marcadores (tampinhas de refrigerante).

O jogo foi realizado no pátio da escola, assim as crianças teriam um melhor ambiente de aprendizagem.

Como já havíamos realizado as investigações coletivamente na aula anterior, optamos, para esse, momento ir aos grupos e observar como as crianças interagem e como as estratégias de cálculo das somas eram realizadas pelas crianças. Indagamos como “pensavam” e/ou procediam para chegar à soma. Seguem alguns relatos: - “*eu conto nos dedos assim oh! (Mostrou 3 em uma mão e 2 na outra) o resultado é 5*”. A maioria das crianças também utilizava esse procedimento. Interessante destacar um procedimento realizado por uma criança: em um lançamento de 6 pontos e 5 pontos esta criança contou assim, e foi mostrando: “*coloco 5 dedos em uma mão e um dedo na outra dá 6 e continuo contando nos dedos do pé mais 5 dedos e chego no 11*”.

Considerações: As crianças conseguiram realizar o jogo, com tranquilidade. Apesar de já terem jogado uma vez e de saberem que quando a casinha está marcada o jogador perde a vez, percebemos que as crianças ainda não se atentaram para quais números (somas) aparecem mais no tabuleiro. Elas ficam torcendo para conseguir nos dados uma soma mais alta. Nas próximas aulas investigaremos esses aspectos.

Além dos conhecimentos de conteúdo já mencionados no Momento 1, as crianças têm adquirido importantes saberes atitudinais. Nesse momento, como as crianças ficaram mais livres para realizar o jogo, percebemos, em nossas observações e na filmagem, que essa forma de trabalhar em grupo, permite que elas desenvolvam a capacidade de tomar decisões, assumir responsabilidades, de conviver aprendendo a respeitar as diferenças individuais dos participantes. Entre as crianças do grupo estabeleceu-se uma relação em que todos se ajudavam mutuamente, independente da qual equipe faziam parte. Ao final do jogo, sem que solicitássemos, as crianças

recolheram todo o material e o guardaram. Esse ato denota responsabilidade por parte das mesmas e cuidado para conservação do material e do ambiente.

Momento 3: Investigando as possíveis somas (2h/aula)

Esse momento teve como objetivos: escolher o nome do jogo; discutir o significado dos números constantes no tabuleiro; determinar as possíveis somas do lançamento simultâneo dos dois dados.

Iniciamos a aula perguntando às crianças se haviam percebido que não tínhamos apresentado a elas o nome do jogo. Esse fato não havia sido atentado por elas. Propusemos, então, uma votação para escolher o nome do jogo e as sugestões foram as seguintes: “Jogo dos Números”, “Jogo de Contar os Números”, “Campeonato dos Números”, “Jogar os dados e fazer contas”, “Jogar os dados e Somar”, “Jogo dos dados”. O jogo foi, assim, intitulado “**Campeonato dos Números**”. Atingimos assim o primeiro objetivo da aula.

Retomamos os momentos de investigação coletiva. Partimos, novamente, de uma questão desafiante. Para tal, optamos retomar ao tabuleiro, uma vez que ele se tornara familiar a elas. Perguntamos: o que significa esses números no tabuleiro? As crianças foram levantando suas hipóteses – “*para jogar números*”, “*para jogar dados*”, “*jogar os dados e onde que parar os números*”, “*quando nós jogar os dados nós conta e coloca a tampinha no número que tá no negócio* (ele se refere ao tabuleiro) *que parar a conta*”. Dentro da proposição da tarefa com natureza investigativa, encaminhamos para estratégias alternativas que conduzam os alunos a perceberem o significado dos números que aparecem no tabuleiro. Nesse sentido, continuamos o diálogo testando e verificando as hipóteses conforme orientam Jesus & Serrazina (2005) e Ponte *et al.* (2009). Qual o menor número que aparece no tabuleiro? “1” - alguma criança gritou do meio da sala – é! Onde está? Vamos procurar? – “*não tem*”, e começaram a falar ao mesmo tempo “4, 3, 5”, no entanto, uma aluna levantou a mão e passei a palavra a ela – “2” – correto, parabenzamo-la; – Qual número vem depois? “3” – Vamos conferir no tabuleiro. Nesse instante, eles perceberam que havia uma sequência numérica e começaram a responder em uníssono recitando até o 13 – Atenção! Vamos conferir se aparece o número treze no tabuleiro? “*Não*” – Qual é o último? É quando sorteia 6 nos dois dados. É o maior número? “12” (alguns falaram 10 e 11). Atingimos assim o segundo objetivo da aula.

