

Universidade Cruzeiro do Sul

**A INTERVENÇÃO DOCENTE NO
DESENVOLVIMENTO DO
PENSAMENTO ESTOCÁSTICO**

Elaine Cristina Soares Meirelles

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Cruzeiro do Sul, como exigência parcial para o exame de qualificação para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Matemática, sob orientação da Profa. Dra. Celi Espasandin Lopes.

UNICSUL/SP

2005

RESUMO

Nossa experiência como docente tem evidenciado problemas em relação ao processo de ensino e aprendizagem da matemática. Assim este projeto visa à possibilidade de aprofundar e promover novos estudos na metodologia e didática do ensino dessa disciplina, a partir de nossa vivência e saberes docentes produzidos ao longo dos anos no exercício de nossa profissão, primordialmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental. A aprendizagem na infância decorre das vivências adquiridas durante a realização de atividades de ensino. A construção do conhecimento se faz pelos processos de observação, manipulação e investigação vivida pela criança nos espaços escolares, no entanto, o uso da estatística e probabilidade torna-se indispensável para o desenvolvimento desse conhecimento. A criança aprende a fazer uma leitura de sua realidade, estabelecendo relações sociais nos espaços físicos nos quais está presente. Sua aprendizagem poderá ser significativa se o ambiente proporcionar contato com muitos processos investigativos e interativos. Considerando esses pressupostos, esta pesquisa se desenvolve com uma abordagem qualitativa a partir dos dados construídos com uma sala de 3ª série de uma escola municipal da zona leste da cidade de São Paulo.

SUMÁRIO

TRAJETÓRIA: DA PROFESSORA A PESQUISADORA

CAPÍTULO 1 – O PROCESSO EDUCACIONAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA

1.1. Desafios da Educação

1.2. Questões Curriculares

CAPÍTULO 2 – ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

2.1. Estatística e sua aprendizagem

2.2. Probabilidade e sua aprendizagem

CAPÍTULO 3 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

3.1. Contexto da Pesquisa

3.2. Metodologia da Pesquisa

CAPÍTULO 4 – ANÁLISE DOS DADOS

CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário

Anexo 2 – Etapas Estatísticas Desenvolvidas pelos Alunos

Anexo 3 – Jogo da Soma

Anexo 4 – Jogo do Produto

TRAJETÓRIA: DA PROFESSORA A PESQUISADORA

Estudar matemática sempre foi um prazer em minha trajetória na Educação Básica. Recordo-me que era a disciplina a qual me destacava e que tinha muitas curiosidades em aprender. Apesar de hoje entender que a matemática que aprendi era rodeada de memorizações, fórmulas e exercícios repetitivos.

Esse cenário retrata o contexto histórico da matemática, vivia a era da modernização econômica. Como ainda hoje, tínhamos professores sem capacitações, uma formação extremamente tradicional. Não que essa matemática não tenha me ajudado até os dias atuais, mas como educadora procuro ensinar uma matemática contextualizada, onde o educando possa fazer uma relação muito especial com a matemática cotidiana.

Cursei a Educação Básica, desde a pré-escola até ensino médio, numa escola estadual próxima a minha residência. Adorava os professores de matemática, considerava-os “excelentes” professores, mas não imaginava um dia tê-los como colega de trabalho.

No Ensino Médio, antigo colegial, paralelamente cursei o Colegial Técnico em Prótese Dentária, no Colégio Camilo Castelo Branco, sonhava em seguir a carreira de odontologista.

Ao prestar os vestibulares para Odontologia em algumas Universidades Federais, Estaduais e Particulares na Grande São Paulo, na Universidade Braz Cubas, em Mogi das Cruzes, coloquei como segunda opção, cursar a Licenciatura em Pedagogia. No entanto, não consegui atingir

a pontuação para o curso desejado, então me matriculei no Curso de Pedagogia, pois era a universidade mais próxima de minha residência, com a idéia de não descartar um sonho desejado, apenas adiá-lo, por ser muito jovem. Era estranho, pois não tinha nenhum conhecimento da área docente, e ainda trabalhava em laboratório de prótese dentária, mas continuei o curso.

Ao final do terceiro semestre, em meados de 1998, fui convidada a trabalhar numa escola estadual, no cargo de professor eventual. Nesse momento tive a oportunidade de ingressar na carreira docente.

Fiquei maravilhada com que estava fazendo, alguns dias depois assumi as aulas de uma professora de matemática. O que me estimulou a me matricular no Curso de Matemática, após ter terminado a Licenciatura em Pedagogia. Em 2002, terminei a Licenciatura de Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul. Aquele sonho antigo de ser dentista, não mais fazia parte de minha trajetória profissional.

Nessa época já ministrava aulas de matemática tanto na rede estadual como na rede privada. Pude perceber as diferenças da “qualidade” de ensino. Estamos habituados a dizer que as escolas particulares geram uma melhor aprendizagem, mas em grande maioria uma aprendizagem conteudista e que visa quantidade.

Enquanto a aprendizagem na rede pública apresentava uma grande defasagem. Percebi que os alunos aprendiam fórmulas e teorias e não conseguiam associar esse aprender com a prática do seu dia-a-dia. Principalmente na rede privada, apresentávamos muitos conteúdos, trabalhando com apostilas, mas conteúdos estes fora da realidade e das

características regionais a que os alunos viviam. Neste momento começaram a surgir minhas interrogações, minhas desconfianças frente ao processo de ensino e aprendizagem a qual estava inserida.

Tinha a expectativa de possibilitar às crianças uma boa educação, ou seja, momentos de aprendizagem significativa, os quais lhe permitissem obter êxito futuro em uma sociedade tão competitiva.

