



Contributos da Educação Estatística para Desenvolvimento do Sentido de Número na Infância

Statistics Education Contribution for Developing the Number Sense on the Childhood

Sandra Gonçalves Vilas Bôas Campos¹

Maria Lúcia Lorenzetti Wodewotzki²

Resumo

Apresentamos referencial teórico, metodologia, o Ciclo de investigação “A cor de nossos olhos” e análises parciais de nossa pesquisa de Doutorado desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática/UNESP/Rio Claro. A pesquisa aconteceu junto a uma turma de primeiro ano em uma escola pública municipal de Uberlândia, norteadas pela pergunta: “de que forma a Educação Estatística pode contribuir para que crianças, que estudam no ciclo de alfabetização, desenvolvam o sentido de número?” Para elaboração das tarefas, apoiamos nos referenciais teóricos de Sentido de Número e Educação Estatística. Para o desenvolvimento, buscamos fundamentos teóricos da Investigação Matemática e, para as análises, entrecruzamos esses três referenciais com os indicadores de sentido de número propostos por McIntosh, Reys e Reys. (1992). De nossas análises parciais, inferimos que os ciclos de investigação, a metodologia e a interação de conceitos Estatísticos com os conceitos Matemáticos, são elementos essenciais para o desenvolvimento do sentido de número.

Palavras-chave: Educação Estatística. Ciclo de Alfabetização. Sentido de Número.

Abstract

We present, theoretical reference, methodology, the Cycle of investigation "The color of our eyes" and partial analysis of our Doctorate research realized in the Program of Post-Graduation in Mathematical Education / UNESP / Rio Claro. The research was carried out next to a first-year class at a municipal public school in Uberlândia, guided by the question: "How can Statistical Education help children who study in the literacy cycle develop the sense of numbers?" For tasks elaboration, we support the theoretical references of Number Sense and Statistical

¹Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Matemática na Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita – UNESP/Rio Claro/São Paulo. Professora titular da Prefeitura Municipal de Uberlândia/Minas Gerais/Brasil. sandraavilasboas@yahoo.com.br.

²Livre-docente - Departamento de Estatística, Matemática Aplicada e Computação/Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Docente do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática. Coordenadora do GPPE – Grupo de Pesquisa em Educação Estatística UNESP – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”/Rio Claro/São Paulo, Brasil. mariallwode@gmail.com.

Education. For development, we seek the theoretical foundations of Mathematical Investigation and, for the analysis, we cross-cut these three references with the number sense indicators proposed by McIntosh et al. (1992). From our partial analysis, we infer that the cycles of investigation, methodology and interaction of Statistical concepts with Mathematical concepts are essential elements for the development of number sense.

Keywords: Statistics Education. Literacy Cycle. Number Sense.

Introdução

A inclusão da criança de seis anos na Escola Básica impôs novos desafios, sobretudo pedagógicos, para a área educacional. Fora do ambiente escolar, as crianças, desenvolvem uma série de experiências com os números, adquirindo um acervo informal de conhecimentos. O documento Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental (BRASIL, 2012, p. 60-61) sinaliza que o ensino de matemática no Ciclo de Alfabetização deve levar em consideração as vivências que a criança traz. O documento ressalta que é importante a organização desses saberes. Isso, no entanto, não significa unicamente privilegiar o domínio de uma linguagem simbólica como componentes característicos do conhecimento matemático, mas sim como elementos criadores da comunicação. A concepção de Educação Matemática apresentada no documento tem como espinha dorsal a resolução de situações-problema e o desenvolvimento do pensamento lógico. Entende-se a aprendizagem matemática como instrumento de formação e promoção humana. Nessa relação, a Matemática, no ciclo de alfabetização apresentada nesse documento, demanda a passagem por situações, que promovam a consolidação progressiva das ideias matemáticas, em um processo cuja característica é desenvolver na criança o comportamento questionador. O documento demanda, também, a necessidade de organizar e de comunicar informações de maneira eficaz, levando as crianças a reconhecer tabelas e gráficos simples como elementos facilitadores da compreensão de determinadas informações.

Para nortear a pesquisa, temos como objetivo, identificar e compreender as contribuições que o ensino de Estatística traz para a promoção do desenvolvimento do sentido de número para crianças que estudam no 1º ano do ciclo de alfabetização. O foco da investigação é o desenvolvimento do sentido de número, o meio pelo qual essa construção será vista é a Educação Estatística e o instrumento, os ciclos de investigação. Para tal, são objetos dessa investigação: i) a compreensão dos modos pelos quais as crianças se envolveram com as tarefas, ii) os diálogos, as brincadeiras, as análises, o pensamento matemático e estatístico desenvolvidos em relação ao sentido de número.

