

**PÂMELA DE PAULA SANTOS OLIVEIRA**

**Um estudo de caso sobre a participação de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em  
uma pesquisa estatística**

Guaratinguetá - SP  
2016

**Pâmela de Paula Santos Oliveira**

**Um estudo de caso sobre a participação de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma pesquisa estatística**

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Licenciatura em Matemática da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Licenciatura em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos de Souza

Guaratinguetá - SP  
2016

O48e

Oliveira, Pâmela de Paula Santos

Um estudo de caso sobre a participação de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma pesquisa estatística / Pâmela de Paula Santos Oliveira – Guaratinguetá, 2016.

53 f.: il.

Bibliografia: f. 46-47

Trabalho de Graduação em Licenciatura em Matemática – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2016.

Orientador: Antonio Carlos de Souza

1. Matemática -Estudo e ensino 2. Estatística educacional 3. Ensino fundamental I. Título

CDU 51:371.3

**PÂMELA DE PAULA SANTOS OLIVEIRA**

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO  
PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE  
"GRADUADO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE  
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.



Profa. Dra. VIVIAN MARTINS GOMES  
Coordenadora

**BANCA EXAMINADORA:**

  
Prof. Dr. ANTONIO CARLOS DE SOUZA  
Orientador/UNESP-FEG  
Profa. Dra. ELISÂNGELA PAVANELO  
UNESP-FEG  
Prof. Dr. JOSÉ RICARDO DE REZENDE ZENI  
UNESP-FEG

Dezembro de 2016

À Marisa, minha mãe, que me apoia em todos os momentos de minha vida, me incentivando a buscar a realização de todos os meus sonhos.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, criador de todas as coisas, fonte de força e paz, refúgio seguro de minha alma. Agradeço a Nossa Senhora, Mãe de Deus e minha, por providenciar tudo em minha vida e por sempre me socorrer com seu amor maternal. Agradeço pela minha saúde, minha inteligência, minha família e meus amigos,

À minha mãe, *Marisa*, por acreditar em meus sonhos e sonhar comigo, fazendo-se presente em todas as situações de minha vida. Não existem palavras que possam expressar minha gratidão por todo empenho e amor em me criar, educar e formar quem sou hoje.

Ao meu pai, *Silvio*, por me incentivar a estudar e a conquistar todos os meus objetivos.

À minha irmã, *Larissa*, por revisar algumas partes do trabalho, me ajudando na escrita e nas traduções de livros estrangeiros, mesmo quando estava com pouca comunicação em viagens internacionais.

Ao meu irmão, *Bruno*, pelos conselhos e apoio em todas as etapas de minha formação, mostrando-se presente em minha vida mesmo morando a quilômetros de distância.

Aos meus amigos da Renovação Carismática Católica, que sempre me incentivaram e acreditaram em mim, me proporcionando momentos sadios de lazer e descanso quando mais precisei. Em especial ao meu amigo fiel, *Older*, pela disposição em me ouvir falar sobre a pesquisa, sobre minhas dúvidas, meus medos, meus fracassos e conquistas, sempre me encorajando e me recordando que “Tudo concorre para o bem daqueles que amam a Deus” (Rom 8,28).

Aos meus colegas da UNESP, que trilharam o árduo caminho da formação docente comigo sempre me incentivando e compartilhando experiências, para que eu pudesse chegar até o fim. Em especial, aos meus amigos *Gerson e Rodolfo*, pela amizade firmada na faculdade, pelo companheirismo e ajuda, e pelo incentivo em todas as etapas da pesquisa, a fim de que pudéssemos nos formar e conquistar juntos nossos objetivos.

Ao meu orientador, *Prof. Dr. Antonio Carlos de Souza* por todo incentivo, orientação e dedicação, tornando-se o principal colaborador para que o estudo aqui apresentado fosse possível.

Aos professores, funcionários e alunos da Escola Profª. Clotilde Ayello Rocha, Guaratinguetá-SP, pela acolhida e prontidão em colaborar com a pesquisa. Em especial à *Profª. Rosária*, pelo carinho e disposição em ajudar, além de contribuir com ideias para a realização da pesquisa; e à *Profª. Maria Teresa* por ceder suas aulas de Matemática com entusiasmo para realização do projeto, tornando a pesquisa exequível.

“Ninguém ensina nada a ninguém, o melhor que podemos fazer é ajudar as pessoas a descobrir as coisas dentro de si mesmas.”

Galileu Galilei

OLIVEIRA, P. P. S. Um estudo de caso sobre a participação de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma pesquisa estatística. 2016. 53 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Licenciatura em Matemática) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2016.

## **RESUMO**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) defendem que um dos objetivos da Estatística é fazer com que o aluno construa procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando gráficos, tabelas, e representações que aparecem com frequência em seu cotidiano. Pensando na forma como o aluno lida com esses procedimentos, este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa, de cunho qualitativo, na qual foi realizado um estudo de caso, cujo objetivo foi verificar como se deu a participação de um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola pública estadual, localizada na cidade de Guaratinguetá – SP, em uma pesquisa estatística. Os trabalhos para construção e coleta dos dados foram desenvolvidos ao longo de três encontros, sendo cada um deles com duração de duas aulas de 50 minutos. O primeiro encontro foi marcado pela elaboração de um problema estatístico, o qual foi discutido sobre a melhor maneira de coletar os dados e, em seguida, os alunos iniciaram esse processo. No segundo encontro os alunos continuaram a coleta dos dados e iniciaram uma discussão sobre a melhor forma de organizá-los. Já o terceiro encontro se caracterizou pela organização dos dados coletados em tabelas e gráficos, além da interpretação dos resultados. Todas as aulas foram gravadas para serem posteriormente analisadas. Os resultados indicam que os alunos já apresentavam indícios de noções de proporcionalidade, medidas de tendência central, censo e amostra, mesmo sem saber nomear tais conceitos, o que contribuiu de maneira significativa para o bom êxito do presente estudo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Matemática. Educação Estatística. Ensino Fundamental. Pesquisa Qualitativa.



OLIVEIRA, P. P. S. A case study on the participation of 6th grade students in a statistical research. 2016. 53 f. Graduate Work (Graduate Mathematics) - Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2016.

### **ABSTRACT**

The National Curriculum Parameters (BRASIL, 1998) argue that one of the goals of Statistics is to make the student construct procedures to collect, organize, and communicate data using graphs, tables, and representations that appear frequently in their daily lives. Thinking about how the student deals with these procedures, this paper presents the results of a qualitative research, in which a case study was conducted, whose objective was to verify how the participation of a group of 6th grade students took place Of Primary School, enrolled in a state public school, located in the city of Guaratinguetá - SP, in a statistical research. The works for construction and data collection were developed over three meetings, each of them lasting two classes of 50 minutes. The first meeting was marked by the elaboration of a statistical problem, which was discussed on the best way to collect the data, and then the students started this process. In the second meeting the students continued collecting the data and started a discussion about how best to organize them. The third meeting was characterized by the organization of the data collected in tables and graphs, as well as the interpretation of the results. All classes were recorded for later analysis. The results indicate that the students already presented indications of notions of proportionality, measures of central tendency, census and sample, even without naming such concepts, which contributed significantly to the success of the present study.

**KEYWORDS:** Mathematics Education. Statistical Education. Elementary School. Qualitative research.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA</b> .....	<b>11</b>
2.1	PESQUISA QUALITATIVA E ESTUDO DE CASO.....	11
<b>3</b>	<b>EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA</b> .....	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>21</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA .....	21
4.2	RELATO DAS AULAS .....	22
<b>4.2.1</b>	<b>Encontro 1 – Aulas 1 e 2</b> .....	<b>22</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Encontro 2 - Aulas 3 e 4</b> .....	<b>28</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Encontro 3 - Aulas 5 e 6</b> .....	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE</b> .....	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>46</b>
	<b>APÊNDICE A – Plano de Aula: Encontro 1</b> .....	<b>48</b>
	<b>APÊNDICE B – Planos de Aula: Encontro 2</b> .....	<b>50</b>
	<b>APÊNDICE C – Planos de Aula: Encontro 3</b> .....	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Currículo do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2011) sugere que, ao final das atividades do bloco Tratamento da Informação, os alunos sejam capazes de compreender informações transmitidas em tabelas e gráficos, bem como, saber construir gráficos elementares utilizando escala adequada. Entretanto, de acordo com Souza (2007), para que haja uma construção do conhecimento estatístico de forma significativa, é importante que o aluno participe de todas as etapas de uma pesquisa estatística.

O material de apoio ao professor da rede estadual de ensino (Caderno do Professor) sugere, em suas primeiras atividades, que o aluno tenha contato direto com gráficos e tabelas e os analise. Contudo, a análise dos dados é uma das últimas etapas em uma pesquisa estatística. Seguindo essa linha de raciocínio, o aluno pode, entre outras coisas, questionar a si próprio e ao professor, sobre de onde vieram os dados que já estão tabelados, como foram coletados e como os gráficos foram construídos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN – (BRASIL, 1998) sugerem que os conceitos estatísticos sejam ensinados de forma a permitir a leitura e interpretação de dados expressos em tabelas e gráficos, utilizando recursos visuais adequados para sintetizar informações e comunicá-las, permitindo a elaboração de conclusões. Mas como se faz isso? Que tipo de atividade proporciona essa aprendizagem? Mais importante: como os alunos percebem e formulam essas questões, como elaboram conjecturas?

Pensando nisso, a presente pesquisa justifica-se por ser um estudo feito com alunos do 6º ano da Educação Básica de uma escola pública estadual, localizada em Guaratinguetá-SP, seguindo as ideias de Souza (2007), o qual afirma que para o desenvolvimento de uma pesquisa estatística com os alunos, devem seguir as seguintes etapas: problematização e elaboração, coleta de dados, organização e análise dos dados. Já o objetivo foi verificar como se deu a participação de um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma pesquisa estatística.

Para efeito de organização trazemos o presente trabalho com a seguinte estrutura: após esta introdução apresentamos o segundo capítulo com um estudo sobre pesquisa qualitativa e estudo de caso.

No terceiro capítulo apresentamos nossa compreensão acerca de Educação Estatística, bem como ela é tratada nos Parâmetros Curriculares Nacionais e no Currículo do Estado de São Paulo.

Já no quarto capítulo apresentamos a caracterização da escola parceira, e os procedimentos metodológicos adotados, que foram compostos por um resumo do planejamento das atividades que foram realizadas com os alunos participantes e o relato dos três encontros em que o projeto foi desenvolvido.

No quinto capítulo apresentamos os procedimentos de análise, seguido das considerações finais e referências bibliográficas.

## 2 METODOLOGIA DA PESQUISA

### 2.1 PESQUISA QUALITATIVA E ESTUDO DE CASO

Segundo Faria (1955), a palavra pesquisa vem do latim *perquirere* que quer dizer procurar por toda parte, inquirir, procurar com diligência, indagar bem. Portanto, pesquisar pode ser entendido como o ato de buscar, de colher informações sobre algo ou alguém, de perguntar, investigar, explorar, descobrir.

Goldenberg (2004) defende que fazer uma pesquisa significa aprender a colocar ordem nas próprias ideias. Essas palavras da autora demonstram muito bem a arte de pesquisar, uma vez que o pesquisador, ao ter uma indagação que busca compreender, precisa manter a disciplina, paciência e curiosidade com entusiasmo, a fim de trabalhar nessa questão com afinco, buscando ser flexível em sua pesquisa sem perder o foco da questão explorada.