Moreira e Masini (1982) citam Ausubel, o qual considera que a aprendizagem significativa é obtida quando o aluno fixa a aprendizagem e esta está interligada ao que o aluno já sabe, ou seja, aperfeiçoa seu conhecimento.

Por acreditar que não estamos obtendo aprendizagens significativas e que a exclusão gerada por essa defasagem de ensino depende muito do trabalho docente, senti necessidade de rever minhas metodologias e planejamentos de ensino.

Com a intenção de obter respostas dos seguintes questionamentos pessoais: Como proporcionar aos nossos alunos uma aprendizagem significativa? Como estimulá-los para essa aprendizagem? Quais conteúdos matemáticos são importantes para a formação do aluno de hoje? Quais conhecimentos e estratégias são necessários ao professor para proporcionar uma aprendizagem significativa? Como o professor deve intervir no processo ensino-aprendizagem? É que venho desenvolver este projeto de pesquisa e cursar o Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul.

Porém já cursando o Mestrado, senti-me perdida com tantas interrogações e, não sabia ao certo a que rumo deveria direcionar meu

trabalho. Tínhamos que cumprir alguns créditos e um desses créditos eram os Seminários, onde professores doutores expunham seus trabalhos e grupos de pesquisas. Num desses seminários conheci o trabalho da Prof. Dr^a. Celi Espasandin Lopes, a qual mencionava suas pesquisas com crianças explorando a Estatística e a Probabilidade. Interessei-me por seus trabalhos e, com admiração pedi que me acolhesse como orientadora.

A Estatística foi escolhida, por ser um assunto que não pode ser ignorado pelos currículos escolares, já que vivemos num mundo em que grande parte das informações é exibida através de gráficos e tabelas. Escolhemos desenvolver a pesquisa com crianças que estão cursando as séries iniciais do Ensino Fundamental, por acreditar que desde cedo, devemos alfabetizar nossos educandos estatisticamente para que não haja uma exclusão social desses alunos, visto que o intuito da Educação é preparar o aluno para o exercício da cidadania de maneira participativa.

Apresentamos nessa dissertação uma discussão sobre o desenvolvimento do pensamento estocástico em crianças que estão cursando as séries iniciais. Credo que a intervenção do professor nesse desenvolvimento é de grande valia e necessária para um bom trabalho educacional.

Partindo da idéia de que necessitamos de uma educação que atenda as necessidades da sociedade, para que exista um futuro promissor, é que eu, enquanto professora-pesquisadora, venho investigar *quais seriam os procedimentos adequados de intervenção docente no ensino e na aprendizagem da Estatística e Probabilidade na 3ª série do Ensino Fundamental?*

Considero o pressuposto de que o desempenho do papel do professor no processo educativo tem um valor indiscutível na promoção de uma educação qualificada e de formação para cidadania.

Assim este projeto visa aprofundar e promover novos estudos na Metodologia e Didática do Ensino de Matemática, a partir do desenvolvimento do Pensamento Estocástico, primordialmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

No capítulo seguinte, faço uma explanação sobre a Educação, discutindo seus desafios e questões curriculares. No segundo capítulo apresento uma revisão bibliográfica do assunto abordado, discutindo os princípios teóricos que orienta a pesquisa. No terceiro capítulo, faço a caracterização da Unidade Escolar a qual se desenvolveu todas às atividades de investigação. No quarto capítulo, relato minuciosamente as atividades desenvolvidas com os sujeitos da pesquisa. No quinto capítulo, faço uma análise dos resultados obtidos frente à questão investigada, acoplando o objetivo do trabalho. Por fim, exponho minhas considerações, objetivando novos caminhos a serem trilhados para a busca constante de conhecimentos e experiências inovadoras.

CAPÍTULO 1 – O PROCESSO EDUCACIONAL E O ENSINO DE MATEMÁTICA

1.1. DESAFIOS DA EDUCAÇÃO

É visível que a educação de nosso país precise de melhoras, porém cada membro da sociedade pode dar sua parcela de contribuição para transformação desse quadro calamitoso. Considerando ainda que uma das diretrizes da atual política educacional é a “construção da qualidade social do ensino” e a “democratização do conhecimento”, as Unidades Escolares devem buscar soluções frente ao baixo rendimento de aprendizagem dos educandos. Nossos alunos necessitam urgente de intervenções mais individualizadas que provoquem a reflexão e a transformação em seu nível de aprendizagem, no que concerne a estimulação do conhecimento.

A escola deve cumprir seu papel de levar os estudantes no caminho para atingir o saber e compreender uma determinada realidade social, permitindo a cada individuo a realização plena de seu potencial criativo. Devemos pensar numa escola de formação para cidadania, uma educação para o desenvolvimento. Nesse propósito D'Ambrósio (1999) conceitua cidadania como sendo o exercício de direitos e deveres acordados pela sociedade, assim também define educação como o conjunto de estratégias desenvolvidas por essa mesma sociedade, possibilitando ao individuo atingir seu potencial criativo; estimular e facilitar a ação comum, com a finalidade de viver em sociedade e de exercer a cidadania.

Davidov (1988) afirma que a escola deve ser capaz de desenvolver nos alunos capacidades intelectuais que lhes permitam assimilar plenamente os conhecimentos acumulados. Isto quer dizer que ela não deve se restringir à transmissão de conteúdos, e sim ensinar o aluno a pensar, ensinar formas de acesso e apropriação do conhecimento elaborado, de modo que ele possa praticá-las autonomamente ao longo de sua vida, além de sua permanência na escola.