Referencial teórico

Ao realizar a revisão bibliográfica para a composição do referencial teórico de nossa pesquisa, encontramos dois 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, são eles: Souza (2007) e Oliveira (2003).

Souza (2007), ao investigar como as crianças de 5 e 6 anos problematizam, elaboram instrumentos, coletam, organizam e analisam dados nos sinaliza que, ao lidar com as ideias estatísticas na infância se requer uma contextualização mais acentuada do que em outros níveis de ensino. O pesquisador nos indica também que, ao realizar as atividades por ele propostas, as crianças utilizaram seus conhecimentos matemáticos, tais como as ideias de contagem, a comparação de quantidades, o reconhecimento de símbolos numéricos e a sua relação com as respectivas quantidades, a ideia de distância (longe e perto), noção de tamanho (pequeno, médio e grande, maior e menor), ideias de adição e subtração, bem como a capacidade de resolução de problemas.

Em sua tese de doutorado, Oliveira (2003), ao investigar o processo de aprender noções de Probabilidade e suas relações no cotidiano dos anos iniciais do Ensino Fundamental, constatou um movimento no qual as professoras vislumbraram a possibilidade de reelaborar temas presentes em seu cotidiano escolar, com uma abordagem estatística, uma vez que, ao planejarem as atividades a serem desenvolvidas, em sala de aula, com o pesquisador, escolheram atividades envolvendo o registro e a organização de dados em tabelas, as representações gráficas e os processos de contagem. O pesquisador destaca que essas escolhas são possibilidades que o campo da Estatística e Probabilidade engloba, à medida que ajuda a compreender, segundo Abrantes, Serrazina e Oliveira, (1999, p. 94-95), outros tópicos do currículo de Matemática, ligados aos números, às medidas ou às representações gráficas. As autoras acrescentam que os processos de contagem, por exemplo, constituem modelos para relacionar e desenvolver significados do número e procedimentos de sistematização.

Carvalho e César (2001) nos apontam que, na literatura, são numerosos os autores que sinalizam a importância do Ensino de Estatística para os três ciclos da escolaridade básica³

³ No Brasil, são eles: Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio
Perspectivas da Educação Matemática – INMA/UFMS – v. 9, n. 21 – Seção Temática – Ano 2016

(ABRANTES, SERRAZINA e OLIVEIRA, 1999; BATANERO, 2000; COOB, 1999; CURCIO e ARTZT, 1997; GAL e GARFIELD, 1999; MCCLAINS, COOB e GRAVEMEIJER, 2000; PEREIRA MENDONZA e SWIFTT, 1989; SCHEAFFER, 2000; apud CARVALHO e CESAR, 2001). A esses três ciclos, acrescentamos também a educação infantil, corroborando com Souza (2007) e Coutinho e Lopes (2009). Os autores sugerem que as tarefas criadas pelos professores traduzam contextos próximos aos interesses dos alunos, mas que, simultaneamente, lhes permitam desenvolver competências que os tornem cidadãos mais críticos, reflexivos e participativos na sociedade.

Lopes (2003, p. 49) sinaliza o avanço da produção de conhecimento nas áreas de Educação Estatística e argumenta que: “As áreas de Matemática e Estatística têm apresentado significativo crescimento em suas produções científicas, e muitos trabalhos são produzidos em suas intersecções”.

Nessa seção do artigo, fazemos uma breve reflexão epistemológica acerca dos seguintes conceitos: Sentido de Número, Educação Estatística, Investigação Matemática e o papel das tarefas de natureza investigativa.

Sentido de números

Ao observarmos ao nosso redor, podemos perceber que, a todo momento, as pessoas estão contando algo. Na rotina diária da sala de aula, contamos o número de carteiras em sala de aula, a quantidade de livros em um cantinho de leitura, o número de crianças em sala de aula, a quantidade de meninos e meninas e várias outras situações.

Estamos, pois, cercados por números em nosso cotidiano e com eles organizamos nossas ações. Os significados que atribuímos aos números estão intimamente relacionados aos seus usos sociais. Desde a infância até a vida adulta, lidamos com números para quantificar, comparar, medir, identificar, ordenar, operar em diversas situações e com diferentes propósitos.

O *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 1989/1991), traz pela primeira vez a expressão Sentido de número e indica que esta constitui objetivo essencial dos primeiros anos de escolaridade. Quando se refere aos tópicos aos quais se deve dar mais atenção, o documento, afirma que “o currículo de Matemática deve incluir conceitos e competências relativos aos números inteiros de tal forma que as crianças desenvolvam o Sentido de número (NCTM, 1991, p. 48). O documento ressalta que o desenvolvimento do Sentido de número é

“uma intuição acerca dos números que se forma a partir dos diversos significados do número” (NCTM, 1991, p. 50).