É importante ressaltar que antes de iniciar qualquer pesquisa é necessário ter um problema que se deseja resolver, uma questão central que irá nortear todo o projeto de pesquisa. Para Borba (2006), o processo de construção da pergunta diretriz de uma pesquisa é cheio de idas e vindas, podendo se transformar em um longo caminho, cheio de retrocessos e mudança de rumos até que, alcançando maturidade, chega-se à pergunta tão desejada.

Bicudo (1993) explica isso quando define pesquisa como a busca de interpretações e compreensões que se tornam significativas do ponto de vista da interrogação formulada, ou seja, a busca por explicações cada vez mais claras e convincentes sobre a pergunta feita inicialmente. A autora reafirma essa ideia quando diz que a interrogação (que é o problema, a pergunta), o cuidado, o rigor e a sistematicidade são aspectos essenciais da pesquisa, independente da área aonde ela venha a ocorrer e qualquer que seja a concepção de ciência assumida pelo pesquisador. Uma boa pesquisa requer um bom embasamento teórico para manter o cuidado e o rigor defendidos pela autora.

Nesse sentido, Goldenberg (2004) explica que para melhor organização das ideias a pesquisa passa por quatro fases: a fase inicial, também chamada de fase exploratória, onde se busca descobrir se mais alguém escreveu sobre o tema em questão, ou seja, é o primeiro contato com o objeto a ser estudado. A segunda fase é conhecida por exigir um compromisso maior com o objeto de estudo, onde o pesquisador se aprofunda no tema escolhido e começa a elaborar o projeto de pesquisa. A terceira fase necessita de um cuidado e dedicação maior da parte do pesquisador, pois nessa fase pode surgir alguns problemas, alguns mais simples e outros mais complicados que podem dificultar, por exemplo, a exequibilidade do projeto de

pesquisa. É uma fase muito delicada que necessita de muito foco e perseverança. A autora diz ainda que última fase é também conhecida como fase de separação, onde o pesquisador precisa tomar distância da pesquisa a fim de adquirir um olhar crítico para análise geral da mesma. É nessa última fase que os defeitos e qualidades da pesquisa ficam mais evidentes, tornando-se um momento propício para sugestão de novas pesquisas.

Em suma,

Pesquisa é a construção de conhecimento original, de acordo com certas exigências científicas. É um trabalho de produção de conhecimento sistemático, não meramente repetitivo mas produtivo, que faz avançar a área de conhecimento a qual se dedica. Uma pesquisa necessita o cumprimento de três requisitos:

- a. a existência de uma pergunta que se deseja responder;
- b. a elaboração de um conjunto de passos que permitam chegar à resposta;
- c. a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida. (GOLDENBERG, 2004, p. 105-106)

Prestes (1989) afirma que a pesquisa qualitativa consiste em descrever detalhadamente situações, pessoas, eventos, interações e comportamentos que são observáveis. Além disso, engloba o que os participantes dizem ser suas experiências, atitudes, crenças, pensamentos e reflexões, tal como são expressos por eles mesmos e não como alguém os descreve.

Para Bicudo (2006), “O qualitativo engloba a ideia do subjetivo, passível de expor sensações e opiniões.” (BICUDO, 2006, p.106). A autora afirma que as pesquisas qualitativas favorecem as descrições das experiências, relatos de compreensões e outros procedimentos que sejam suficientes para descrever os dados sensíveis, as concepções e os acontecimentos.

Segundo Prestes (1989), muitos cientistas estereotipam a pesquisa qualitativa como subjetiva e fraca, favorecendo a pesquisa quantitativa por seu caráter empírico, rigoroso, objetivo, científico e verificável. Isso tem levado muitos pesquisadores a questionar a eficácia da pesquisa qualitativa e a veracidade dos fatos nela embutidos. Mas a autora defende a pesquisa qualitativa ao dizer que “O que se ignora nesta posição é a intenção da pesquisa qualitativa que é a de refinar, aclarar e não verificar hipóteses como verdade única. O que é especulação para o pesquisador quantitativo pode ser o marco-teórico para o pesquisador qualitativo.” (PRESTES, 1989, p.96).

Segundo Goldenberg (2004), qualquer que seja o método utilizado (qualitativo ou quantitativo), são as diferentes pesquisas e formas de realizar a mesma que induzem a um melhor estudo e compreensão de um determinado assunto. Mas para a autora, o valor da pesquisa qualitativa para estudar questões difíceis de quantificar, como sentimentos, motivações, crenças e atitudes individuais é evidente.

Sobre pesquisa qualitativa, Bicudo (2011, p.21) escreve:

O fenômeno investigado é sempre situado/contextualizado. (...) Sendo assim, os dados trabalhados não se permitem generalizar e transferir para outros contextos. Admitem apenas tecerem-se generalidades sustentadas por articulações efetuadas sucessivamente com os sentidos do que está sendo expresso. São pesquisas que permitem compreender as características do fenômeno investigado e que ao assim procederem dão oportunidade para abrirem-se possibilidades de compreensões possíveis quando a interrogação do fenômeno é dirigida a contextos diferentes daquele em que a investigação foi efetuada.

Chizzotti (2003) compartilha dessa mesma ideia, quando afirma que o termo qualitativo implica uma partilha com pessoas, fatos e locais que formam objetos de pesquisa, para retirar desse convívio os significados visíveis e ocultos que só são percebidos com uma atenção sensível. Após esta experiência de aprendizagem, o pesquisador interpreta e traduz em um texto, escrito com muito zelo e habilidade científica, os significados conhecidos ou latentes do seu objeto de pesquisa.

Prestes (1989) também defende a pesquisa qualitativa nesse sentido, quando afirma que a mesma enriquece a visão do problema quando adentra na realidade e na interpretação dos comportamentos humanos observados naturalmente. Segundo a autora,

(...) a pesquisa qualitativa permite uma intervenção de fato. De que servem os estudos, se não têm uma utilização direta? Daí, a necessidade de efetuar a pesquisa para se alcançar um entendimento da comunidade e de suas necessidades e não somente para gerar pesquisa pela própria pesquisa. (PRESTES, 1989, p. 103).

Sobre os métodos qualitativos, Goldenberg (2004) afirma que esses poderão observar diretamente como cada grupo, instituição ou até mesmo indivíduo experimenta a realidade pesquisada concretamente.

Pensando no que se quer investigar nesse estudo, pode-se considerar que uma pesquisa qualitativa contribui para a melhor compreensão de como alunos elaboram instrumentos para coleta de dados em uma pesquisa estatística. É importante ressaltar que com isso não se busca fazer generalizações. Pelo contrário, apoiados em Chizzotti (2010), a pesquisa qualitativa busca investigar um fenômeno situado no local em que ele ocorre, a fim de interpretá-lo e encontrar o sentido e o significado que as pessoas dão a ele.

Diante disso, consideramos que seria relevante realizar um estudo de caso na presente pesquisa, que segundo Ponte (2006, p. 106),

Um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objetivo é compreender em profundidade o 'como' e os 'porquês' dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador.

Goldenberg (2004) afirma essa ideia quando diz que o estudo de caso reúne informações detalhadas, reunindo-as em grande número e utilizando diferentes técnicas de pesquisa para isso, a fim de descrever e compreender uma situação, evento ou pessoas. Ainda segundo a autora, o estudo de caso é uma modalidade de pesquisa que não permite a formulação de regras e técnicas de pesquisas, uma vez que cada situação ou grupo de pessoas observado é um evento único e o desenvolvimento do estudo vai variar conforme o tema, o pesquisador e os participantes.

É preciso destacar que um estudo de caso tem uma natureza empírica em suas investigações, sendo um tipo de pesquisa marcada fortemente pela descrição dos acontecimentos observados (PONTE, 2006). Para isso, o autor defende a importância em dar atenção à história e ao contexto no qual se desenvolve o estudo, ou seja, a forma como ele se desenvolve e a realidade local que o influencia.

Por conta disso, podem surgir diferentes problemas teóricos e uma variedade de descobertas inesperadas, uma vez que no estudo de caso todos os comportamentos são revelados e relatados, sejam eles previstos ou não. Portanto, o pesquisador precisa estar atento e preparado para lidar com esses imprevistos e, se necessário, reorientar seu estudo. (GOLDENBERG, 2004).

Segundo Ponte (2006), o estudo de caso tem sido muito utilizado para investigar a aprendizagem dos alunos, assumindo uma postura qualitativa e tornando-se cada vez mais comuns. Justificando a escolha dessa metodologia para o presente trabalho, o autor defende que, em um estudo de caso,

(...) pretende-se conhecer a realidade tal como ela é vista pelos atores que nela intervêm diretamente. Nesta perspectiva, Bogdan e Biklen (1994)<sup>1</sup> indicam que formas múltiplas de interpretar as experiências estão ao nosso alcance através da nossa interação com os outros. Insistem com ênfase na preocupação que os investigadores precisam de ter em compreender o pensamento subjetivo dos participantes nos seus estudos. (PONTE, 2006, p. 118)

Ponte (2006) nos recorda da importância de ressaltar que um estudo de caso busca a compreensão de observações, situações e acontecimentos e não a comprovação de leis gerais e muito menos as generalizações. O autor defende que o objetivo do estudo de caso não é

---

<sup>1</sup> Bogdan, R., & Biklen, S. K. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.



fazer generalizações, mas investigar situações particulares. “Se o investigador quer produzir conhecimento acerca de toda uma população, então tem de recorrer a outras abordagens metodológicas.” (PONTE, 2006, p. 114).

No capítulo seguinte apresentaremos um recorte do que alguns pesquisadores e documentos oficiais (PCN e Currículo do Estado de São Paulo) apresentam sobre a Educação Estatística na Educação Básica.

### 3 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1998) são uma referência para a educação no Ensino Fundamental e Ensino Médio em todo o país. Eles foram elaborados com o intuito de propagar os princípios da reforma curricular e nortear os professores na busca de novas metodologias e abordagens.

O que se espera dos PCN, segundo Brasil (1998), é que seja um instrumento de apoio frente às discussões e desenvolvimento escolar, levando os docentes a refletir sobre a prática pedagógica, o planejamento das aulas, a análise e seleção de materiais didáticos, entre outros, a fim de que seja um material de contribuição na formação e atualização profissional dos professores.

Entre os objetivos dos PCN do Ensino Fundamental, Brasil (1998) destaca que os alunos sejam capazes de formular problemas, questionando a realidade, a fim de resolvê-los utilizando a criatividade, o raciocínio lógico, a intuição e a análise crítica, verificando quais os procedimentos mais adequados para a resolução dos mesmos.

Com o passar do tempo, viu-se a necessidade de acrescentar aos conteúdos escolares temas que permitiriam ao aluno ‘tratar’ as informações do cotidiano, favorecendo a aprendizagem de lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos. Com isso, foi criado um bloco de Tratamento da Informação na elaboração dos PCN, o qual conta com estudos relativos a noções de Estatística, Probabilidade e Combinatória, com o intuito de desenvolver um trabalho que não fosse baseado apenas na definição de termos ou de fórmulas envolvendo esses assuntos.

Quanto ao bloco Tratamento da Informação no Ensino Fundamental,

(...) é importante fazer com que ampliem essas noções, aprendendo também a formular questões pertinentes para um conjunto de informações, a elaborar algumas conjecturas e comunicar informações de modo convincente, a interpretar diagramas e fluxogramas. (...) É recomendável que seja privilegiada uma abordagem dos conteúdos que evidencie a função dos elementos estatísticos — apresentação global da informação, leitura rápida, destaque dos aspectos relevantes — e que mostre a importância dos procedimentos associados a eles para descrever, analisar, avaliar e tomar decisões. (BRASIL, 1998, p. 69-70).