Há dois importantes elementos da situação escolar que são decisivos na formulação de ensino: a intervenção do professor e a influência do ambiente social no qual a criança está inserida. Se a experiência escolar é muito formal ou não está relacionada com o mundo externo da criança, ela se torna uma experiência isolada, sem nenhum significado para o seu comportamento fora da escola. É o que acontece com o trabalho educacional tradicional, onde as respostas são dadas prontas, sem reflexão e sem ação, sem discussões e construção do conhecimento, já que nesse ensino reina a memorização de conteúdos, o fazer por fazer, onde não se considera o aluno como um todo, fragmentando a vida da criança em dois momentos: dentro e fora da escola.

Rego (1987) lembra Vygotsky ao considerar que o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante a um papagaio, que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade oculta um vácuo.

A maior parte das crianças do Ensino Fundamental pode encontrar grande interesse intrínseco em muitas das áreas comumente estudadas na escola. Por exemplo, se o conhecimento matemático for explorado através de aulas investigativas, uso e análise de jogos, resolução de problemas..., ou seja, atividades interativas provavelmente o envolvimento da criança com seu processo de aprendizagem se ampliarão. O conhecimento matemático não se constitui num conjunto de fatos a serem memorizados, a aquisição do conceito de número requer mais do que o saber contar, muito embora a contagem seja importante para a compreensão do conceito de número. As idéias matemáticas com as quais as crianças tomam contato desde a Educação Infantil serão de grande importância em toda a sua vida escolar e cotidiano. O que importa não é o ensino das áreas educacionais como se fossem pacotes bem acabados, mas ensinar de forma contextualizada e interdisciplinar para que alunos e professores atuem numa unidade de experiências próprias e sociais. Portanto, Pires (2003) afirma que a intervenção para uma mudança qualitativa no ensino e aprendizagem passa necessariamente pelo trabalho em sala de aula.

Outro recurso para a aprendizagem na infância é a intensa curiosidade intelectual. A criança quer saber a respeito de tudo, ir a todos os lugares e fazer tudo. Ela está intrigada com o fazer adulta. De certo modo, isso traz irritações para um adulto impaciente e incompreensivo, e acaba não dando a atenção necessária para tal, provocando então a frustração da criança, dificultando assim o desenvolvimento primário e escolar, pois ela se reprime, cessando as suas curiosidades e atrapalhando, contudo, o seu crescimento.

Freire e Guimarães (1982), citado por Padilha (2004) denunciava que o conhecimento não se transfere; se sabe, se conhece, se cria, se recreia, curiosamente, arriscadamente. Trata-se de incentivar a curiosidade crítica que, por sua vez, remete a outras curiosidades. Se assim acontece, o aluno estaria diante do prazer de aprender, porque, conforme entendemos, curiosidade satisfeita leva ao sentimento do prazer, entendido aqui como o alcance de um desejo, um desejo satisfeito, porque saciada a curiosidade.

A criança não aprende simplesmente vendo o que os outros fazem, ela procura compreender o que cada um está a fazer e assim diferencia um símbolo de outro. Procura sempre compreender o que se pode obter com os instrumentos que estão a sua volta, ou seja, a criança não aprende porque vê e escuta e sim porque elaboram o que recebe.

Morse (1978) menciona que neste período da infância a curiosidade é freqüentemente superficial, que a criança quer conhecer somente aquilo que a interessa. Tomar esses interesses superficiais e ligá-lo a uma experiência iniciada faz parte do bom ensino. A capacidade de atenção da criança depende de seu interesse pela atividade. Manter a curiosidade inata misturá-la ao programa escolar, aprofundá-la até o máximo da capacidade da criança, isso é ensinar.

A criança não pode sentir-se pressionada, forçá-la a adquirir qualquer habilidade, pode levá-la ao desinteresse. A criança deve mostrar o caminho, para que ela possa libertar-se da dependência. Isso terá forte indício tanto na escola como em seu lar. Ela precisa sentir que é uma parte sólida do grupo escolar e familiar e assim ter sua confiança.

A criança deve ser vista como alguém que tem idéias próprias, sentimentos, vontades, que está inserida numa cultura, que pode aprender matemática e que precisa ter possibilidades de desenvolver suas diferentes competências cognitivas. (SMOLE, 2000, p. 10).

O bom ensino é aquele que se adianta ao desenvolvimento, ou seja, que se dirige às funções psicológicas que estão em vias de se completarem. Portanto, o professor que desempenhar bem o seu papel, na medida em que, partindo daquilo que a criança já sabe (o conhecimento que ela traz de seu cotidiano), ela for capaz de ampliar e desafiar a construção de novos conhecimentos (REGO, 1995).

É necessário que os docentes tomem consciência de que precisamos urgentemente fazer algo produtivo pelo educando de hoje, pensar numa educação igualitária e de qualidade. Padilha (2004) cita Paulo Freire, o que considera que o querer bem ao educando significa que o educador, permanecendo e amorosamente cumprindo com o seu dever, não deixe de lutar politicamente, por seus direitos e pelo respeito à dignidade de sua tarefa, assim como o zelo devido ao espaço pedagógico em que atua com seus alunos. Assim pressupõe uma metodologia que acredita no crescimento do indivíduo através do trabalho coletivo, da discussão, da problematização, da interrogação, do conflito e da participação na construção e reconstrução do saber.

Boa parte de nossos educadores estão preocupados, enquanto meta principal, em cumprir o conteúdo que fora planejado no início do ano letivo, vale lembrar que esse planejamento é feito sem que ao menos conheçamos nossa clientela, sem conhecermos a comunidade e as necessidades regionais, sem que saibamos o que realmente nossos alunos necessitam,

para se tornar um cidadão crítico. Devemos ter a consciência, enquanto educadores, que nem todos os conteúdos matemáticos possuem uma utilidade prática no dia-a-dia dos alunos, isso vai além se pensarmos numa sociedade multicultural a qual vivemos.