Em 2000 e 2007 *National Council of Teachers of Mathematics* - NCTM reafirma a importância do Sentido de número, considerando fundamental o seu desenvolvimento desde o jardim-de-infância até ao final do ensino médio. O documento sinaliza que o desenvolvimento do Sentido de número deve constituir o cerne da educação matemática e que, os alunos deverão adquirir um vasto conhecimento acerca dos números (NCTM, 2007, p. 34).

Em nossa pesquisa, apoiamo-nos no referencial teórico de McIntosh, Reys e Reys (1992). O Sentido de número na perspectiva dos autores refere-se:

A uma compreensão geral do indivíduo sobre os números e as operações, juntamente com a capacidade e inclinação para usar essa compreensão de modo flexível, para fazer juízos matemáticos e para desenvolver estratégias úteis para lidar com os números e com as operações. Reflete uma capacidade e uma tendência para usar os números e os métodos quantitativos como um meio de comunicação, processamento e tratamento de informação. (MCINTOSH, REYS; REYS, 1992, p. 3).

Para articular uma estrutura que explique, organize e inter-relacione alguns dos componentes gerais básicos de Sentido de número, identificar as componentes chaves e organizá-los de acordo com temas comuns. McIntosh, Reys e Reys (1992) organizam um quadro, cujos indicadores principais são: “conhecimento e facilidade com os números; conhecimento e facilidade com operações e aplicação do conhecimento e facilidade com os números e as operações em situações de cálculos” (MCINTOSH, REYS E REYS, 1992, p. 5).

O conhecimento e a facilidade com os números: engloba o sentido da regularidade dos números, as múltiplas representações dos números, o sentido da grandeza relativa e absoluta dos números e, finalmente, o uso de sistemas de referência que permitem avaliar uma resposta ou arredondar um número para facilitar o cálculo. O conhecimento e a facilidade com as operações: engloba a compreensão do efeito das operações, das propriedades e a das relações entre as operações. A aplicação do conhecimento e da facilidade com os números e as operações em situações de cálculos: engloba a compreensão para relacionar o contexto e os cálculos, a conscientização da existência de múltiplas estratégias, a competência para usar representações eficazes e a sensibilidade para rever os dados e o resultado.

Entendendo que os números podem ter diferentes significados e ser usados em contextos muito diversificados, e que o desenvolvimento do Sentido de número acontece ao longo da vida e não apenas na escola. O desenvolvimento do Sentido de número possibilita compreender os

números, as suas relações e a desenvolver estratégias úteis e eficazes para cada um utilizá-los no seu dia a dia, na sua vida profissional ou enquanto cidadão ativo.

Em nossa pesquisa, a partir da leitura do referencial teórico, coleta e análise dos dados, compreendemos que as crianças no ciclo de alfabetização vão desenvolvendo o Sentido de número à medida que vão aprendendo e compreendendo os diferentes significados, as utilizações dos números e a forma como estes estão interligados.

Como parte integrante desse processo, em nossa pesquisa, de desenvolver o Sentido de número a partir do ensino de Estatística baseia-se em uma vertente investigativa que permeia a elaboração e a aplicação dos ciclos de investigação por meio das tarefas. Esse processo é descrito na seção “Metodologia: procedimentos de investigação e de análise” e é exemplificado na seção “a pesquisa em ação”.

Educação estatística

Resultados matemáticos e dados estatísticos são uma referência constante durante debates na sociedade. Dessa forma a matemática e a estatística se tornam parte da linguagem por meio da qual sugestões políticas, tecnológicas e administrativas são apresentadas (BORBA e SKOVSMOSE, 2001 p. 127). O exercício consciente da cidadania passa, assim, pela compreensão reflexiva e crítica dos dados.

O *National Council of Teachers of Mathematics* (1991) recomenda que, desde os anos iniciais da Educação Básica, sejam trabalhados conteúdos de Estatística e Probabilidade. No Brasil, somente a partir de 1997, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, é que a preocupação com o ensino de Estatística se fez presente nos anos iniciais, constituindo-se, então, em um grande avanço para o Ensino Fundamental.

Contudo, não bastam os planos curriculares para que os estudantes passem a aprender estatística. Nesse sentido, Campos, Wodewotzki, Jacobini (2011) apresentam estratégias pedagógicas que supõem o desenvolvimento de um programa de estudo, baseado na organização e no desenvolvimento curricular, centrado no aluno, a quem de objeto passe a ser sujeito. Os alunos são convidados a participar ativamente de seu processo de aprendizagem, tornando-se corresponsáveis por este. A base está em buscar situações originárias do cotidiano dos alunos, sendo que eles, os alunos, segundo os autores, são chamados a se responsabilizar pelas informações, a compreender e a refletir sobre as atividades que estão sendo desenvolvidas

e a tirar conclusões com base nos resultados obtidos. “Valorizando atitudes voltadas para a *práxis* social, os alunos se envolvem com a comunidade, transformando reflexões em ação” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 12). Esse aspecto crítico da educação encontra fundamento e espaço para seu desenvolvimento na Educação Estatística, ressaltam os autores.