Apresentamos o próximo item da tarefa. Esse momento, segundo Ponte *et al.* (2009, p.25), é o instante em que o professor faz a proposta a turma. O item proposto para o terceiro objetivo da aula foi que as crianças preenchessem uma tabela contendo colunas imagéticas das faces dos 2 dados e uma coluna para a representar a soma. Em função da pequena idade das crianças (6 anos), essa foi a maneira “lúdica” que encontramos para construir a tabela de dupla entrada ou o diagrama de árvore de possibilidades para o lançamento simultâneo de dois dados. As crianças não apresentaram nenhuma dificuldade na realização (exceto para as somas 11 e 12). Continuaram com o mesmo processo de contagem que haviam feito no jogo, qual seja, correspondiam cada pontinho do dado a um dedinho de sua mão e contavam quantos tinham ao todo. Isso feito, fomos conferir os resultados e as crianças foram mostrando umas para as outras e para a pesquisadora as somas obtidas.

Considerações: O Momento 3 nos ofereceu a possibilidade de trabalhar com as crianças o exercício do voto ao escolher o nome do jogo. Esse ato, tão importante na formação de um cidadão crítico, explicita o papel da interação social na aprendizagem da Matemática e da

Estatística. Ofereceu-nos, também, a possibilidade da abordagem de diferentes conceitos Estatísticos e Matemáticos, quais sejam: Correspondência (um pontinho para cada dedinho); Contagem (a cada item (36) verificou-se a soma/quantidade de pontos nas colunas imagéticas das faces dos dados); Explorar o conceito de adição. Permitiu também abordagem de diferentes conceitos Estatísticos, quais sejam: Coleta de dados (votação do nome do jogo); Tabulação dos dados da votação; Organização e apresentação dos dados em tabela (resultado da votação); Tabela de possibilidades (Representação do espaço amostral – Pares ordenados e soma dos elementos de cada par de ocorrência do lançamento simultâneo dos dois dados).

Momento 4: Investigando a Distribuição dos Dados – 2h/aula

Esse momento teve como objetivo: investigar quantas somas iguais são possíveis ao lançar simultaneamente dois dados, representar a distribuição em forma de tabela e gráfico e, por último analisar os resultados.

Iniciamos novamente uma etapa de investigação nos moldes de Jesus & Serrazina (2005) e Ponte *et al.* (2009), lançando as questões desafiantes, quais sejam: Quantas somas vocês encontraram? Realizamos a contagem coletivamente – “1, 2, ... 36” – Quantas somas iguais vocês encontraram?

Para testar e verificar as hipóteses, propusemos outra tarefa, por meio de uma tabela relacionando as cores às somas, (Exemplo - na coluna da soma, pinte de azul escuro todas as somas 3). As crianças deveriam pintar na folha da tarefa da aula anterior. Isso feito, fomos para etapa de apresentação dos resultados. As crianças compartilharam, mostrando umas para as outras, para a professora e para a pesquisadora a “aquarela” em que se transformara a folha da tarefa. Este exercício possibilitou enxergar melhor a classificação por categorização dos dados (somas iguais), pois, ao pintar a soma 3 de azul escuro, a criança realizará essa ação duas vezes; ao pintar a soma 4, a criança realizará três vezes essa ação e assim por diante. Essas ações fazem com que a criança amplie sua percepção de semelhança e visualize a classificação mais facilmente.