Papert (1985) e Haul & Papert (1993) citados por Damasceno (1995) menciona que a nossa cultura fornece materiais em abundância que podem ou não promover um aprendizado. Tudo depende da abordagem e do incentivo dado. Se os recursos tecnológicos forem transformados em “objetos-de-pensar” ou “objetos-de-pensar-como” proporcionaremos a construção de formas poderosas e concretas para se pensar e resolver problemas, onde combinamos conhecimentos, habilidades materiais e criatividade para elaborar hipóteses, ensaiá-las, avaliar os resultados obtidos, depurar o raciocínio e alterar as estratégias, tornando assim, a aprendizagem significativa.

Acreditamos que o desafio da Educação é proporcionar o desenvolvimento humano pleno, a apropriação crítica, criativa e significativa dos deveres e direitos da cultura necessários para a formação da consciência, do caráter e da cidadania.

1.2. QUESTÕES CURRICULARES

Necessitamos de uma educação que atenda as necessidades de uma sociedade tão estratificada, para que exista um futuro promissor. Assim uma das finalidades da escola é preparar o aluno para as necessidades e problemas do mundo em que estamos inseridos. Vivemos uma época em que as informações e as tecnologias avançam rapidamente, onde os dados estatísticos estão por toda parte, nas informações econômicas, nos relatórios empresariais, na mídia, no Ibope, em orçamentos políticos, questões que envolvam gráficos. Porém, nem todas as notícias são passadas de forma clara e objetiva, por muitas vezes por detrás delas se esconde várias intenções que são preciso decifrá-las, assim é necessário que se conheçam as informações estatísticas para que se possa assumir uma atitude crítica frente a essas informações. As pessoas devem entender que hoje não se podem tomar decisões sem antes analisar e avaliar dados numéricos. Portanto, é indispensável alfabetizar estatisticamente esses alunos, ou seja, incluir conhecimentos de Estatística e Probabilidade, os quais forneçam ferramentas para analisar e entender os avanços proporcionados no seu cotidiano.

Almeida (2002) nesse sentido nos dá a idéia de que a Estatística, com as suas noções e métodos, configura-se não apenas como instrumento de compreensão de muitas das características da sociedade atual, mas também como um instrumento de julgamento e de decisão vital, no quadro de incerteza que marca o cotidiano de qualquer um.

Nessa concepção **é que vejo** que um dos objetivos em se trabalhar com Educação Estatística inseparável da Probabilidade, ou seja, desenvolver o conhecimento estocástico é possibilitar aos alunos que desenvolvam competências que lhes permitam descrever, julgar e aderir opiniões acerca de dados, fazendo com que os alunos construam formas de raciocínio e um sistema de intuições corretas. O trabalho com Estocástica torna-se indispensável no currículo escolar, da mesma maneira em que são indispensáveis os conceitos básicos de aritmética.

Lopes (2003) referendada por Fischbein (1975) afirma que o ensino da Estocástica deveria ocorrer desde a Educação Infantil e Ensino Fundamental, que esse trabalho não só é possível como necessário, tendo em vista que sua ausência permite às pessoas enraizarem-se em intuições errôneas quanto ao pensamento estocástico. De acordo com Fischbein (1975), as intuições são componentes da inteligência em ação, são aquisições estruturadas, exercem a função de engrenar o conhecimento à ação e constituem-se processos cognitivos autônomos, com funções únicas e importantes.

Dessa forma, consideramos importante a inclusão do estudo da estocástica nos currículos escolares desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, sendo que a criança, nesse período tem sua curiosidade aguçada e precisa aprender a buscar e organizar a informação presente em sua infância. Portanto, a aprendizagem matemática ocorrida nos anos iniciais de escolaridade é fundamental para que se possa compreender que cada criança na sala de aula não pode ser perfeitamente enquadrada em qualquer sistema ordenado de classificação. Cada um tem suas próprias

necessidades, seus interesses, suas aptidões. À medida que é possível compreender as tarefas de desenvolvimento que as crianças procuram cumprir durante esse período, encontram-se necessidades e interesses do qual o professor pode tirar proveito. Cabe ao professor de matemática desenvolver-se como educador nos contextos das práticas inclusivas e inovadoras, pois “a matemática deve ser colocada ao alcance de todos, permitindo que seja instrumento de libertação, de autonomia. E, de maneira muito especial, para que isto ocorra, o papel do professor é fundamental.” (Megid, 2002, p.10)

Os novos paradigmas curriculares exigem do professor uma atitude de permanente reflexão sobre a sua prática, pois o papel do professor esta intimamente ligada ao desenvolvimento curricular.

Skovsmose (2001) menciona que um processo educacional envolve professores, estudantes e o currículo, e aponta para uma visão de currículo crítico, alertando para algumas questões:

- 1) A aplicabilidade do assunto: quem o usa? Onde é usado? Que tipos de qualificação são desenvolvidos na Educação Matemática?
- 2) Os interesses por detrás do assunto: que interesses formadores de conhecimentos estão conectados a esse assunto?
- 3) Os pressupostos por detrás do assunto: que questões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na matemática? Que contextos tem promovido e controlado o desenvolvimento?
- 4) As funções do assunto: que possíveis funções sociais poderiam ter o assunto? Essa questão não se remete primariamente às aplicações possíveis, mas à função implícita de uma Educação Matemática nas atitudes relacionadas a questões tecnológicas, nas atitudes dos estudantes em relação a suas próprias capacidades, etc.
- 5) As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões este assunto não tem qualquer relevância? (SKOVSMOSE, 2001, p. 19).