No ciclo de alfabetização, o trabalho pedagógico já pode ser considerado no âmbito da Educação Estatística. Para isso, “a criança em alfabetização e letramento deve tomar contato com a leitura e interpretação de tabelas e gráficos e com a coleta e organização de dados relativos a acontecimentos” (BRASIL, 2012, p.83). 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 partir dessas referências, cabe direcionar o olhar para essa pesquisa. Defendemos que as crianças nos primeiros anos de escolaridade são capazes de incitar questões relativas a situações diversificadas do seu dia a dia para investigar, organizar as respostas, criar suas representações dos dados e compreendê-los dentro de suas capacidades. E é nessa perspectiva que esta pesquisa se propõe: iniciar a formação das crianças com espírito investigativo.

Investigação matemática

Em contextos de ensino e aprendizagem, investigar não significa necessariamente lidar com problemas muito sofisticados na fronteira do conhecimento, tal qual é para os Pesquisadores Matemáticos. Conforme Ponte, Brocardo e Oliveira (2006, p. 9), significa, tão só, que formulamos questões que nos interessam, para as quais não temos resposta pronta. Significa trabalhar com questões que se apresentam no início de modo obscuro, mas que procuramos estudar de modo organizado.

Para Ponte, Brocardo e Oliveira, (2006, p. 105) os alunos devem trabalhar com problemas reais, participando em todas as fases do processo que tem o seu início pela escolha dos métodos e coleta dos dados, seguido pela organização, representação, sistematização, e interpretação dos dados e culmina com o tirar de conclusões finais. O autor caracteriza este processo de “ciclo de investigação”. Em nossa pesquisa, apropriamos desse termo a fim de representar todo o processo de investigação realizado para cada conjunto de tarefas e aulas

necessárias para o desenvolvimento de cada tema. O “ciclo de investigação” é o meio/*locus* pelo qual essa construção foi realizada e/ou desenvolvida.

Em função de as crianças estarem iniciando na escola e de sua pequena idade (seis anos), nesta pesquisa, optamos por, inicialmente, realizar as etapas de investigação com o auxílio da pesquisadora. Essa maneira de conduzir o trabalho nos permite garantir que se vá fluindo entre as crianças e seja significativo do ponto de vista dos conceitos, os quais se deseja alcançar perante a atividade em exercício sem, no entanto, comprometer a autonomia das crianças.

A investigação Matemática se aproxima do que propõem os PCN (BRASIL,1997, p. 15), à medida que explicitam o papel da Matemática no Ensino Fundamental. Isso se dá pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizar a Matemática como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas.

Com essas considerações destacamos a importância do referencial teórico da Investigação Matemática em nossa pesquisa.

Metodologia: procedimentos de investigação e análise

A nossa investigação, de cunho qualitativo e interpretativo, foi realizada com alunos de uma turma de 1º ano do ciclo de alfabetização de uma escola da Rede Pública Municipal de Uberlândia - Minas Gerais, Brasil durante os anos de 2014 e 2015.

A pesquisa foi dividida em cinco etapas: Estudo bibliográfico; Elaboração das tarefas do Ciclo de Investigação; Aplicação das tarefas (Coleta de dados); Transcrição das aulas e Análise dos dados.

A questão formulada para a pesquisa se orienta em direção à compreensão do fenômeno tal como ele se dá em seu momento histórico, sem descuidar da sua complexidade. O trabalho de coleta de dados foi iniciado em 2014 de maio a novembro (1 vez por semana) e se estendeu, em 2015, por um período equivalente a nove meses de março a novembro (1 vez por semana).

As aulas foram conduzidas de modo a estimular os alunos a fazerem perguntas, estabelecerem relações (Estatística/ conceitos matemáticos /sentido de número), construir justificativas e desenvolverem o espírito de investigação.

Por ocasião do planejamento dos Ciclos de investigação e aplicação das respectivas tarefas, em sala de aula, utilizamos diferentes recursos do universo infantil que possibilitaram às crianças reconhecer diferentes informações, em diversas situações e diferentes configurações e contextos do cotidiano, os quais envolveram as ideias de número e Estatística.

As tarefas investigativas realizadas exploram o ensino de Estatística na perspectiva da Educação Estatística através dos conceitos do Tratamento da Informação, quais sejam: Amostragem; Coleta de dados; Distribuição de frequência; Categorização dos dados; Valor máximo e Valor mínimo de uma distribuição; Organização de dados em rol e tabelas; Apresentações de resultados através de diferentes tipos de gráficos; Análise e interpretação dos dados. Esses conceitos se entrecruzaram com conceitos matemáticos relacionados à quantificação, ordenação, classificação, seriação, correspondência, agrupamentos, identificação de semelhanças e diferenças entre diferentes elementos, cálculo mental, proporcionalidade, valor posicional do SND (Sistema de Numeração Decimal), estimativas e aproximações, entre outros.