Brasil (1998) apresenta, com relação à Estatística, que a finalidade de trabalhar esse conteúdo é levar o aluno a construir procedimentos para coletar, organizar e expor dados, fazendo uso de representações que apareçam com frequência no seu cotidiano, como tabelas e gráficos, por exemplo.

Outro documento oficial reconhecido como referência para a educação no Ensino Fundamental e Ensino Médio a nível estadual é a Proposta Curricular do Estado de São Paulo<sup>2</sup>, elaborada em 2008 pela Secretaria da Educação. A Proposta tinha como objetivo principal criar um currículo que servisse de base tanto para os anos iniciais como para os anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, além de mapear as informações mais importantes e organizá-las em narrativas significativas, na área de cada disciplina.

De acordo com São Paulo (2011), a disciplina Matemática é considerada um meio para o desenvolvimento de competências tais como a compreensão de fenômenos, de argumentação consistente, a capacidade de expressão pessoal, de tomada de decisões conscientes, de imaginação de situações novas e de problematização e enraizamento dos conteúdos estudados em diferentes contextos.

É possível encontrar no Currículo que a Matemática, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio, envolve três grandes blocos temáticos: números, geometria e relações<sup>3</sup>, sendo que este último faz referência à representação de dados e ao tratamento da informação. Cada um dos três blocos individualmente está presente, direta ou indiretamente, na lista dos conteúdos a serem ensinados em todos os anos de escolaridade, e com pequenas diferenças, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio.

O Currículo ainda ressalta que cabe ao professor, em sua escola, respeitando seu contexto, circunstância e seus projetos, privilegiar mais ou menos cada tema, determinando seus centros de interesse e atentando-se mais em alguns deles, sem eliminar os demais.

Também é possível encontrar no Currículo afirmações de que o desenvolvimento de competências no Ensino Fundamental relacionadas ao tema argumentação/decisão é um bom espaço para o Tratamento da Informação. O documento sugere, com relação a esse tema, "o planejamento de uma pesquisa estatística que utilize técnicas de elaboração de questionários e amostragem; a investigação de temas de estatística descritiva e de inferência estatística; [...]" (SÃO PAULO, 2011, p. 44).

Para tornar viável uma explicitação um pouco maior das relações existentes entre a lista de conteúdos apresentados para cada bimestre e as ideias fundamentais presentes neles, São Paulo (2011) apresenta as competências e habilidades a serem demonstradas pelos alunos em cada tema. O Quadro 1 a seguir apresenta um recorte do Currículo de São Paulo, quando se refere aos conteúdos e às respectivas habilidades a serem demonstradas pelos alunos do 6º

---

<sup>2</sup> A partir de 2010, a Proposta Curricular do Estado de São Paulo passou a ser chamada de Currículo do Estado de São Paulo.

<sup>3</sup> Os PCN (Brasil, 1998) apresentam quatro blocos, sendo eles: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

ano ao final de cada tema, indicando como elas são divididas e relacionadas. Fizemos a opção de apresentar um recorte de conteúdos e habilidades referentes à Estatística.

Quadro 1 – Quadro de competências e habilidades

5ª série/6º ano do Ensino Fundamental		
	Conteúdos	Habilidades
4º Bimestre	<p><b>Números/Relações</b></p> <p>Estatística</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitura e construção de gráficos e tabelas</li> <li>• Média aritmética</li> <li>• Problemas de contagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender informações transmitidas em tabelas e gráficos</li> <li>• Saber construir gráficos elementares (barras, linhas, pontos) utilizando escala adequada</li> <li>• Saber calcular, interpretar e utilizar informações relacionadas às medidas de tendência central (média, mediana, moda)</li> <li>• Saber utilizar diagramas de árvore para resolver problemas simples de contagem</li> <li>• Compreender a ideia do princípio multiplicativo de contagem</li> </ul>

Fonte: (SÃO PAULO, 2011, p. 58).

Os documentos oficiais, como os PCN e o Currículo do Estado de São Paulo, usam o termo Tratamento da Informação para se referir aos estudos sobre Estatística, Probabilidade e Combinatória. No presente trabalho usaremos o termo Educação Estatística.

Para Magalhães (2005) a Estatística é vista como um conjunto de técnicas que permite organizar, descrever, analisar e interpretar dados de forma sistemática, provenientes de estudos ou experimentos realizados em qualquer área do conhecimento, a fim de que se possa tirar conclusões a respeito das características de interesse desses dados.

Apesar dessa definição, Cockcrof (1982) defende que a estatística não se limita apenas a um conjunto de técnicas, mas vai além ao facilitar a aquisição de conhecimentos, permitindo que o sujeito possa enfrentar situações de incertezas e tomadas de decisão mesmo durante a coleta dos dados.

Lopes (2010) reafirma essa ideia ao defender a Estatística como uma poderosa ferramenta no desafio de transformar informações brutas em dados que permitam ler e compreender uma realidade estudada. Com os seus conceitos e métodos, a Estatística permite compreender muitas das características da sociedade atual e acaba por facilitar a tomada de decisões. Para a autora é importante que esse tema tenha destaque nas aulas de Matemática,

visto que a presença da Educação Estatística no mundo atual tornou-se uma realidade na sociedade.

Segundo Cockcrof (1982), a Educação Estatística considera os tipos de dados que são apropriados para coletar, as razões para fazer a coleta, as formas com que os dados são manipulados e os tipos de inferência que são tratadas. Mas o autor afirma que

Quando estatística é ensinada em conjunto nos cursos secundários de matemática muita ênfase é dada na aplicação das técnicas estatísticas, ao invés de na discussão dos resultados de disposição e análise dos dados e nas interferências que devem ser tratadas à luz do contexto no qual eles foram coletados. O trabalho pode, portanto, tornar-se árido e tecnicamente-orientado, falhando em mostrar o poder e a natureza da estatística. (COCKCROF, 1982, p. 234, tradução minha).<sup>4</sup>

Lopes (2010) complementa esse pensamento ao afirmar que quando os alunos realizam atividades relacionadas aos objetivos estatísticos, o caminho percorrido e as conclusões acerca do objeto de estudo precisam ser determinados por eles.

Segundo Carzola (2010), é muito importante contextualizar o problema que será investigado para possibilitar que ele faça sentido para o aluno, a fim de tornar propício o "desenvolvimento de uma postura investigativa, incentivando os alunos à observação sistemática dos fenômenos que ocorrem ao seu redor, sejam sociais, culturais ou da natureza" (CARZOLA, 2010, p. 14).

Ainda sobre Educação Estatística, Lopes (2010) fala sobre as abordagens metodológicas, as quais merecem destaque: a resolução de problemas, a utilização de tecnologias e a realização de simulações e experimentos. O processo investigativo na resolução de problemas deve envolver quatro componentes essenciais: a formulação de perguntas, a coleta de dados, a análise desses dados e a interpretação dos resultados. A autora defende o ensino de Estatística através da problematização, uma vez que essa abordagem metodológica permite aos alunos confrontar diversos problemas do mundo real e sugerir questões, possibilitando a realização do processo investigativo que envolve a coleta de dados, organização, representação e interpretação dos mesmos.

Para Angelo (2008 apud BUEHRING, FLORES e MORETTI, 2005, p.30), refletir sobre a importância de ensinar Estatística nas escolas como uma linguagem a ser tratada para desenvolver a habilidade de ler, interpretar e organizar dados matemáticos implica pensar que

---

<sup>4</sup> When statistics is taught within secondary mathematics courses too much emphasis is very often placed on the application of statistical techniques, rather than on discussion of the results of ordering and examining the data and on the inferences which should be drawn in the light of the context in which the data have been collected. The work can therefore become dry and technique-oriented and fail to show the power and nature of statistics. (COCKCROF, 1982, p. 234).

existe um vasto caminho a ser percorrido na Educação Matemática em relação à Educação Estatística.

Apoiando-se nas concepções dos autores acerca de Educação Estatística apresentadas no texto e tendo em vista a forma de trabalhar esse conteúdo segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais e segundo o Currículo do Estado de São Paulo, o presente estudo realizou uma pesquisa de cunho qualitativo com um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental a fim de verificar como se deu a participação desses alunos em uma pesquisa estatística.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

A escola parceira está localizada na cidade de Guaratinguetá, Estado de São Paulo, distante cerca de 20km do centro. É uma escola estadual que foi criada em 26/11/1967. Oferece os cursos de Ensino Fundamental II (período matutino e vespertino) e Ensino Médio (período matutino e noturno). No ano de 2016 foram matriculados 215 alunos no Ensino Fundamental e 129 alunos no Ensino Médio.

O prédio da escola contém dois andares. Na entrada existe um espaço grande para estacionamento de veículos, com gramado e árvores.

Considerando sua estrutura física, a escola possui 6 salas de aula, 1 biblioteca, 1 sala de informática, 1 cantina, 1 sala para professores, 1 sala para o coordenador, 1 sala para o diretor, 1 sala para secretários, 2 cozinhas, 3 banheiros e 1 quadra poliesportiva coberta.

Todas as salas de aula possuem cortinas para bloquear a entrada de luz solar, evitando a dificuldade de visão do quadro. O quadro negro é visível de qualquer ponto da sala, uma vez que as carteiras são bem organizadas, facilitando a circulação do professor (e dos alunos) pela sala. As salas são amplas e arejadas o suficiente para a realização de trabalhos em grupo. A escola oferece recursos como retroprojektor, multimídia, TV, armários com jogos matemáticos, etc.

Em relação à avaliação, são considerados a participação dos alunos nas aulas e nas atividades que são propostas mensalmente, além das provas bimestrais. Os alunos têm a chance de fazer recuperação ao final de cada bimestre caso não obtenham média nas provas bimestrais.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento da escola, o último IDEB<sup>5</sup>, medido em 2013, apontou que a escola não obteve média por não ter participado ou por não ter os requisitos necessários para o cálculo da média. A escola obteve nos anos de 2009, 2011 e 2013 médias 3,9; 4,0 e 4,3 respectivamente. As metas projetadas para os anos de 2015 e 2017 são 6.1 e 6.3 respectivamente.

---

<sup>5</sup> IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.

## 4.2 RELATO DAS AULAS

O objetivo do estudo foi verificar como se deu a participação de um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma pesquisa estatística. O projeto foi desenvolvido ao longo de três encontros, cada um deles contando com duas aulas de 50 minutos cada. As atividades desenvolvidas na escola, antes de ser aplicadas, foram planejadas e revisadas com antecedência pela pesquisadora e seu orientador. Nas primeiras reuniões fora decidido o que seria feito em cada encontro, sendo elaborado um plano de aula para cada atividade que seria realizada – planos estes que se encontram nos apêndices. O primeiro encontro contou com a discussão entre os alunos e a pesquisadora sobre a relação entre a altura e o tamanho dos pés das pessoas, que acabou gerando uma pergunta, a qual foi explorada dentro do contexto estatístico, levando os alunos a discernirem sobre a melhor maneira de coletar os dados para averiguar a questão e iniciarem essa coleta. Após esse encontro, uma reunião entre a pesquisadora e o orientador foi marcada a fim de que os resultados fossem discutidos e o encontro seguinte pudesse ser pensado e preparado. No segundo encontro os alunos prosseguiram com a coleta dos dados necessários para buscar a solução do problema estatístico e iniciaram o processo de organização dos dados coletados. Após esse encontro foi marcada outra reunião entre a pesquisadora e seu orientador com a finalidade de analisar os dados e discutir sobre a melhor forma de representa-los e analisa-los com os alunos. Então, no terceiro encontro, os alunos terminaram a organização dos dados em tabelas e gráficos, e fizeram a interpretação e exposição dos resultados. Todas as aulas foram gravadas em áudio no celular da pesquisadora, e todos os registros foram feitos a partir dessas gravações e das fotografias que foram tiradas durante a aula pela professora de Matemática da turma e ao final de cada aula pela pesquisadora.