Estas questões devem ser bem conhecidas e pertinentes no desempenho educacional de cada docente, quaisquer que sejam as metodologias adotadas para o desenvolvimento de um currículo matemático, o professor é sempre o foco principal, pois os resultados dependem de seu desempenho, que irá refletir no desenvolvimento educacional.

Encontramos muita resistência, por parte dos professores, em acoplar a Estatística e Probabilidade no currículo matemático. Estes não se sentem confortáveis em trabalhar este tema, por não estarem preparados, assim proporcionam muitas dificuldades aos alunos na compreensão das diferentes noções estatísticas, provocada por um ensino inadequado, onde se aprende os vários tipos de gráficos e cálculos estatísticos, não proporcionando um entendimento estatístico eficiente.

Muitos de nossos professores vêem a Estatística como uma matéria elementar, tornando-a desinteressante para o aluno e até mesmo para o educador que não acredita na sua importância para o desenvolvimento social. Para se ter uma aprendizagem estatística significativa é necessário que se desenvolva um currículo com metodologias de trabalho que busque a exploração de situações problemas e a realização de pequenas investigações.

D'Ambrósio (1993) considera que as recentes mudanças curriculares requerem do professor de Matemática uma postura de investigação contínua, de experimentação curricular, de exploração de métodos alternativos de avaliação e de colaboração profissional e divulgação de idéias junto a colegas diversos.

Isso nos remete a pensar como a estatística e a probabilidade se insere no contexto das aulas de Matemática na Educação Básica, no capítulo seguinte farei uma discussão a esse respeito.

CAPÍTULO II - ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Neste capítulo, pretendo fazer um estudo sobre a aprendizagem matemática na infância, centrando foco na Estatística e Probabilidade.

A aprendizagem infantil decorre das vivências adquiridas durante a realização de atividades de ensino. A construção do conhecimento se faz pelos processos de observação, manipulação e investigação vivida pela criança nos espaços escolares, no entanto o uso da estatística e probabilidade torna-se indispensável para o desenvolvimento desse conhecimento. A criança aprende a fazer uma leitura de sua realidade, estabelecendo relações sociais nos espaços físicos nos quais está presente. Sua aprendizagem poderá ser significativa e diversificada se o ambiente físico e social proporcionar contato com muitos processos investigativos e interativos.

Acreditamos

... em uma visão de Educação Matemática que não se destina apenas a formar matemáticos, mas que possibilite às pessoas a obtenção de uma cultura que lhes permita aplicar esses conhecimentos em suas atividades profissionais e pessoais. (LOPES, 2003, p.65)

Essa concepção torna-se norteadora de nossa busca aos referenciais teóricos destacados neste estudo.

2.1. ESTATÍSTICA E SUA APRENDIZAGEM

Nossa pretensão é organizar um trabalho sobre ensino e aprendizagem de Estatística, com o intuito de explorar sua importância no contexto escolar da atualidade, já que vivemos rodeados de uma grande quantidade de informações numéricas, na televisão, no rádio, nos jornais, na economia, na política, enfim em toda nossa vida social, no entanto se não estivermos habilitados a entender claramente essas informações, poderemos ser contrariados com seus dados. Dentro desse enfoque, o ensino de Estatística e Probabilidade, em diversas áreas do saber, assume papel importante nos currículos escolares, pois “as competências básicas necessárias ao cidadão que atuará na sociedade do século XXI, emergiram a importância do papel ativo do aluno no processo ensino-aprendizagem, a ênfase na resolução de problemas, a necessidade do uso de calculadora e computadores e, especialmente, o trabalho com Estocástica no Ensino Fundamental. Estar alfabetizado neste final de século supõe saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem no recolhimento de dados e análise de informação”. (LOPES, 1998, p. ??)

Percebemos que a Estatística, é uma área do conhecimento fundamental para o desenvolvimento social de cada cidadão, pois muito nos auxilia nas interpretações numéricas, possibilitando uma análise crítica dessas informações. Acreditamos que é uma ciência para o produtor e consumidor de informações numéricas, pois envolve coleta, classificação, sumarização, organização, análise e interpretação de dados. Porém a

aplicabilidade estatística vem de tempos atrás. Segundo Martins (2001) o desenvolvimento da estatística surgiu com a necessidade governamental de coletarem dados censitários e com o desenvolvimento da teoria do cálculo das probabilidades. Dados têm sido coletados através de toda a história. Nas civilizações Egípcia, Grega e Romana, dados primários eram coletados com propósitos de taxações e finalidades militares. Na Idade Média, igrejas registravam dados e informações sobre nascimentos, mortes e casamentos. Sendo atualmente utilizada em grande esfera para realização de censos, que a Constituição de 1870 determina a realização de censo a cada 10 anos.

Podemos perceber que a coleta de dados é realizada desde a Antiguidade até os dias atuais. Mesmo sabendo que a importância da sua aplicabilidade encontra-se diferenciada, hoje temos a noção de que a Estatística é uma poderosa ferramenta necessária e indispensável no tratamento de grande quantidade de informações ou na tomada de decisões, tanto para os cidadãos como para organizações de qualquer natureza.