Em síntese, para elaboração das tarefas, apoiamos nos referenciais teóricos de Sentido de número e Educação Estatística. Para o desenvolvimento das tarefas, buscamos os fundamentos teóricos da Investigação Matemática. Para as análises, entrecruzamos esses três referenciais com nossas categorias de análise, qual seja os indicadores de sentido de número propostos por McIntosh, Reys e Reys (1992).

Na seção seguinte, relatamos um dos ciclos de investigação desenvolvidos em nossa pesquisa.

A pesquisa em ação: aplicação, desenvolvimento e considerações sobre o ciclo de investigação “a cor de nossos olhos”

A pesquisa como atividade regular na formação do aluno, segundo Guimarães e Oliveira (2014, p. 21) pode ser definida como o conjunto de atividades orientadas e planejadas para a busca de um conhecimento novo. As autoras destacam ser fundamental na atitude investigativa a preocupação em formular questões, elaborar hipóteses, escolher amostra, coletar dados, classificar e representá-los para uma tomada de decisão. Com as considerações das autoras, justificamos a importância desse ciclo de investigação que apresentamos em sequência.

Aliado ao objetivo central da pesquisa que é trabalhar os conceitos Estatísticos e Matemáticos que propiciem às crianças desenvolverem o Sentido de número, esse ciclo de investigação possibilita que essas crianças se percebam umas às outras e as insere no universo da investigação Estatística, realizando coleta de dados, organizando esses dados em tabelas e representando-os em gráficos.

O ciclo de investigação aconteceu em dois momentos, em encontros semanais, totalizando 5h/a e foi composto de cinco tarefas, quais sejam: A brincadeira do “Macaco disse”; Coleta de dados; Organização dos dados; Gráfico de setores humano – o corpo como objeto de registro; Gráfico de setores no ambiente lápis e papel – o caderno como espaço de registro.

Relatamos, na sequência, o desenvolvimento das tarefas no contexto das etapas preconizadas pela Investigação Matemática, destacamos a interação dos conceitos estatísticos com os conceitos matemáticos alusivos ao desenvolvimento do Sentido de número.

Tarefa 1 – A brincadeira do “Macaco disse”

De acordo com a opção teórica, que fizemos, em uma tarefa de natureza investigativa, os alunos devem partir inicialmente, do reconhecimento da situação e de uma questão desafiante. Para emergir a questão: **“Qual a cor dos nossos olhos?”**, preparamos um ambiente problematizador a partir da brincadeira “Macaco disse”; o objetivo dessa tarefa é fazer com que as crianças por meio da brincadeira percebam e memorizem a cor dos olhos dos colegas.

“Macaco disse”, trata-se de uma brincadeira infantil muito popular na região do Triângulo Mineiro. Um dos participantes é encarregado de ser o Macaco. Ele dará as ordens e todas as demais crianças deverão cumpri-las, desde que sejam precedidas das palavras de ordem: “macaco disse”. Em nossa brincadeira, a pesquisadora, representou o “Macaco”. Todos os comandos foram alusivos à cor de olhos. Exemplo: - “macaco disse quem tem olhos pretos pular em um pé só” e as crianças, que possuem olhos preto, executam o comando, “macaco disse quem tem olhos verde por a mão na cabeça”, somente a criança de olhos verdes executa o comando e assim por diante. Iniciamos a brincadeira com uma roda de conversa (Figura 1) para investigar os saberes que as crianças traziam consigo a respeito da brincadeira e esclarecê-la, caso se fizesse necessário. Brincamos (Figura 2), fazendo variação de comandos, por 15 minutos aproximadamente. Nesse ambiente de aprendizagem, as crianças ficaram muito eufóricas, falavam ao mesmo tempo, correndo e mostrando os olhos para nós, indagando, qual

a cor de seus olhos. Esse fato nos chamou atenção, pois não esperávamos que as crianças não soubessem a cor de seus olhos. Nesse sentido, essa tarefa extrapolou os objetivos, pois deu oportunidade para as crianças além de observar e investigar a cor dos olhos dos colegas, conhecerem a si próprias.



Figura 01⁴: roda de conversa/macaco disse
Fonte: acervo da pesquisadora



Figura 02: Brincadeira Macaco disse
Fonte: acervo da pesquisadora

Tarefa 2: Coleta de dados

O cenário físico (Figura 3) de investigação constituiu-se da organização da sala, de tal forma, que propiciasse o levantamento de hipóteses. As carteiras foram organizadas em duas filas, de modo que as crianças se sentassem de costas umas para as outras, pois, não poderiam olhar nos olhos do colega. Como instrumento para coleta dos dados, foi colocado sobre cada carteira uma ficha (Figura 4) com o desenho de um olho, na qual as crianças deveriam escrever o nome do colega, que estava sentado às suas costas, e a cor de seus olhos.