### 4.2.1 Encontro 1 - Aulas 1 e 2

O encontro iniciou-se com os alunos sendo questionados se já tinham ouvido falar sobre Estatística, e apenas quatro deles levantaram a mão. Foi então perguntado a esses quatro alunos o que eles sabiam sobre isso. Como ficaram em silêncio, a turma foi questionada sobre qual era a primeira coisa que vinha na cabeça deles quando escutavam a palavra "estatística". Então começaram a falar de forma aleatória e um dos alunos respondeu que para ele o que vinha na cabeça era a palavra ginástica, uma aluna respondeu "conta", outro aluno respondeu "estratégia", e outro aluno respondeu "matemática".



Utilizando a última resposta, foi perguntado aos alunos o que eles pensavam sobre estatística e matemática, e pedido novamente que dissessem a primeira coisa que vinha na cabeça quando se falava em estatística e matemática. Um dos alunos, que ainda não havia participado da aula, respondeu a essa pergunta dizendo "a conta das Olimpíadas". Logo em seguida perguntou-se a ele e aos demais sobre quais os tipos de contas das Olimpíadas e alguns disseram adição, divisão, conta de menos e conta de vezes. Um dos alunos disse "altura, metro", outros disseram "fração" e um deles disse "geometria". Então foi proposta uma nova reflexão sobre a relação da Estatística, Matemática e Olimpíadas, e perguntou-se novamente qual era a primeira coisa que eles pensavam ao ouvir essas palavras juntas.

Um aluno logo respondeu "esportes" e então complementei dizendo que cada esporte era uma modalidade em que os atletas concorriam a medalhas e perguntei o que poderia ser feito com as medalhas, pensando em Estatística e Matemática. Uma aluna respondeu "juntar tudo".

O questionamento seguinte foi o que aconteceria se fossem pegadas todas as medalhas de todos os atletas de todas as modalidades, ou seja, se juntasse todas as informações coletadas. Outra aluna respondeu "vai ficar tudo bagunçado". O que eu poderia fazer depois de juntar tudo? foi o novo questionamento, e um aluno respondeu "pode somar", outro disse "ou pode dividir também" e outro disse "pode multiplicar, subtrair... depende do que você quer saber". Logo que ele disse isso, foi introduzida a ideia da primeira etapa de uma pesquisa estatística, que é a definição do problema.

Foi dito aos alunos que, quando se fala em estatística existe tudo isso que eles falaram, mas antes de tudo é preciso estabelecer um problema, uma questão, ou seja, o que se pretende saber, o que se quer investigar e o que se quer descobrir.

Prosseguindo a aula, foi lembrado que um dos alunos havia falado sobre as Olimpíadas, relacionado à altura, medidas e foi comentado sobre aqueles atletas de corrida que eram muito altos e que, quando a câmera os filmava de perto antes de iniciar a corrida, era possível ver o pé deles apoiados nas marcas de saída. Percebi e relatei que além de serem atletas altos eles também aparentavam ter um pé muito grande. Isso levou a umas das perguntas que ajudou no desenvolvimento do projeto realizado na turma: Será que a altura dos atletas tem alguma relação com o tamanho do pé deles? Muitos alunos responderam que sim. Então, ao contar todos os alunos da sala para quantificar os que concordaram e os que não concordaram, a turma contava com 33 alunos, mas apenas 29 estavam presentes. Desses 29 apenas 3 alunos disseram que não havia nenhuma relação entre a altura e o tamanho do pé dos atletas.

Perguntei a eles se essa relação, que poderia ou não existir entre os atletas, servia para qualquer pessoa. Ou seja, se existe uma relação entre a altura e o tamanho do pé de uma pessoa, será que isso acontece com qualquer pessoa, com todo mundo, só com a maioria (ou minoria) ou tudo isso é uma coincidência?

A partir daí muitos alunos mudaram de opinião. Dos alunos que acreditavam que essa relação existia para os atletas, a maior parte deles ainda acreditava que isso acontecia com todas as pessoas, e alguns até deram exemplo de pessoas da família que eram grandes e tinham o pé grande ou que eram pequenas e tinham um pé pequeno. Isso também aconteceu com aqueles alunos que não acreditavam nessa relação de altura e tamanho do pé dos atletas, que passaram a acreditar que isso acontecia com todas as pessoas por causa dos exemplos que tinham em suas famílias e até os exemplos que notaram dentro da sala de aula, onde alguns alunos foram citados por serem pequenos (ou grandes) e terem o pé pequeno (ou grande).

Um deles ainda disse<sup>6</sup>:

*A1: A altura tem a ver com o tamanho do pé porque quando a gente vai crescendo nosso corpo cresce junto, então se minha altura cresce todo meu corpo também cresce e meu pé cresce também. Vai desenvolvendo.*

Mas alguns alunos que não acreditavam nessa relação falaram que isso era apenas uma coincidência, pois em sua família havia algumas pessoas grandes com pé pequeno e pessoas pequenas com o pé grande. Também citaram exemplos de alunos que estavam presentes na aula.

*A2: A minha prima tem 6 anos e calça 32 e ela é pequena.*

*A3: Meu tio é uns 10 cm mais alto que eu e ele calça 42! Mas ele não é muito alto porque eu sou pequeno, e eu calço 38...*

*A4: Eu acreditava que existia uma relação, mas tem muita gente pequena com pé grande e muita gente grande com pé pequeno, então eu não acredito mais nessa relação.*

*A5: Eu ainda acho que existe essa relação porque a maioria das pessoas grandes tem pé grande e a maioria das pessoas pequenas tem o pé, a mão, tudo de acordo com a altura.*

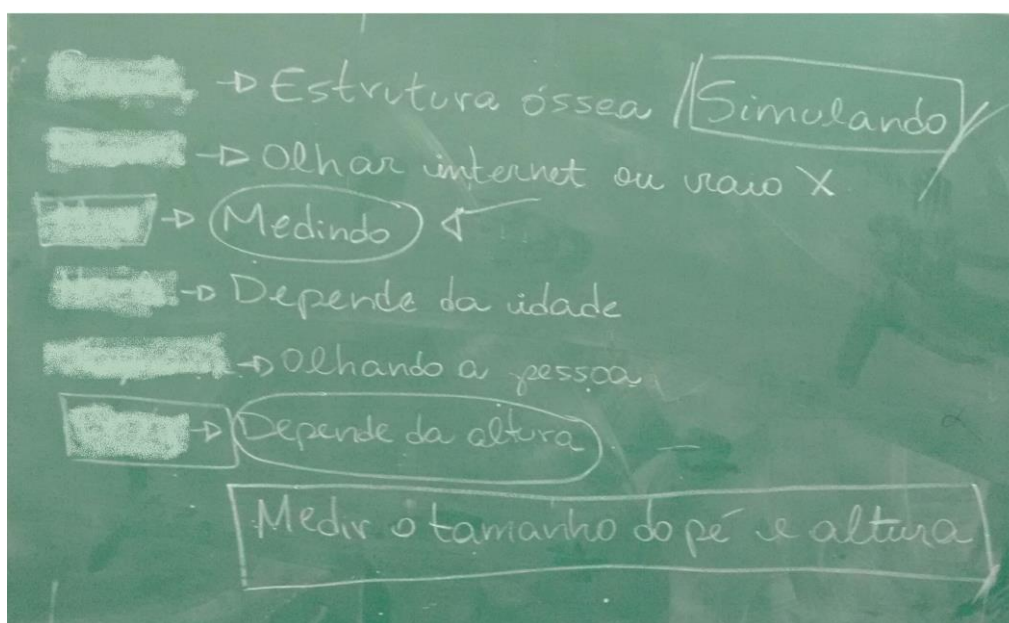
Deixei os alunos bem livres para darem exemplos, contar das pessoas da família, fazer comparações, pois percebi que o conhecimento estava sendo construído nesse momento em que eles refletiam, se lembravam dos parentes e tentavam encontrar alguma relação que

---

<sup>6</sup> Nos diálogos apresentados, utilizamos A1, A2, A3 assim por diante, para indicar a fala dos alunos e P para indicar a fala da pesquisadora.

pudesse comprovar o que cada um acreditava. Depois de toda essa discussão e de vários alunos darem exemplos sobre pessoas grandes com pés grandes, pessoas pequenas com pés pequenos, pessoas grandes com pés pequenos e vice-versa, uma aluna comentou "Ah, acho que essa relação não tem nada a ver mesmo". Então foi lançada uma terceira pergunta: Como descobrir se existe essa relação entre a altura e o tamanho do pé de uma pessoa? A partir daí surgiram várias ideias. Conforme os alunos iam falando tudo ia sendo anotado na lousa, como mostra a Figura 1<sup>7</sup> a seguir:

Figura 1: Ideias dos alunos para descobrir a altura/tamanho do pé de uma pessoa



Fonte: Arquivos da pesquisadora

Uma das últimas ideias foi a de que depende da altura. Logo depois uma aluna disse que era só ir a um laboratório, ou fazer um exame médico ou perguntar para um cientista. Então foi dito que as ideias estavam muito boas, mas pareciam ser coisas distantes, realidades distantes, coisas difíceis de fazer. Perguntei se alguém tinha alguma ideia mais fácil e acessível, que nós mesmos conseguíssemos reproduzir. Uma aluna respondeu "Vamos olhar um esqueleto e medir!", mas logo outro aluno respondeu "Os esqueletos são todos iguais, não ia adiantar.". Então aproveitei para falar que para responder nossa pergunta não poderíamos pensar de forma isolada, em uma só pessoa ou no esqueleto, pois justo essa pessoa poderia ser a exceção de uma regra, ou seja, poderia ser a única que a relação dá ou não da certo.

Por fim um aluno disse "Se eu quero saber se tem a ver a altura e o tamanho do pé, então vamos ver o tamanho de todo mundo e o tamanho do pé de todo mundo!". Resolvi fazer

<sup>7</sup> Na Figura 1 os nomes dos alunos foram cobertos a fim de garantir o anonimato dos participantes da pesquisa.

um resumo das perguntas feitas durante a aula que nos ajudariam na atividade, que foram “Existe alguma relação entre altura e tamanho do pé das pessoas?” e “Como descobrir isso?”.

Foi perguntado sobre qual altura e tamanho de pé seriam medidos e um aluno falou "todo mundo da sala! vamos medir nossas alturas e pés e ver se isso da certo", e começaram a sugerir o uso de régua, fita métrica ou trena para medir. Um dos alunos disse que poderíamos usar a mão como medida, mas logo outra aluna disse "não tem como medir cada altura com a mão, pois cada um tem uma mão de tamanho diferente". Concluíram que a melhor opção para medir as alturas era uma fita métrica e a régua para medir o tamanho do pé.

Nessa aula estava previsto que os alunos medissem o tamanho dos pés. Para tanto foram orientados sobre como fazer a medição. Todos deveriam tirar o calçado de um dos pés, colocar o pé descalço sobre uma folha de sulfite e utilizando duas régua, deveriam apoiar uma das régua na ponta do maior dedo e a outra no fim do calcanhar. Feito isso, os alunos fizeram duas marcações, uma em cada régua. Como procedimento seguinte, traçaram um segmento de reta perpendicular às duas marcações.