A Estatística começou a ser introduzida na Educação, com o argumento inicial de que era preciso qualificar os alunos para um sistema de produção industrial, já que no final do século XIX houve um reconhecimento de problemas de natureza estatística nos vários ramos industriais e governamentais. Como este desenvolvimento se expandiu rapidamente gerou uma crise de falta de pessoal técnico com conhecimentos de estatística. Assim surge a necessidade de ensinar estatística a um número cada vez maior de pessoas. Inicialmente aperfeiçoaram os cursos avançados para a profissão de estatístico, não o bastante, destinou a

proporcionar conhecimentos básicos de estatística ao ensino elementar, mas logo se conclui que o ensino de estatística devia ser introduzido em idades anteriores à da entrada na universidade. (Branco, 2000)

Essa experiência vivida nos Estados Unidos da América, que o autor menciona, numa Conferência Plenária, assemelha-se em muitos aspectos ao que aconteceu em outros países, no qual a Estatística passou a ter mais importância e os estudiosos tiveram um novo olhar sobre essa área de conhecimento. Isso nos permite acreditar que o ensino de Estatística é necessário nos currículos escolares, partindo da idéia de que se iniciarmos esse ensino desde as séries iniciais do Ensino Fundamental, não só ao nosso conhecido Ensino Médio como cita o autor, nossos alunos terão uma melhor oportunidade profissional e social.

Nessa direção vemos o quanto é necessária à modificação da concepção de ensino e, essa voluntária mudança tem levado muitos professores e pesquisadores a novos estudos.

Apesar de ainda serem escassos os estudos sobre a Educação Estatística, o seu desenvolvimento e a sua aplicação educacional vem sendo defendida cada vez mais pelos estudiosos da área.

Atualmente investigações e vários encontros internacionais sobre esta área de ensino vêm ocorrendo para que se percebam seus mecanismos e problemas na aprendizagem e assim se possa ensinar de maneira mais eficiente. Em 1982 teve lugar a primeira ICOTS (International Conference of Teaching Statistics), fundamentalmente importante para o desenvolvimento do pensamento estatístico que, realizando-se de quatro em

quatro anos, já vai a caminho da sétima edição a ser realizada em julho de 2006, no Brasil.

Isso faz com que o Ensino de Estatística se torne uma atividade social, capaz de desenvolver nos alunos a capacidade de pensar criticamente, coletar e organizar as informações que lhes são apresentadas. Mas devemos ter o cuidado, ao ensinar Estatística, para não restringirmos aos seus conceitos fundamentais, métodos, diagramas e respectiva estrutura técnica. Steinbring (1989) mencionado por Megid (2002) defende que, a par das relações que os vários conceitos estatísticos permitem por em evidência, está sempre presente uma dimensão qualitativa que é preciso não ignorar dado que os fatos estatísticos não são absolutos, eles apenas possuem significado na relação com as situações extra-matemáticas de aplicação, as quais requerem interpretação subjetiva e a pertinente estimação do observador. Não se trata de um ramo da Matemática meramente teórico, nem objetivo, nem se resume a um instrumento, útil apenas pelas informações numéricas que oferece, mas, sobretudo, pelos fatos estatísticos que permite produzir.

Devemos abandonar a idéia de que Estatística é apenas uma parte da matemática, onde apenas se aprende a coletarem dados e fazerem gráficos. Assim como menciona Steinbring, ela “não pode ser considerada como um ramo da matemática meramente teórica”, mas como um instrumento matemático relevante não só pelas suas técnicas específicas, mas, principalmente, pela sua aplicabilidade em prol do desenvolvimento crítico do ser social.

Abrantes (1999) acredita que a competência matemática que todos devem desenvolver inclui conhecimentos de estatística e probabilidade, os quais constituem uma ferramenta imprescindível em diversos campos de atividade científica, profissional, política e social.

A aprendizagem estatística requer que o aluno saiba reconhecer os vários modelos de problemas, reproduzir e utilizar procedimentos e conceito, não apenas entender suas teorias. O importante é que o aluno possa experienciar e aplicar essa aprendizagem em sua vida cotidiana.

As práticas de ensino devem priorizar o raciocínio estatístico, através de atividades práticas que seja possível o trabalho coletivo, a problematização das situações, a argumentação e interpretação de idéias. Teremos assim uma educação estatística que dá aos alunos a oportunidade para adquirirem experiências adicionais ao nível do trabalho em equipe e para desenvolverem competências necessárias à formação para cidadania.

Para que isso aconteça, Turkman e Ponte (2000) recomendam que os programas devam ser aperfeiçoados, pelo menos no nível do ensino básico, e a Estatística, envolvendo questões de planejamento, análise e interpretação de dados, deve ser introduzida como uma área temática logo a partir do 1º ciclo. Além de ser incentivada a realização de projetos interdisciplinares nas escolas, envolvendo a formulação de questões, a elaboração de um plano de recolha de dados, a sua interpretação e representação e a produção de conclusões, ainda que de forma tentativa.

Porém vivemos uma realidade curricular longe do que seja proposto, as estratégias educacionais não estão interligadas com os documentos curriculares. Ensina-se nas escolas aquilo que é determinado pelo currículo

a qual o professor se identifica, ou pelos livros didáticos, fazendo com que a aprendizagem ocorrida no ambiente escolar, muitas vezes, não tem uma ligação imediata com o seu cotidiano. Proporcionando aos nossos alunos uma aprendizagem alienada, ele aprende aquilo que lhe é proposto, pois não tem a possibilidade de opinar e tampouco apresentar contribuições quanto aos seus estudos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) incluíram um bloco de conteúdos no currículo escolar: Tratamento da Informação. Tendo como objetivo o estudo da Combinatória, da Probabilidade e da Estatística, desde as séries iniciais da escola básica.

Mas só essa orientação não é suficiente, acreditamos que seja necessário que nossos professores primeiramente tenham em sua formação docente conhecimentos de estatística e probabilidade e, que possam enxergar a sua importância em trabalhar com esse tópico nas suas aulas. Na verdade sabemos que isso não acontece, nossos professores tiveram uma formação estruturalista em que o importante é a quantidade de conteúdos explicitados e não a praticidade desses conteúdos e, ainda hoje não está sendo suficiente os cursos de capacitação profissional para que mude esse quadro. Temos o desafio de fazer com que esses educadores reflitam e se posicione para atingir um objetivo escolar tão esperado: formar o aluno para a cidadania.