Antes de iniciar a coleta de dados propriamente dita, retornamos ao momento de questões desafiantes. Testar e verificar a hipótese é o que Jesus e Serrazina (2005, p. 6) apresentam para ser feito na sequência. Solicitamos que os alunos virassem de frente para o colega e verificasse a cor de seus olhos. Essa ação, permitiu às crianças reafirmar a conjectura experimentalmente e confirmar a conjectura elaborada no instante anterior. Foi um momento de bastante euforia pois os alunos verificaram sua hipótese e comemoraram alegremente o seu acerto.

⁴ A publicação das imagens foi devidamente autorizada pelos responsáveis e os documentos encontram-se arquivados na escola onde realizamos a pesquisa.



Figura 3: disposição do espaço físico
Fonte: acervo da pesquisadora

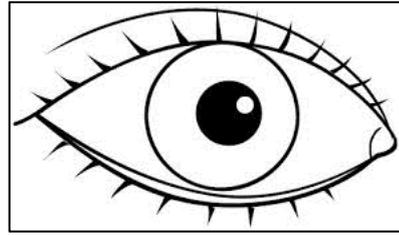


Figura 4: ficha de coleta dos dados
Fonte: acervo da pesquisadora

Tarefa 3: Organização dos dados

O objetivo dessa tarefa foi organizar os dados, ou seja, tabular as fichas com a cor de olhos que as crianças tinham feito e construir a tabela. Sobre essa ação, Batanero e Godino (2002) dizem que é importante incentivar as crianças a representar os seus dados em tabelas e gráficos, cuidando das qualidades estéticas e matemáticas destes, de modo que possam estar corretamente representados.

Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2006, p. 27), uma atitude investigativa na abordagem da tarefa, deve ser estimulada pelo professor (neste estudo, pela pesquisadora), em especial, com os alunos mais novos. O objetivo é incentivar as crianças a serem “pequenos exploradores” ou “partirem à descoberta”. Priorizando sempre os momentos de investigação, levantamos o seguinte questionamento: “O que vocês acham que vamos fazer agora?” Esse questionamento teve como objetivo sensibilizar as crianças para a importância de organizar os dados.

As crianças coloriram as fichas/cor dos olhos. Uma a uma colaram sua ficha na tabela (Figura 5). Realizamos uma contagem coletiva dos dados. Uma vez constituída a tabela (Figura 6) foi momento de analisar os dados, para tal, dialogamos sobre os resultados e estabelecemos comparações entre os mesmos. Paralelamente as crianças preencheram individualmente suas tabelas (Figura 7).



Figura 5: construindo a tabela
Fonte: acervo da pesquisadora



Figura 6: cartaz com a
tabela cor de olhos
Fonte: acervo da
pesquisadora

DESENHO	COR	QUANTIDADE
	CASTANHO	14
	VERDE	1
	PRETO	3
	AZUL	0

Figura 7: tabela cor dos
olhos da turma do 1º ano
– Sala 6
Fonte: acervo da
pesquisadora

Tarefa 4: gráfico de setores humano – o corpo como objeto de registro

Ao pensarmos essa tarefa, procuramos um contexto que permitisse às crianças utilizar e aprofundar os conhecimentos que dispunham. Apenas o gráfico de setores foi um elemento desconhecido para as crianças.

O gráfico de setores é construído com base em um círculo, e é empregado sempre que desejamos ressaltar a participação de um dado em relação ao total. Nessa tarefa, o total é representado pelas 18 crianças participantes da pesquisa, que se encontravam na escola, naquele dia. Cada setor é representado pela cor de olhos castanho, verde e preto.

O objetivo dessa tarefa foi encontrar resposta a outra questão desafiante, qual seja: “Será que existe outra maneira de apresentar os dados?”. Para testar e verificar a hipótese, escolhemos a construção do “gráfico de setores humano”. É importante destacar que este tipo de ação possibilita à criança associar-se ao seu setor dentro do gráfico, tornando intuitiva sua construção no papel.

Mais uma vez, tivemos o cuidado de organizar o ambiente de aprendizagem de tal forma que este promovesse um novo procedimento de representação dos dados. Para tanto, solicitamos às crianças que se agrupassem segundo a categoria cor de olhos e, em seguida, se assentassem formando uma roda (base do gráfico de setores), de tal maneira que as crianças de um mesmo agrupamento (categoria - cor de olho) se colocassem uma ao lado da outra. Com todas as crianças posicionadas, dividimos os setores com barbante, de forma que a primeira criança de cada setor segura um pedaço do barbante que liga até o centro da roda (gráfico de

setores). A função do barbante é dividir os setores do gráfico. Estava assim, construído o nosso gráfico de setores humano (Figura 8), no qual o corpo é o objeto de registro.