Representação da distribuição dos dados em forma de tabela: Construimos coletivamente a tabela, durante o diálogo, as crianças foram anotando na tabela de duas colunas, em que a primeira representava a categoria “Soma” e a segunda, “quantas vezes cada soma apareceu”. Fomos conduzindo, associando soma e cor, qual seja: que cor pintamos o 2 – “*amarelo*” – quantas soma 2 temos? “*Uma*” e, assim por diante, até chegar na soma 12. Quando as crianças divergiam na resposta, fazíamos questionamentos sobre quem estava certo e pedíamos para verificarem e discutissem, até que chegassem à resposta correta. Logo que terminamos de construir a tabela a fala de uma criança nos deixou encantada – “*Tia (é assim que as crianças dos anos iniciais chamam as professoras no Brasil) vai indo e voltando*” – Como? “*É tia! vai subindo e quando chega no seis*” ... (frequência da soma 7) ... “*vai descendo de um em um*”. O que nos encantou foi o fato de uma criança de seis anos conseguir fazer uma inferência tão importante sem mesmo olhar para a construção gráfica. Coletivamente, testamos e verificamos as hipóteses, lançando alguns questionamentos, quais sejam: Qual o número total de somas que foi possível obter? “36” – quantas vezes apareceu a soma 2? “1” e assim por diante até chegar à soma 12, neste instante, fizemos associação com o tabuleiro, confirmando a frequência das somas. Qual soma mais aparece? “7” Por que? “*Porque tem seis*” - Vamos comparar a soma 2 com a 12? (As crianças não entenderam a pergunta). O que elas têm de igual

ou diferente? “Ah! as duas tem um só”. Continuamos a investigação comparando as demais somas com frequências iguais. Ressalto que as crianças realizaram esta etapa sem dificuldades e se mostraram bastante interessada.

Representação dos dados em forma de gráfico: optamos por realizá-la de duas maneiras, quais sejam: **1) Construção com material manipulável** – entregamos uma lata de Coca-Cola (cada lata representava a ocorrência de uma soma) para as crianças preencherem as colunas da soma segundo a tabulação dos dados. Fizemos essa opção, por acreditarmos que a aprendizagem é significativa se for vivenciada fisicamente. Esse ato possibilita à criança associar a lata de refrigerante (algo que é prazeroso para ela) à quantidade que está sendo representada no gráfico, tornando intuitiva a construção do gráfico no papel. Este foi um momento bem animado e participativo e, ao final as crianças degustaram o refrigerante geladinho. **2) Construção no ambiente “lápiz e papel”:** foi entregue uma folha quadriculada para a representação das somas.

Para a discussão dos resultados, novamente levantamos e validamos hipóteses. Nesse sentindo, adotando os gráficos como referência, estabelecemos um diálogo com as crianças pautado nas seguintes questões: Quantas vezes a resultado 2 apareceu? Quantas vezes a resultado 12 apareceu? Quantas vezes a resultado 3 apareceu? E assim por diante, investigando cada uma das colunas; Quais são as colunas que tem o mesmo tamanho? Quais foram os resultados que menos apareceram? Qual foi o resultado que mais apareceu? Quantos resultados são menores que 7? Quais são eles? Quantos resultados são maiores que 7? Quais são eles? Aqui foi possível perceber nitidamente o termo “*indo e vindo*” utilizado pela criança durante as discussões dos resultados da tabela. Com isso retomamos a discussão e mostramos no gráfico este movimento (simetria das somas), as crianças concluíram que: “*o sete divide no meio antes dele vai subindo e depois dele vai descendo do mesmo jeito*”. Intuitivamente as crianças perceberam o aspecto gráfico de uma distribuição normal.