Figura 2: Pesquisadora auxiliando os alunos nas medições

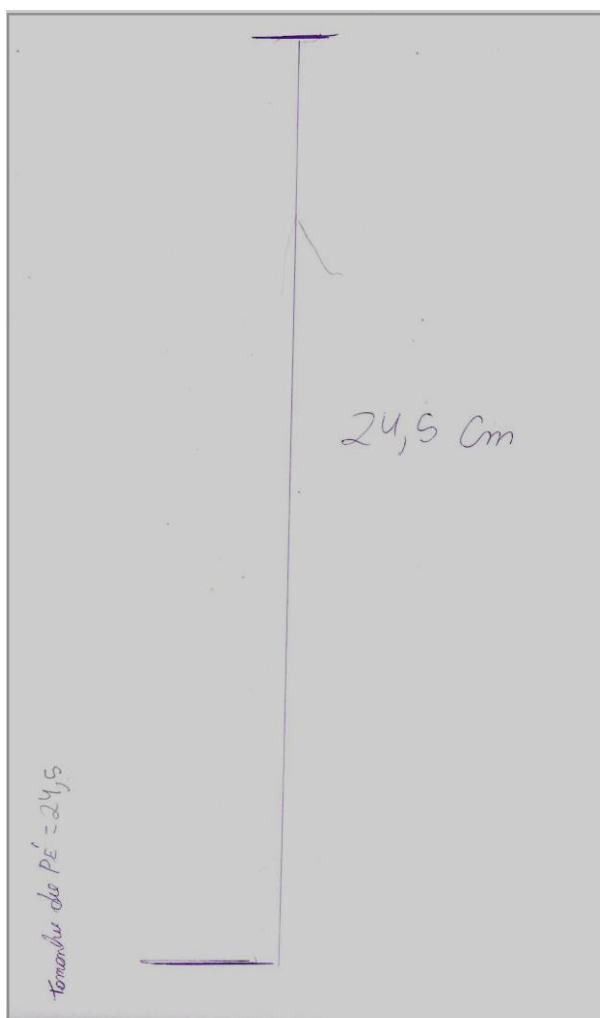


Fonte: Arquivos da pesquisadora

Na foto acima é possível ver a pesquisadora em pé instruindo um grupo de alunos durante as medições. Um dos alunos está encurvado enquanto ajuda seu colega a medir o tamanho de seu pé.

A figura a seguir (Figura 3) é uma cópia da folha de um dos alunos após fazer a medição do tamanho de seu pé. O aluno fez a medição rapidamente, com o auxílio de um colega e, ao terminar, ele ainda ajudou outros dois colegas a realizar a medição.

Figura 3: Registro do tamanho do pé de um aluno



Fonte: Arquivos da pesquisadora

Ao terminar as medições as folhas foram recolhidas e foi combinado que no encontro seguinte os alunos iriam medir as alturas uns dos outros.

#### 4.2.2 Encontro 2 - Aulas 3 e 4

Nesse encontro tinha três alunos que haviam faltado no encontro anterior. Resolvi relembrar o que fora discutido quando eles não estavam presentes e rapidamente os demais alunos começaram a falar também. Um deles me ajudou a fazer um resumo, como segue:

*A3: A professora perguntou para nós se tinha a ver nosso tamanho com o tamanho dos nossos pés.*

*P: Isso mesmo. Nós começamos a aula falando sobre as Olimpíadas e de como os atletas eram altos e tinham os pés grandes. E a partir disso eu perguntei se existe alguma relação entre a altura e o tamanho do pé de uma pessoa.*

*A3: Aí a professora pediu para gente colocar nosso pé em uma folha de sulfite...*

O aluno parou de falar e se deu conta de que havia pulado algumas etapas. Em seguida, retomou sua fala:

*A3: Ela pediu para gente dar exemplos de pessoas que a gente conhecia que era alto com o pé grande, pequeno com o pé pequeno, alto com o pé pequeno ou pequeno com o pé grande. Tudo para ver se tinha sentido essa ideia da altura com tamanho do pé.*

*P: Isso mesmo. Mas como nós chegamos na parte de colocar o pé na folha de sulfite? Por que nós fizemos isso mesmo?*

*A3: Então, aí depois a gente falou que para saber se essa relação tinha sentido a gente tinha que medir nosso pé e o comprimento da nossa altura. Aí a gente colocou nosso pé na folha de sulfite e marcou o tamanho com lápis pra medir com régua. Agora falta medir a altura, né professora?*

*P: Exatamente. Hoje vamos pegar as medidas dos pés dos alunos que faltaram na aula anterior e depois vamos medir as alturas de todo mundo.*

Os próprios alunos auxiliaram nas medições dos pés que ainda faltavam. Em seguida, foram fixadas quatro fitas métricas, uma em cada parede da sala. A turma foi dividida em quatro grupos de aproximadamente sete alunos, cada grupo ficando próximo ao local onde a fita métrica foi fixada na parede, a fim de que cada um utilizasse uma fita métrica para a medição das alturas.

Foram passadas as instruções de como seria medida a altura dos alunos: cada aluno deveria ficar descalço, encostado de costas na parede com a coluna ereta e a cabeça reta, com o queixo paralelo ao solo. Os alunos fizeram as medições, sendo que cada aluno deveria medir a altura de pelo menos um colega e para auxiliar na medição, eles utilizaram uma régua colocada sobre a cabeça do colega. As figuras<sup>8</sup> a seguir (Figura 4 e Figura 5) apresentam os alunos realizando os procedimentos de medição.

---

<sup>8</sup> Nas Figuras 4 e 5 os rostos dos alunos foram destorcidos para garantir o anonimato.

Figura 4: Registro do tamanho das alturas de uma aluna



Fonte: Arquivos da pesquisadora

Figura 5: Registro do tamanho das alturas de um aluno



Foto retirada durante a medição do tamanho das alturas



Ao terminar as medições um dos alunos fez uma observação importante:

A3: *A minha altura não deu muito certo por causa do sapato, o sapato aumenta a altura, por isso ficou meio bagunçado. Acho que preciso descontar uns três centímetros da minha altura por causa disso.*

P: *É verdade Se alguém mais mediu a altura com os sapatos, vou pedir para medi-la novamente, mas sem os sapatos. Não apaguem a altura medida inicialmente, apenas escreva no papel “Altura com sapato” e “Altura sem sapato” para percebermos essa diferença!*

Então os alunos fizeram o que foi proposto e todos acharam diferença nas medidas. Ao final da aula, lembrando todas as etapas já percorridas, houve a seguinte conversa:

P: *A gente queria saber se existe uma relação entre a altura e o tamanho do pé de uma pessoa. Medimos o tamanho dos pés e altura de cada um aqui da sala. E agora? O que faremos com toda essa informação?*

A3: *Agora eu observo o tamanho do meu pé com minha altura e comparo.*

A2: *Mas como vamos comparar?*

A1: *Por grupo, cada grupo olha os [tamanhos dos pés e alturas] do grupo.*

A2: *É, pode ser, cada um olha do outro.*

A4: *Mas cada grupo tem gente alta e baixa. Olha aquele ali, tem muita gente alta e no meu tem muita gente baixa, não vai dar igual.*

P: *Mas então como vamos comparar para que fique justo para todos?*

A2: *Pega tudo de todo mundo e compara então.*

A3: *Pode ser por tamanho, do menor pro maior.*

P: *É uma boa ideia! Mas e quem faltou hoje e não temos a altura?*

A3: *Ué! Tem que pegar só de quem tem o tamanho do pé e de quem tem a altura medida. Os outros a gente coloca que faltou depois.*

A1: *É, professora, da pra fazer assim mesmo.*

P: *Então podemos seguir essas ideias e organizar esses dados em ordem crescente, pode ser?*

Todos: *Sim!*

Como já estava no fim da aula, disse aos alunos que levaria essas informações organizadas no próximo encontro, como sugeriram. Pedi apenas que estudassem novamente as regras de arredondamento – que, segundo a professora da turma, era um conteúdo já ensinado em aulas anteriores – pois iríamos utilizar esse conceito no último encontro da atividade.

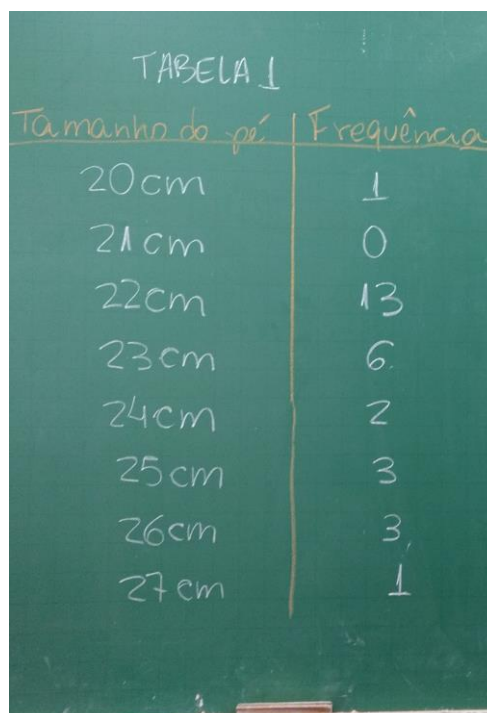
### 4.2.3 Encontro 3 - Aulas 5 e 6

Os trabalhos tiveram início com os alunos relembrando todas as etapas já realizadas da atividade. Em seguida foi perguntado a eles se já tinham visto algum gráfico em jornais, revistas e afins. Todos responderam que sim e foram nomeando os tipos de gráficos que conheciam. Uns conheciam o gráfico de colunas, outros o de setores, e outros não sabiam nomear, mas sabiam explicar como era o desenho do gráfico.

Em seguida os alunos receberam as folhas de sulfite com suas alturas e tamanhos do pé e foi pedido que, se o pé de algum deles apresentasse com valor da medida, número não inteiro, fosse feito um arredondamento para o número inteiro mais próximo.

Feito isso, foram montadas duas tabelas na lousa: uma com o tamanho dos pés dos alunos e uma com a altura dos alunos, ambas com as respectivas frequências. Foi explicado que frequência era o número que representava a quantidade de alunos com o mesmo tamanho de pé e o mesmo era considerando na tabela sobre as alturas. As tabelas foram feitas com a participação de todos os alunos, cada um levantando a mão para que fosse contabilizada a quantidade de alunos com tamanho de pé  $x$  e altura  $y$ . Em seguida, foi construída uma terceira tabela, contendo as correspondências das alturas  $y$  dos alunos que tinham tamanho de pé  $x$ . As três tabelas ficaram assim:

Figura 6: Tabela 1



Tamanho do pé	Frequência
20cm	1
21cm	0
22cm	13
23cm	6
24cm	2
25cm	3
26cm	3
27cm	1

Fonte: Arquivos da pesquisadora

Figura 7: Tabela 2

TABELA 2

Altura	Frequência
136 cm	1
139 cm	1
144 cm	1
146 cm	1
147 cm	3
148 cm	1
149 cm	3
150 cm	1
153 cm	1
154 cm	2
155 cm	1
157 cm	6
161 cm	2
163 cm	2
169 cm	1
174 cm	1
178 cm	1

Fonte: Arquivos da pesquisadora

Figura 8: Tabela 3

TABELA 3

Tamanho do pé	Frequência	Alturas (cm)
20 cm	1	136
21 cm	0	0
22 cm	13	139; 144; 146; 147; 147; 149; 150; 153; 154; 157; 157; 157; 157
23 cm	6	148; 149; 157; 157; 161; 163
24 cm	2	155; 161
25 cm	3	147; 154; 163
26 cm	3	149; 169; 174
27 cm	1	178