Com as crianças “travestidas de gráfico de setores”, fomos investigando em qual criança cada setor iniciava e findava, confirmando a frequência dos setores com o registro na tabela e realizando comparações. Para ampliar as possibilidades de investigação, fizemos também uma análise inserindo investigações hipotéticas, por exemplo: Se o Wallison (cor dos olhos preto) tivesse vindo à aula hoje o que aconteceria ao setor que representa a cor de olhos preto? – Como ficaria o gráfico se a Yasmin (única aluna de olhos verdes) tivesse faltado à aula hoje? Com esse movimento foi possível às crianças perceberem a variabilidade dos dados dentro de um contexto vivenciado em tempo real.



Figura 8: Gráfico de setores humano
Fonte: acervo da pesquisadora

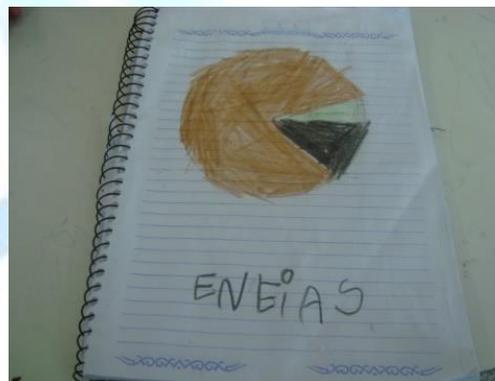


Figura 9: Gráfico ambiente lápis e papel
Fonte: acervo da pesquisadora

Tarefa 5: Gráfico de setores no ambiente lápis e papel – o caderno como espaço de registro

O objetivo dessa tarefa foi proporcionar aos alunos a construção em papel daquilo que vivenciaram fisicamente.

Para tal, solicitamos às crianças que desenhassem o gráfico em seu caderno (Figura 9). Em função da pouca idade das crianças (6 anos), coube à pesquisadora traçar a circunferência e o centro do gráfico. A divisão dos setores foi feita pelas crianças estimativamente. Para análise do gráfico, realizamos novamente uma investigação em relação à variabilidade dos dados e uma interpretação visual do gráfico associando a distribuição das crianças em cada setor. Com esse intuito, elaboramos questões para as crianças responderem, por exemplo: “Quem ficou no menor setor do gráfico? ”: - “A Yasmin”.

A construção de conceitos e habilidades numéricas é um processo gradual, variável, individual, e intrinsecamente atrelado ao contexto (escolar ou não) no qual ocorre. Nesse sentido, reforçamos a importância de diferentes abordagens para um mesmo conceito, tal qual a construção do gráfico de setores sob duas diferentes abordagens.

Considerações sobre o ciclo de investigação

Propusemo-nos para as tarefas desse ciclo de investigação, trabalhar conceitos matemáticos e estatísticos que nos permitissem encontrar respostas para nossa investigação, qual seja, “De que forma a Educação Estatística pode contribuir para que crianças, que estudam no ciclo de alfabetização, desenvolvam o Sentido de número? ”.

O ciclo de investigação sinaliza uma interconexão entre conceitos (matemáticos e estatísticos) e procedimentos (investigação matemática e estatística) para o desenvolvimento do sentido de número das crianças do 1º ano do ciclo de alfabetização. Sendo assim, em uma breve síntese, selecionamos entre os conceitos matemáticos: Correspondência um a um (cada criança associou a sua ficha à cor dos olhos do colega, cada criança posicionada no gráfico segundo a cor de seus olhos); Classificação/agrupamento (juntar as crianças segundo cor de seus olhos); Contagem (a todo instante quando foi necessário verificar quantidades, por exemplo, a quantidade de crianças que havia em cada categoria); Comparação (comparando a frequência de cada cor de olhos, visualizando na tabela e nos gráficos); Operações (ao investigar na tabela e nos gráficos as relações quantos a mais, quantos a menos); Situações problemas (ao investigar as diferentes simulações propostas); Estimativa, (ao fazer a divisão dos setores no gráfico, o inteiro serviu como ponto de referência para realizar uma estimativa); Escrita do número (quando registramos as quantidades na célula de total da tabela). Entre os conceitos estatísticos: Coleta de dados (ao colorir a ficha com a cor dos olhos do colega); Tratamento e organização dos dados (ao realizar os processos de tabulação da coleta de dados/ficha cor de olhos); Apresentação dos dados em tabela; Apresentação dos dados no gráfico de setores em duas perspectivas e diversas análises dos resultados (verificamos a razoabilidade dos resultados, estabelecemos relação entre as frequências e inferimos a partir de situações hipotéticas).