Considerações: o momento 4 nos ofereceu possibilidade de abordar diferentes conceitos Estatísticos e Matemáticos, quais sejam: Classificação (categorizar os dados segundo somas iguais); Correspondência (uma lata de Coca-Cola para cada soma); Contagem (contar a quantidade de somas iguais), Comparação (comparar as diferentes frequências no gráfico). Permitiu também abordagem de diferentes conceitos Estatísticos, quais sejam: Tabulação dos dados e representação em forma de tabela (quantidade de pares que tem a mesma soma); Construção de gráficos (representação gráfica da frequência de cada soma); e discussão dos resultados (análise dos dados e/ou comportamento da frequência das colunas de Soma e Observação no gráfico da simetria das somas tendo como referência a frequência da soma 7).

Considerações finais

Vale destacar, que no decurso da realização das tarefas, durante as quatro semanas, a obtenção de êxito, constituiu um ponto de apoio importante para a criança ir adquirindo confiança nas suas capacidades para a Estatística e a Matemática. Ressaltamos que esta autoestima é decisiva para modelar seu comportamento futuro.

Consideramos que as atividades de natureza investigativa por nós elaboradas, o seu desenvolvimento, a interação de conceitos Estatísticos envolvidos na tarefa com os conceitos Matemáticos de correspondência, comparação, classificação, agrupamento, contagem, sobre contagem, e operação de adição, contribuem para formação do conceito de número.

Por fim, com os resultados desta pesquisa, o professor poderá compreender as dificuldades e superações das crianças do primeiro ano do ciclo de alfabetização e, possivelmente, desenvolver um trabalho mais adequado com a Matemática e a Estatística em função da construção do conceito de número e demais conceitos.

Nesse sentido, acreditamos ser necessário buscar uma visão curricular para o Ensino de Estatística e Probabilidade diferente da linear, rompendo com o determinismo que predomina nos currículos de Matemática, olhando para os aspectos da aproximação, do aleatório e da estimativa, considerando que os conceitos podem ser extraídos de problemáticas diversas pertencentes ao contexto dos envolvidos.

Referências

- APA. American Psychological Association. Publication Manual. Disponível em <<http://http://www.apastyle.org/>>. Acesso em set.2014.
- Bogdan, R., & Bicklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto.
- Brasil. Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica. (2004). *Ensino Fundamental de nove anos – orientações gerais*. Departamento de Políticas de Educação Infantil e Ensino.
- Brasil, Ministério da Educação. (2001). *PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental (3ª ed.). Brasília: MEC, SEB.
- Franco, Â. (1996). *O pensar e o jogo nas relações numéricas*. Belo Horizonte: Lê.
- Gal, I, & Garfield, J. B. (1997). “Curricular Goals and Assessment Challenges in Statistics Education”. In I. GAL, e J. B. Garfield (Orgs), *The Assessment Challenge in Statistical Education*. Voorburg: IOS Press.
- Lopes, Celi A. Espasadim (2003). *O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e Probabilidade na Educação* (Tese de Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Campinas.
- Moreno, B. (2008). O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In M. Panizza et al. (Cols.), *Ensinar matemática na educação infantil e nas séries iniciais: análise e propostas* (pp. 43-76). Tradução Antônio Feltrin. Porto Alegre: Artmed.
- Oliveira, E.M. (2012). *A construção do sentido numérico no 1º ano do ensino fundamental e o processo de intervenção pedagógica* (Dissertação de Mestrado). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Oliveira, P. C. (2003). *O processo de aprender noções de Probabilidade e suas relações no cotidiano das séries iniciais do Ensino Fundamental: uma história de parceria*. (Tese de Doutorado). UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2009). *Investigações Matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Serrazina, L., & Jesus, A. M. (2005). Atividades de natureza investigativa nos primeiros anos de escolaridade. *QUADRANTE-Revista de Investigação em Educação Matemática*, XIV(1). Lisboa, Portugal.
- Souza, A. C. (2007). *A Educação Estatística na Infância*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.