Fonte: Arquivos da pesquisadora

O objetivo desse encontro era fazer os gráficos com os alunos e analisar os resultados obtidos das medições feitas nas aulas anteriores. Então levei duas cartolinas, uma para cada gráfico, com várias tiras de fita dupla-face (de mesmo tamanho) já coladas. Levei também

palitos de fósforo e pedi aos alunos que me ajudassem a colá-los nas cartolinas. Assim, um aluno ia à lousa e colava um palito de fósforo no gráfico de tamanho dos pés, representando o tamanho do pé de um aluno. Depois colava um palito de fósforo no gráfico das alturas, representando a altura de um aluno. Nesse sentido, conforme os palitos de fósforo eram colados nos gráficos, acabavam por representar as frequências de cada tamanho de pé e de cada altura. A seguir, apresento algumas fotos desse momento:

Figura 9: Alunos montando os gráficos

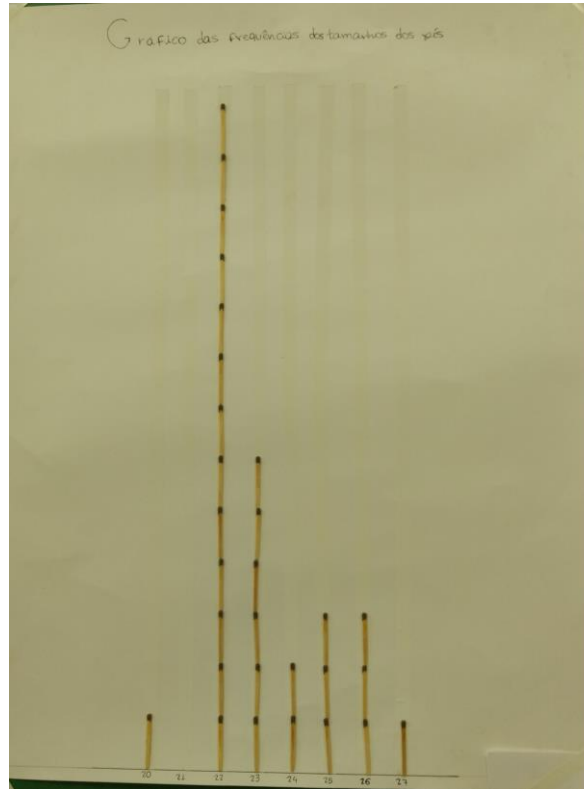


Fonte: Arquivos da pesquisadora

Assim que os dois gráficos ficaram prontos, um dos alunos perguntou como se faria a análise. Então expliquei que iríamos comparar os dois gráficos e utilizar a Tabela 3 (Figura 8) para tentar entender os resultados obtidos a fim de responder nossa pergunta inicial da

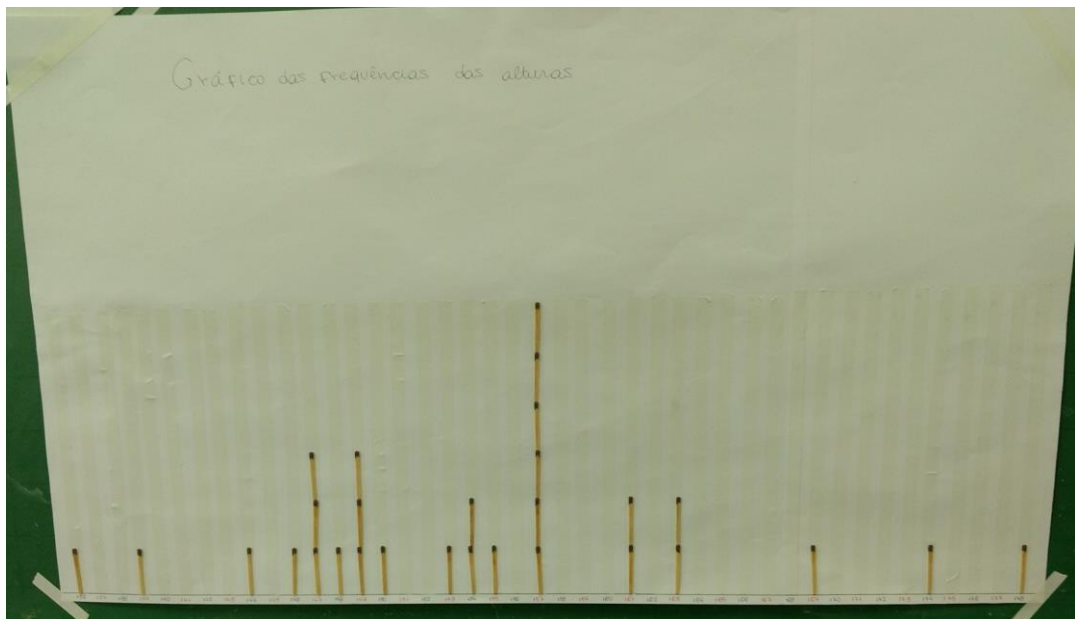
atividade, que era “Existe alguma relação entre a altura de uma pessoa e o tamanho de seu pé?”.

Figura 10: Gráfico de frequência de tamanho do pé dos alunos



Fonte: Arquivos da pesquisadora

Figura 11: Gráfico de frequência das alturas dos alunos



Fonte: Arquivos da pesquisadora

Começamos analisando as extremidades dos dois gráficos. Um dos alunos logo falou:

A1: *Nossa, professora, nos cantos do gráfico do tamanho de pé tem um palitinho de fósforo só, e no gráfico da altura tem poucos palitinhos nos cantinhos também, né?*

P: *É verdade! Mas o que será que isso quer dizer? Alguém sabe responder?*

A2: *Acho que é porque tem pouca gente com pé pequeno e pé grande.*

A1: *Isso mesmo que pensei, acho até que o maior aluno tem o maior pé e o menor aluno tem o menor pé. Por isso só tem um palitinho no começo e no fim de cada gráfico.*

P: *É isso mesmo! Podemos ver que nas extremidades dos dois gráficos temos poucos palitos de fósforo. Isso indica que temos poucos alunos baixos com pé pequeno e altos com pé grande.*

A4: *Professora, vamos olhar na tabela! Acho que o menor aluno da sala tem o menor pé. E eu acho que o maior aluno da sala é que tem o maior pé.*

Então, olhando na Tabela 3 (Figura 8), os alunos concluíram que o menor aluno realmente tinha o menor pé, e que isso acontecia com o maior aluno da sala também. As análises continuaram, agora comparando a parte central dos dois gráficos:

P: *E se olharmos bem no meio do gráfico? O que podemos perceber?*

A2: *É onde tem mais alunos né?*

A3: *Não é mais alunos, é maior frequência!*

A1: *É a mesma coisa, gente. No meio do gráfico de altura tem maior frequência e no meio do gráfico de tamanho de pé também.*

A2: *Só que no gráfico do tamanho de pé da pra ver melhor.*

P: *Isso mesmo, gente! E alguém pode me explicar por que isso acontece?*

A3: *Acho que é igual as extremidades, só que agora tem mais frequência.*

A2: *É, eu também acho. Acho que a maioria da sala está ali no meio do gráfico.*

P: *Isso! Já que os palitos de fósforo representam cada aluno da turma, podemos perceber que a maioria da turma está na média de altura e tamanho de pés, certo? Mas vamos ainda mais além... O que isso quer dizer, em relação à pergunta que fizemos inicialmente, sobre a relação entre altura e tamanho do pé?*

A1: *Ah! Já sei! Olhando no gráfico da pra ver que tem pouca gente baixa com pé pequeno e pouca gente alta com pé grande. E a maioria está no meio, então está equilibrado. Então a gente pode falar que existe essa relação entre a altura e o tamanho do pé, pelo menos aqui na nossa sala!*

P: *Todos concordam?*

A3: *Eu não entendi.*

A4: *Eu acho que entendi... O gráfico faz sentido, quem é alto tem o pé grande e quem é baixo tem o pé pequeno. E quem está no meio é porque é médio com o pé médio também.*

A5: *Acho que é isso mesmo, né professora? Aqui na nossa sala deu certo essa relação, não tem ninguém alto com pé pequeno ou baixo com pé grande.*

P: *Isso mesmo gente! Todos entenderam? É exatamente isso! Essa pesquisa, feita na turma de vocês, mostrou que as pessoas baixas tem o pé pequeno e as pessoas altas tem o pé grande, ou seja, existe uma relação entre a altura de uma pessoa e o tamanho de seu pé!*

A1: *Quanto mais alta, maior o pé e quanto mais baixa, menor o pé.*

A6: *Ah, agora eu entendi! O gráfico é meio confuso no começo, mas agora que vocês falaram eu consegui perceber melhor.*

P: *Alguém discorda?*

Todos: *Não!*

Ao final da aula, os alunos concluíram que a relação entre a altura de uma pessoa e o tamanho de seu pé realmente existe no grupo de alunos participantes. Foi apresentado a eles uma noção da proporção áurea, sem muitos detalhes, apenas para dizer que se espera que todas as pessoas tenham a altura e o tamanho do pé proporcionais, ou seja, quanto mais alto ou mais baixo, maior ou menor o tamanho do pé. Para justificar essa ideia, foi citado o Homem Vitruviano<sup>9</sup>, que os alunos disseram já conhecer por ter tido contato com proporção áurea no Caderno do Aluno em atividades anteriores. Alguns alunos perguntaram sobre os familiares que não seguiam essa regra. Então foi explicado que existem exceções, já que estávamos falando de seres humanos e todos são diferentes uns dos outros.

Ao chegar a essas conclusões, agradei aos alunos pela participação e expliquei que tudo o que vimos e aprendemos era parte do conteúdo do próximo tema proposto pelo Caderno do Aluno, que era Educação Estatística. Eles ficaram muito empolgados, pois gostaram muito da atividade proposta. Agradei à professora e encerramos a aula.

---

<sup>9</sup> Baseada em uma obra mais antiga de Vitruvius, o Homem Vitruviano é uma obra de Leonardo Da Vinci que faz menção à proporção áurea, idealizando o ser humano proporcionalmente perfeito.

## 5 ANÁLISE

Conforme mencionado no capítulo de introdução, a presente pesquisa teve por objetivo verificar como se deu a participação de um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma pesquisa estatística. Por esse motivo, a análise foi realizada a partir das conversas entre a pesquisadora e os alunos.

Como é possível encontrar nos relatos do Encontro 1, a pesquisadora manteve uma conversa com os alunos, construindo um contexto favorável para a discussão de problemas estatísticos. Durante a conversa, um dos alunos relacionou Estatística e Matemática com as Olimpíadas, fazendo menção às medalhas e a forma de organização das mesmas. Pode-se perceber aqui que os alunos já tinham alguma noção do que fazer em termos de organização dos dados, mesmo que ainda não conseguissem dizer o que era para ser feito. Por isso a pesquisadora precisou intervir e dizer aos alunos que, quando se fala em Estatística, antes de tudo é preciso estabelecer um problema, uma questão, algo que se pretende saber, que se quer investigar e o que se quer descobrir, para depois coletar e organizar os dados.

Ainda buscando contextualizar o problema, a pesquisadora comentou sobre a altura dos atletas corredores e o tamanho de seus pés, comentário esse que deu origem ao problema que seria estudado pelos alunos: Será que existe alguma relação entre a altura de uma pessoa e o tamanho de seu pé? A partir disso iniciou-se uma discussão mais aprofundada sobre o assunto.

Um dos alunos disse:

*A1: A altura tem a ver com o tamanho do pé porque quando a gente vai crescendo nosso corpo cresce junto, então se minha altura cresce todo meu corpo também cresce e meu pé cresce também. Vai desenvolvendo.*

É possível perceber nesse comentário que o aluno fez uso de uma noção de proporcionalidade para argumentar sobre a existência de relação entre a altura e o tamanho do pé de uma pessoa.