Segundo Damasceno (1995), o fato de se iniciarem a estatística e a probabilidade desde as séries iniciais, através de uma metodologia adequada, permitirá ao aluno dar provas de atitudes críticas diante de situações cotidianas (referente às eleições, às loterias, ao esporte e à

publicidade). Eles poderão assim melhor apreciar a matemática do “talvez”, em contraste com a matemática do “certo e do errado”, que se propaga falsamente no nosso ensino.

Iniciando o ensino estatístico desde as séries iniciais, estaríamos proporcionando a este aluno uma oportunidade de desenvolver o pensamento matemático crítico, através de problemas verdadeiros, que possibilitam perceber como os dados foram coletados, como analisá-los, interpretá-los e então buscar soluções, e não utilizar atividades imaginárias prontas para serem respondidas. Assim estaríamos rompendo com a tendência do certo e errado usualmente utilizada no ensino da matemática.

Nesse sentido Lopes (1998) considera que

Não basta ao cidadão entender as porcentagens expostas em índices estatísticos como o crescimento populacional, taxas de inflação, desemprego, é preciso analisar/relacionar criticamente os dados apresentados, questionando/ponderando até mesmo sua veracidade. Assim como não é suficiente ao aluno desenvolver a capacidade de organizar e representar uma coleção de dados, faz-se necessário interpretar e comparar esses dados para tirar conclusões. (LOPES, 1998)

Acredito que esse enfoque não cabe apenas aos nossos alunos e também aos nossos professores, como ensinar aquilo que ele só sabe através de cálculos matemáticos, sem acreditar na sua importância. Para muitos estudar estatística é apenas saber fazerem gráficos. Em se tratando do Ciclo I do Ensino Fundamental, muitos professores não dão a importância de se trabalhar com estatística e probabilidade, por não acreditar no desenvolvimento lógico e racional de cada criança que esse trabalho possa proporcionar.

Sendo as investigações e os estudos relacionados a Educação Estatística, ainda serem precários, nossos professores ficam desorientados,

visto que boa parte desses professores necessitam de uma fonte didática para planejar e manusear suas aulas, contudo sabemos que até mesmo os livros didáticos e paradidáticos oferecem bons recursos no que se refere à construção de gráficos, mas não se aprofundam nas interpretações das pesquisas estatísticas e, ainda menos, na construção e discussão das mesmas. Geralmente o assunto Estatístico está acoplado no último capítulo dos livros didáticos, sabemos que na realidade não conseguimos cumprir até o final do ano letivo os assuntos abordados num livro por falta de tempo, ou quando ensinados de forma rápida e insignificante, isso dificulta a aprendizagem estatística nas aulas.

Portanto, o professor ao ensinar Estatística requer várias formas de conhecimento e ter vontade para superar as dificuldades existentes, interferindo em suas rotinas e hábitos pedagógicos. No entanto sabemos que mudar hábitos e rotinas não são tarefas muito fáceis. Nós professores, assim como os alunos, não estamos prontos para as mudanças.

O professor ensina determinados conceitos, de acordo com a sua compreensão desse mesmo conceito e, no entanto, passa esse entendimento para o aluno. O professor que sustenta um conhecimento pobremente integrado, então essa imagem acabará por se refletir e o conteúdo de instrução na sala de aula será também pobremente integrado. (Fennema e Franke, 1992 apud Almeida, 2000, p.28) Do mesmo modo poderá acontecer contrariamente, o professor que possui bons conhecimentos sobre tal assunto, proporcionará ao seu aluno uma compreensão significativa do que está lecionando.

A aprendizagem que um professor produz em sua aula, esta intimamente ligada com o seu “eu”, a medida que vai desenvolvendo, com o decorrer do tempo, o lado profissional, vai elaborando um conjunto de princípios, de idéias, de rotinas, de representações conceituais que influenciam significativamente a sua compreensão matemática e assim condicionará a aprendizagem através dessas características.

Concordamos com Almeida (2000) quando explana que ao professor de matemática exige-se-lhe que domine a ciência mãe de sua disciplina, que saiba ensiná-la numa grande variedade de cenários pedagógicos, que cumpra os programas, que motive os alunos para o estudo desta disciplina, que desenvolva o seu poder matemático, que suscite neles confiança nas suas próprias capacidades e que os prepare de modo a garantir-lhes êxito tanto nas diferentes provas de seleção que vierem a realizar, como nos estudos superiores que possam vir a freqüentar ou ainda na atividade profissional que venham a exercer.

Vale um alerta sobre o cuidado em não se considerar o trabalho com Estatística como apenas um elemento motivar para os alunos, proporcionando uma aula diferente e que cuja atividade não gera maiores dificuldades.

... faz-se necessário repensar as estratégias de ensino, para poder proporcionar ao aluno uma visão mais ampla da estatística e de suas possíveis aplicações. Isto poderia motivar os alunos vencerem suas próprias dificuldades. Quanto ao professor, poderia proporcionar mais estímulos aos alunos em suas aulas e, conseqüentemente, mais satisfação tanto no processo quanto no resultado de seu ensino. (Borin, 2000 apud Megid, 2002)

Uma estratégia importante para enriquecer a aprendizagem do aluno, seria trabalhar com projetos nas escolas, pois o professor deve ter uma boa

noção dos conteúdos matemáticos e ainda saber explicitar as grandes idéias matemáticas com os conteúdos a serem ensinados. Ou seja, saber contextualizar, para que o aluno possa segundo Lopes (2003), construir e socializar conhecimentos relacionados às situações problemáticas significativas, considerando suas vivências, observações, experiências, inferências e interpretações.