É importante ressaltar que todos esses conceitos (matemáticos e estatísticos) acima descritos entrecruzaram-se oportunizando às crianças desenvolverem o sentido de número. Essa percepção é sinalizada pelos seguintes indicadores apresentados por McIntosh, Reys e Reys

(1992, p. 4): - “conhecimento e facilidade com os números”, “múltiplas representações para os números”, “consciência de que múltiplas estratégias existem” e “inclinação para rever os dados e a razoabilidade do resultado”. Sobre o “conhecimento e facilidade com os números”, os autores ressaltam que o entendimento do sistema numérico ajuda o estudante a organizar, comparar e ordenar mentalmente os números (MCINTOSH; REYS; REYS, 1992, p. 5). Relativo às “múltiplas representações para os números”, inclui o reconhecimento que os números podem ser pensados e manipulados de várias maneiras (MCINTOSH; REYS; REYS, 1992, p. 6). Para reconhecer que existem múltiplas estratégias de solução, o aluno deve trazer consigo três habilidades dessa componente: criar e/ou inventar estratégias, aplicar diferentes estratégias e saber selecionar uma estratégia. Para Mcintosh, Reys e Reys (1992, p. 8), esta busca de diferentes estratégias permite a comparação de diferentes métodos antes de fazer uma avaliação final ou buscar outro ponto de vista. Quanto à “inclinação para rever os dados e a razoabilidade do resultado”, os autores afirmam que, quando a solução é encontrada, uma pessoa com Sentido de número irá examinar sua resposta em relação ao problema original, levando em consideração os números que aparecem no problema assim como a questão.

Um mesmo conceito foi apresentado e reapresentando com variação do contexto. Inferimos que a diversificação das atividades, experiências e contextos, a respeito de um mesmo conceito favoreceu a construção do desenvolvimento do Sentido de número.

Vale destacar que no decurso da realização das tarefas a obtenção de êxito, constituiu um ponto de apoio importante para que as crianças fossem adquirindo confiança nas suas capacidades para a Estatística, a Matemática, bem como para o desenvolvimento do Sentido 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. Assim, com os resultados parciais desta pesquisa, anunciados por meio desse artigo, esperamos que contribuam para que o professor possa compreender as dificuldades e superações das crianças e desenvolver um trabalho em que a Educação Estatística e Educação Matemática se entrecruzem em diversos momentos da ação pedagógica em prol do desenvolvimento do Sentido de número no ciclo de alfabetização.

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, reflexiva e crítica que a Educação Estatística, é chamada a dar a sua contribuição para a Educação Matemática.

Referências

BORBA, M.C. e SKOVSMOSE, O. A ideologia da certeza em educação matemática. **In Skovsmose, O. Educação matemática crítica: a questão da democracia.**. Campinas, SP: Papirus, 2001, p. 127-148.

BATANERO, Carmen; GODINO, Juan Diaz. **Estocástica y su Didáctica para Maestros. Matemáticas y su Didáctica para Maestros** — Manual para el Estudiante Proyecto Edumat-Maestros — Universidade de Granada, Granada, fev. 2002. Disponível em <<http://www.ugr.es/local/jgodino/edumatmaestros/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º anos) do ensino fundamental**. Secretaria de Educação Básica. Brasília, DF, 2012.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, Otávio R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambiente de modelagem matemática**. Belo Horizonte, MG.: Autêntica, 2011.

CARVALHO, Carolina e CÉSAR, Margarida. **Interações entre pares e Estatística: contributos para o estudo do conhecimento Instrumental e relacional**. Lisboa, Portugal: QUADRANTE-Revista Teórica e de Investigação, Volume 10, nº 1, 2001.

GUIMARÃES, G.; OLIVEIRA, I. Construção e interpretação de gráficos e tabelas. In: BRASIL. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - Educação Estatística**. Caderno 7. Brasília, DF, 2014, p. 27-38.

JESUS, A.; SERRAZINA, M. *Actividades* de natureza investigativa nos primeiros anos de escolaridade. **QUADRANTE - Revista de Investigação em Educação Matemática**, Lisboa, Volume XIV, nº 1, 2005, p. 03-35, 2005.

LOPES, Celi A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e Probabilidade na Educação**. Tese (Doutorado). UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

MCINTOSH, A.; REYS, B. J.; REYS, R. E. A proposed framework for examining basic Number Sense. For the Learning of Mathematics. **FLM Publishing Association**, White Rock, British Columbia, Canadá, v. 12, n. 3, p. 2-8, 1992.

National Council of Teachers of Mathematics. **The curriculum and evaluation standards for school mathematics**. Reston, VA.: NCTM,1989.

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.** Tese (Doutorado) - UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2003.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; 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.

Submetido em setembro de 2016

Aprovado em novembro de 2016