Outro aluno também comentou:

*A3: Meu tio é uns 10 cm mais alto que eu e ele calça 42! Mas ele não é muito alto porque eu sou pequeno, e eu calço 38...*

Pode-se perceber que o aluno também fez uso de uma noção de proporcionalidade para explicar que por mais que seu tio seja 10 cm mais alto do que ele, essa diferença de altura não é considerável para justificar a diferença de quatro pontos (38 a 42) entre o tamanho de seus pés.



Essas conversas e reflexões dos alunos dão indícios de que na medida em que se lembravam dos parentes e tentavam encontrar alguma relação que pudesse comprovar o que cada um acreditava, demonstravam alguma compreensão daquilo que estava sendo abordado. Por conta disso, foi necessário utilizar a maior parte da aula com essas discussões, pois em momento algum a pesquisadora deu respostas aos alunos e nem disse como descobrir se essa relação existia. Pelo contrário, os próprios alunos começaram a sugerir e discutir, dando ideias e elaborando instrumentos para a coleta dos dados, até que perceberam que só seria possível descobrir se existia essa relação se medissem a altura e o tamanho dos pés das pessoas.

Também é importante ressaltar que os alunos tinham a ideia de medir todas as pessoas da escola e todos os seus familiares. Então, apenas nessa situação, a pesquisadora entrevistou dizendo que seria difícil medir todas essas pessoas e que isso resultaria em muitos dados, ficando difícil de organizá-los pelo pouco tempo que teriam para realizar a atividade. Por fim, um dos alunos deu a ideia de fazer as medições apenas com os alunos da turma e tirar as conclusões a partir daí.

Para a coleta dos dados, (coleta do tamanho dos pés e das alturas), os alunos deram vários exemplos de instrumentos de medição. Alguns falaram para usar as mãos, outros deram a ideia de utilizar a trena ou fita métrica, e outros disseram para utilizar a régua. Um dos alunos disse que não tinha como medir cada altura com a mão, pelo fato de que todos tinham tamanhos de mão diferentes. Nesse comentário é possível perceber que o aluno tinha noção de que era preciso ter um padrão de medida, pois várias mãos diferentes iriam fornecer vários resultados diferentes, ou ainda, seria preciso considerar um tamanho de mão como modelo a ser seguido e ainda assim seria difícil medir as alturas, pois além de prolongar a atividade, a margem de erros seria maior. Portanto, concluíram que a melhor opção para medir as alturas seria uma fita métrica e a melhor opção para medir o tamanho dos pés seria a régua.

Já no Encontro 2, que teve início com um resumo do Encontro 1, feito por um dos alunos, foi possível perceber que a ideia do problema a ser investigado estava mais madura na cabeça dos alunos. Isso pode ser visto na seguinte fala:

*A3: Ela (pesquisadora) pediu para gente dar exemplos de pessoas que a gente conhecia que era alto com o pé grande, pequeno com o pé pequeno, alto com o pé pequeno ou pequeno com o pé grande. Tudo para ver se tinha sentido essa ideia da altura com tamanho do pé.*

O Encontro 2 teve continuidade com a divisão dos alunos em grupos para a medição de suas alturas, ação essa que encerraria a etapa coleta de dados. Durante algumas conversas entre os alunos e a pesquisadora, os alunos fizeram reflexões importantes que foram

essenciais para o aprendizado pessoal e coletivo, uma vez que a turma toda estava sempre atenta aos debates.

Em uma das conversas, um dos alunos disse:

*A3: A minha altura não deu muito certo por causa do sapato, o sapato aumenta a altura, por isso ficou meio bagunçado. Acho que preciso descontar uns três centímetros da minha altura por causa disso.*

Com essa fala pode-se inferir que o aluno percebeu, por si só, que medir sua altura sem retirar os sapatos implicaria em um erro. Por isso ele diz que "ficou meio bagunçado", pois percebeu que para ter sua altura real, precisaria retirar os sapatos ou descontar alguns centímetros da altura medida com os sapatos, como ele mesmo sugere em sua fala "preciso descontar uns três centímetros da minha altura". É interessante notar que, por menor que fosse a diferença da altura medida com e sem os sapatos, isso alteraria os resultados finais na análise dos dados, ou seja, o aluno percebeu que a coleta de dados é uma etapa que precisa de atenção e rigor, pois são esses dados coletados que serão organizados e analisados para, posteriormente, chegar à resposta que se procurava para o problema inicial.

Ao terminar a coleta dos dados, a pesquisadora questionou os alunos ao dizer:

*P: A gente queria saber se existe uma relação entre a altura e o tamanho do pé de uma pessoa. Medimos o tamanho dos pés e altura de cada um aqui da sala. E agora? O que faremos com toda essa informação?*

Rapidamente os alunos entenderam e sugeriram que os dados precisavam ser observados e comparados, mesmo sem saber como isso seria feito e, até mesmo, sem saber que estavam sendo encaminhados para outras etapas de um problema estatístico, a organização e o tratamento dos dados. Um dos alunos disse que a comparação poderia ser feita dentro de cada grupo, mas logo foi interrompido por uma aluna que disse:

*A4: Mas cada grupo tem gente alta e baixa. Olha aquele ali, tem muita gente alta e no meu tem muita gente baixa, não vai dar igual.*

Ao dizer que "não vai dar igual", a aluna entendeu que os dados não poderiam ser tratados de forma isolada, pois os grupos não estavam bem distribuídos e seria possível encontrar diferentes resultados dentro da turma toda, o que dificultaria chegar a uma conclusão sobre o problema em questão.

Logo em seguida, outra aluna sugeriu que os dados coletados de toda a turma fossem reunidos para análise. Mas a pesquisadora questionou como seriam tratados os dados dos alunos que tinham medido o tamanho do pé, mas haviam faltado na medição das alturas. E um aluno logo respondeu:

A3: *Ué! Tem que pegar só de quem tem o tamanho do pé e de quem tem a altura medida. Os outros a gente coloca que faltou depois.*

Mesmo que as ideias de censo e amostra<sup>10</sup> não tenham sido discutidas em nenhum momento durante as seis aulas, o aluno demonstrou possuir uma noção de que, ao utilizar uma amostra significativa da população em uma pesquisa, os resultados obtidos servem para toda a população em questão. Ou seja, ele entendeu que para a análise dos dados era preciso que todas as pessoas tivessem passado pela coleta completa de todos os dados, e que se uma pessoa não tivesse participado da medição das alturas, por exemplo, isso prejudicaria a análise, não tornando possível a comparação dos dados dessa pessoa com as demais.

Os relatos do Encontro 3 apresentaram a organização e análise dos dados, contando com conversas entre a pesquisadora e os alunos. Algumas dessas conversas apresentaram indícios de desenvolvimento de algumas noções de medidas de tendência central (média e moda), mesmo que esse conteúdo não tenha sido mencionado e nem aprofundado na aula. Como podemos perceber no diálogo a seguir:

P: *E se olharmos bem no meio do gráfico? O que podemos perceber?*

A2: *É onde tem mais alunos né?*

A3: *Não é mais alunos, é maior frequência!*

A1: *É a mesma coisa, gente. No meio do gráfico de altura tem maior frequência e no meio do gráfico de tamanho de pé também.*

A2: *Só que no gráfico do tamanho de pé da pra ver melhor.*

P: *Isso mesmo, gente! E alguém pode me explicar por que isso acontece?*

A3: *Acho que é igual as extremidades, só que agora tem mais frequência.*

A2: *É, eu também acho. Acho que a maioria da sala está ali no meio do gráfico.*

Na continuação dessa conversa é possível encontrar como os alunos concluíram que existe uma relação entre o tamanho do pé e a altura de uma pessoa:

P: *Isso! Já que os palitos de fósforo representam cada aluno da turma, podemos perceber que a maioria da turma está na média de altura e tamanho de pés, certo? Mas vamos ainda mais além... O que isso quer dizer, em relação à pergunta que fizemos inicialmente, sobre a relação entre altura e tamanho do pé?*

A1: *Ah! Já sei! Olhando no gráfico da pra ver que tem pouca gente baixa com pé pequeno e pouca gente alta com pé grande. E a maioria está no meio, então está equilibrado.*

---

<sup>10</sup> Em um censo, todos os elementos de uma população são considerados em uma pesquisa estatística, já uma amostra refere-se a uma parte da população.

*Então a gente pode falar que existe essa relação entre a altura e o tamanho do pé, pelo menos aqui na nossa sala!*

Quando o aluno diz que “está equilibrado” pode-se pensar que ele entende que existe uma relação entre a altura e o tamanho do pé de uma pessoa, visto que a maioria dos alunos da turma tem altura média e tamanho médio dos pés, mesmo existindo algumas (poucas) exceções.

A seguir, apresentamos as considerações finais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo sempre foi uma questão que me incomodava, sempre quis saber como se dá o processo de aprendizagem alunos, como eles aprendem os conceitos dos conteúdos matemáticos. Então, aplicando essa ideia em Estatística – que é uma matéria que favorece a contextualização do conteúdo a ser ensinado –, vi uma oportunidade de estudar essa questão levando em consideração as etapas de uma pesquisa Estatística (problema, coleta de dados, organização dos dados, análise dos dados e exposição dos resultados) e como os alunos lidam com esse processo. A partir de então, com o desenvolvimento do projeto na escola parceira, pude verificar como se deu a participação de um grupo de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental em uma pesquisa estatística.

A metodologia utilizada para o presente estudo de caso foi a pesquisa qualitativa, uma vez que ela permite investigar e descrever com detalhes as situações e pessoas observadas. Na pesquisa qualitativa, segundo Prestes (1989, p.91),

Elaboram-se questionamentos que vão se refinando ao longo do processo até se converterem em hipóteses de trabalho. Isso implica que a pesquisa não se delinea a posteriori, mas vai se formulando através de perguntas iniciadas no campo e que continuamente vão sendo refinadas e refletidas.

O presente estudo adotou essa postura de pesquisa qualitativa que a autora defende. A princípio, o objetivo a ser investigado era claro, mas não havia um bom embasamento teórico que pudesse justificá-lo. Então foi necessário se aprofundar no tema Educação Estatística, procurando em livros e artigos, sempre buscando refinar os questionamentos a fim de se converterem em hipóteses de trabalho. Essa mesma postura foi tomada na aplicação do projeto, depois de muito refletir sobre a melhor forma de aplicá-lo. Nos relatos do primeiro encontro, por exemplo, foi possível perceber que nenhum conteúdo foi propriamente ensinado, pelo contrário, os alunos foram descobrindo perguntas e respostas dentro de si, buscando refletir sobre cada uma delas e refiná-las, também com o intuito de torná-las objeto de estudo.

Levando em consideração a metodologia de pesquisa adotada no presente estudo, os relatos das aulas e as análises das mesmas, pode-se perceber que esse trabalho possibilitou compreender a participação dos alunos em uma pesquisa estatística, uma vez que se pôde estar em contato com suas ideias em cada momento de discussão, bem como as sugestões que eles davam, as dúvidas que surgiam referentes às questões que eram colocadas, a maturidade que adquiriam entre um encontro e outro e as dificuldades de compreensão que eram

superadas quando participavam da aula, colocando seu modo de pensar e se abrindo para diferentes possibilidades de concepção e aprendizagem do conteúdo.

Vale destacar os pontos positivos que contribuíram para que a pesquisa pudesse ser realizada com êxito: a elaboração de cada plano de aula durante as reuniões de orientação do projeto; o preparo antecipado dos materiais que seriam utilizados nas aulas; a exposição das diversas maneiras de se aplicar o projeto e o estudo refinado da melhor forma de aplicá-lo; a escolha do tema que seria trabalhado em sala de aula com alunos, buscando contextualizar o problema que seria investigado; e a proximidade dos alunos com o tema a ser estudado, levando cada um deles a ter mais interesse pelo tema em questão.

Como pontos negativos, pode-se destacar o pouco tempo disponível para aplicação do projeto; a concentração de muitas atividades no último encontro, tornando-o mais cansativo e, conseqüentemente, com um rendimento menor da parte dos alunos; a organização da maioria dos dados feita pela pesquisadora, por causa do pouco tempo disponível para organização dos dados; e a não exposição dos resultados feita pelos próprios alunos para outra turma, por exemplo. Em uma próxima oportunidade de aplicação, uma sugestão seria aumentar o tempo de aplicação da atividade de 3 encontros para 4 encontros, cada um contando com 2 aulas de 50 minutos.

Então, no terceiro encontro, os alunos teriam mais tempo para discutir as diversas formas de organizar os dados, podendo escolher a melhor forma para isso, propiciando a tomada de decisão e argumentação. E no quarto encontro os alunos poderiam ser divididos em grupos para analisar os dados e, posteriormente, apresentar suas conclusões para toda a turma. O fato de aumentar o tempo de aplicação da atividade contribuiria para colocar em prática o que sugere São Paulo (2011), quando afirma que "O desenvolvimento de competências relacionadas ao eixo argumentação/decisão é o espaço privilegiado para o tratamento da informação, em busca de uma visão crítica do tema." (SÃO PAULO, 2011, p. 44).

Portanto, visto minhas indagações iniciais, considero que a pesquisa contribuiu para me ajudar a entender como alguns alunos pensam, estar mais próxima da realidade deles, elaborar e reelaborar ideias, metodologias e materiais de ensino quantas vezes forem necessários, proporcionando e contribuindo para que o aluno tenha a maior quantidade de recursos disponíveis em mãos para sua aprendizagem.

Ainda resta destacar que o presente estudo contribuiu para que eu pudesse refletir e perceber que os conceitos que os alunos têm e formulam sobre procedimentos matemáticos relacionados às etapas de uma pesquisa Estatística interferem na aprendizagem da mesma. É muito importante que os alunos passem por cada etapa estatística e sejam acompanhados por

seus professores de Matemática em cada uma dessas etapas, cabendo ao professor auxiliá-los, buscando novas metodologias de ensino conforme a necessidade da turma e conforme o tempo disponível para aplicação de atividades que auxiliem a compreensão dos alunos acerca do tema abordado; compreender como os alunos entendem os procedimentos da pesquisa; elaborar instrumentos que contribuam para a aprendizagem dos alunos. Mais importante: seguindo as ideias de Curi (2003), é preciso mostrar como selecionar, separar e classificar os dados, a fim de que os alunos organizem seus pensamentos e aprendam a tomar decisões.

Ao aprenderem a separar, selecionar, e classificar estão organizando seu pensamento, tomando decisões, usando ideias estatísticas. Estas situações podem constituir pontos de partida para o desenvolvimento de noções matemáticas importantes. (CURI, 2003, p. 51).

Por fim, afirmo que a presente pesquisa contribuiu muito para minha formação docente, me mostrando que no processo de aprendizagem é possível utilizar vários caminhos para se chegar a uma mesma solução. Cabe a mim, como futura docente, estudar e explorar essas diferentes possibilidades de ensino e apresentá-las aos alunos, a fim de que eles sejam livres na tomada de decisão e compreensão do saber.

## REFERÊNCIAS

- ANGELO, C L.; SILVA, F. F. C.. O Tratamento da Informação nas séries iniciais: realidade e possibilidades. In: **Educação Matemática em Revista**. Ano 13, nº 24, p. 33-39, jun. 2008.
- BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loila (Orgs.) **Pesquisa qualitativa em educação matemática.**; 2. Ed. – Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 101-114.
- BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, 2011.
- BICUDO, M. A. V.. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-posições**, Vol 4 nº 1[10] mar. de 1993.
- BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: \_\_\_\_\_ **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática.**; 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 27-48.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.
- CARZOLA, I.; SANTANA, E.. **Do tratamento da Informação ao Letramento Estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p.9-22.
- CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 3 ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista Portuguesa de Educação**. V.. 16, nº 2, p. 221-236. Braga, Portugal, 2003.
- COCKCROF, W. H. **Mathematics counts**. London: Her Majesty's Stationery Office, 1982.
- CURI, E. Conhecimentos prévios de alunos de uma quarta série: Uma contribuição para o trabalho com tratamento da informação. In: **Educação Matemática em Revista**. Ano 10, nº 15, dezembro de 2003. p. 47-55.
- FARIA, E. (Org.). **Dicionário Escolar Latino-Português**. Rio de Janeiro, MEC, 1955.
- GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004. 107p.
- LOPES, C. E. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, C. E.; QUEIROZ, C.; COUTINHO, S.; ALMOULOUD, S. A. (Orgs.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. (Série Educação Estatística em foco). p. 47-64.



MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 6 ed. rev. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. p.01-22.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, 25, 2006. p.105-132.

PRESTES, M. L. A. A pesquisa qualitativa na educação. **Revista Educação e Filosofia**, v. 4, n. 7, p. 91-104. Uberlândia, jul./dez. 1989.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias**. São Paulo: SE, 2011.

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

**APÊNDICE A – Plano de Aula: Encontro 1**

<b>I. Data:</b> 14/09/2016 <b>Duração:</b> 100 minutos
<b>II. Dados de Identificação:</b>  Escola:  Professora:  Professora pesquisadora: Pâmela de Paula Santos Oliveira  Ano: 6º ano  Turma: A  Período: Matutino
<b>III. Tema:</b>  Pesquisa Estatística.
<b>IV. Objetivos:</b>  <b>Objetivo geral:</b> Investigar a organização dos pensamentos dos alunos na transição entre as etapas estatísticas.  <b>Objetivos específicos:</b> Elaborar instrumentos para coleta de dados a partir de um problema estatístico.
<b>V. Competências e Habilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de expressão, que pode ser avaliada por meio da produção de registros ou de trabalhos orais;</li><li>• Capacidade de argumentação, de construção de análises, justificativas de procedimentos, etc;</li><li>• Capacidade de contextualizar, de estabelecer relações entre os conceitos e teorias estudados e as situações que lhes dão vida e consistência;</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de abstrair, de imaginar situações fictícias, de projetar situações ainda não existentes.</li></ul>
<b>VI. Conteúdo:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Medidas de comprimento</li><li>• Sistema métrico decimal</li></ul>
<b>VII. Desenvolvimento do tema:</b> <p>O primeiro encontro terá início com a discussão entre os alunos e a pesquisadora sobre a estatística no dia-a-dia. Espera-se que dessa discussão surja um problema estatístico que diz respeito à relação entre a altura e o tamanho dos pés das pessoas. A partir desse problema, os alunos irão discutir livremente sobre a melhor maneira de coletar os dados para averiguar a questão e iniciarão a coleta dos tamanhos dos pés, medindo e registrando os resultados em uma folha de sulfite.</p>
<b>VIII. Avaliação:</b> <p>A avaliação será feita durante as discussões dos alunos, na medida em que forem descobrindo as diversas formas de se resolver um mesmo problema.</p>
<b>IX. Recursos didáticos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Celular para gravar o encontro (em áudio)</li><li>• Lousa e giz</li><li>• Folhas de sulfite</li><li>• Régua</li></ul>

**APÊNDICE B – Plano de Aula: Encontro 2**

<b>I. Data:</b> 21/09/2016 <b>Duração:</b> 100 minutos
<b>II. Dados de Identificação:</b>  Escola:  Professora:  Professora pesquisadora: Pâmela de Paula Santos Oliveira  Ano: 6º ano  Turma: A  Período: Matutino
<b>III. Tema:</b>  Pesquisa Estatística.
<b>IV. Objetivos:</b>  <b>Objetivo geral:</b> Investigar a organização dos pensamentos dos alunos na transição entre as etapas estatísticas.  <b>Objetivos específicos:</b> Coletar dados de uma pesquisa estatística.
<b>V. Competências e Habilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de expressão, que pode ser avaliada por meio da produção de registros ou de trabalhos orais/escritos;</li><li>• Capacidade de argumentação, de construção de análises, justificativas de procedimentos, etc;</li><li>• Capacidade de contextualizar, de estabelecer relações entre os conceitos e teorias estudados e as situações que lhes dão vida e consistência;</li><li>• Capacidade de abstrair, de imaginar situações fictícias, de projetar situações ainda</li></ul>

não existentes;

- Compreender o uso da notação decimal para representar quantidades não inteiras, bem como a ideia de valor posicional;
- Saber realizar medidas.

**VI. Conteúdo:**

- Medidas de comprimento
- Sistema métrico decimal

**VII. Desenvolvimento do tema:**

No segundo encontro os alunos prosseguirão com a coleta dos dados necessários para buscar a solução do problema estatístico. Nesse encontro os alunos serão divididos em grupos a fim de que cada aluno meça a altura de outro aluno dentro do grupo. A altura será medida com o auxílio de uma fita métrica (disponibilizada pela pesquisadora) e uma régua. Os registros serão feitos individualmente na mesma folha de sulfite utilizada para marcar o tamanho dos pés. Também se espera que ao final do encontro os alunos iniciem o processo de organização dos dados coletados.

**VIII. Avaliação:**

A avaliação será feita durante as medições de altura dos alunos, na medida em que conseguirem medir, registrar e organizar os dados.

**IX. Recursos didáticos:**

- Celular para gravar o encontro (em áudio)
- Folhas de sulfite
- Régua
- Fita métrica

**APÊNDICE C – Plano de Aula: Encontro 3**

<b>I. Data:</b> 28/09/2016 <b>Duração:</b> 100 minutos
<b>II. Dados de Identificação:</b>  Escola:  Professora:  Professora pesquisadora: Pâmela de Paula Santos Oliveira  Ano: 6º ano  Turma: A  Período: Matutino
<b>III. Tema:</b>  Pesquisa Estatística.
<b>IV. Objetivos:</b>  <b>Objetivo geral:</b> Investigar a organização dos pensamentos dos alunos na transição entre as etapas estatísticas.  <b>Objetivos específicos:</b> Organizar e analisar os dados coletados.
<b>V. Competências e Habilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidade de expressão, que pode ser avaliada por meio da produção de registros ou de trabalhos orais/escritos;</li><li>• Capacidade de argumentação, de construção de análises, justificativas de procedimentos, etc;</li><li>• Capacidade de contextualizar, de estabelecer relações entre os conceitos e teorias estudados e as situações que lhes dão vida e consistência;</li><li>• Capacidade de abstrair, de imaginar situações fictícias, de projetar situações ainda</li></ul>

não existentes;

- Compreender informações transmitidas em tabelas e gráficos;
- Saber construir gráficos elementares (barras, linhas, pontos) utilizando escala adequada.

#### **VI. Conteúdo:**

- Medidas de comprimento
- Sistema métrico decimal
- Gráficos e tabelas

#### **VII. Desenvolvimento do tema:**

No terceiro encontro os alunos farão a organização dos dados em tabelas e gráficos, a fim de que possam analisar as informações transmitidas nos mesmos e chegar a uma conclusão quanto a relação entre a altura e o tamanho do pé de uma pessoa. A pesquisadora levará duas cartolinas para a construção dos dois gráficos (tamanho do pé e altura). A frequência das alturas/tamanhos dos pés será representada por palitos de fósforo, que serão colados na cartolina.

#### **VIII. Avaliação:**

A avaliação será feita durante a organização e análise dos dados, conforme os alunos forem discutindo sobre os resultados obtidos.

#### **IX. Recursos didáticos:**

- Celular para gravar o encontro (em áudio)
- Lousa e giz
- Cartolinas
- Fita dupla face
- Palitos de fósforo