2.2. PROBABILIDADE E SUA APRENDIZAGEM

Todos nós já fomos de alguma maneira, tocados pelas Leis das Probabilidades. Seja em jogos, como um simples cara-ou-coroa, seja um par-ou-ímpar na infância, seja nas incertezas do tempo, de se encontrar casualmente com alguém, seja na espera de algum resultado, a maioria dos seres humanos se depara com o acaso diariamente. Todas as informações que são apresentadas em nosso cotidiano possuem ligações diretas com as probabilidades e a estatística. O relacionamento humano com o acaso começa na Antiguidade.

A probabilidade surgiu desde meados do século XV a partir dos jogos e apostas. Muito embora tenha sido considerada como ciência empírica, anos antes de Cristo, por ter sido encontrados vestígios de ossos que representavam o uso das probabilidades através do lúdico.

Segundo Coutinho (1996) em seus estudos menciona que o desenvolvimento da probabilidade ocorreu com Jérôme Cardan (*De Ludo Aleae*), influenciado com as chances de ganhar em vários jogos decidiu estudar as probabilidades, na qual em sua obra encontram-se as primeiras

citações sobre as regras de adição e da multiplicação e, também sobre a regra que podemos interpretar como a primeira avaliação assintótica de uma probabilidade; Galileu (*Sulla Scoperta dei Dadi*) e Fra Luca dal Borgo, que em sua obra publicada em 1494, enuncia o problema mais tarde resolvido por Blaise Pascal (1623-1662) e Pierre de Fermat (1601-1665), a quem, atribuímos a origem da concepção da Probabilidade.

Em 1657, o desenvolvimento da probabilidade obteve grande impulso com a publicação do primeiro tratado sobre probabilidades escrito por Christian Huygens, tendo relevância para os estudos de Cálculo de Probabilidades e Estatísticas. Depois disso muitos outros estudiosos tiveram sua fundamental participação no desenvolvimento da Teoria das Probabilidades. Assim como mostra o esquema cronológico desenvolvido por Coutinho (1996, p. 20):



Através desses estudos feitos da evolução histórica da Probabilidade, presumimos que estes grandes matemáticos obtiveram dificuldades previsíveis quando ao desenvolvimento e ensino das probabilidades. Coutinho (1996) destaca algumas dessas dificuldades encontradas pelos estudiosos:

- Dificuldade na escolha adequada de um modelo matemático para expressar sua ligação com o mundo real.
- A dificuldade provocada pela falta de um suporte matemático adequado.
- A dificuldade na resolução de questões envolvendo o caráter subjetivo ou objetivo das probabilidades.
- A dificuldade pela complexidade de certos problemas da lógica combinatória.

Vemos que essas dificuldades, não tão complexas, são possivelmente encontradas, ainda hoje, por nossos professores e alunos. Embora os congressos demonstrem que as pesquisas em relação a este tema encontram-se em expansão, acreditamos que as investigações ainda são precárias, pois temos a emergência do desenvolvimento do assunto nas salas de aula. Julgamos necessário, que nossos alunos tenham conhecimentos probabilísticos, visto que a incerteza, o indeterminado e o acaso encontram-se presentes em grande parte dos sucessos que rodeiam nossa vida cotidiana.

Sugerimos a emergente introdução do desenvolvimento da probabilidade desde as séries iniciais, de forma que as idéias probabilísticas sejam apresentadas, às crianças, com um nível de formalização adequada.

Através de jogos, experiências e simulações com materiais manipulativos, assim terão melhor reflexão aos problemas que surgirão por toda a sua vida diária, já que as idéias aleatórias e o mundo das incertezas encontram-se em todas as atividades profissionais, educacionais e sociais.

Piaget e Inhelder (1951) analisam o pensamento probabilístico das crianças em seus diferentes estágios de desenvolvimento. Segundo os autores, quanto ao acaso e as probabilidades são encontrados efetivamente três espécies de reações: a dos sujeitos que não compreendem a palavra acaso (até por volta dos 6-7 anos); a dos sujeitos que lhe atribuem o sentido de um acontecimento raro ou excepcional (6 a 9 anos), e, finalmente, a reação correta dos sujeitos que definem o acaso pela interferência de séries causais independentes.

Quanto às probabilidades esses autores especificam que as crianças no Estágio I (4 a 7 anos) não procuram prever em função do número as combinações possíveis e, sim, segundo todo tipo de critérios, entre os quais intervém, por vezes, a maioria dos elementos dos jogos, mas apenas em título de simples caso particular, ou seja, essas crianças têm ausência de probabilidade sistemática.

Estágio II (7 a 11 anos) possui relações quantitativas, mas sem um cálculo readaptado, inicia-se a probabilidade quantificada.

Estágio III (a partir de 11-12 anos), neste estágio as crianças já quantificam as probabilidades.

Esses estudos mostram que é difícil para as crianças estimar as possibilidades de serem a favor ou contra um determinado resultado esperado. As crianças acertam as estimativas subjetivas, quando são

submetidas aos valores numéricos, não relacionam os procedimentos combinatórios com os procedimentos operatórios, não foram trabalhados os conhecimentos básicos de combinatória antes que lhe apresentassem o acaso. Esses conhecimentos são fundamentais, porque as noções de acaso e de probabilidade são de natureza essencialmente combinatória.

Mas as crianças ao quantificar as probabilidades, muitas vezes, fracassam por não ter a capacidade de relacionar as partes com o todo, relacionar os resultados possíveis com os favoráveis.

Lopes (2003) menciona que a combinatória, a probabilidade e a estatística inter-relacionam-se, proporcionando uma filosofia do azar de grande alcance para a compreensão do mundo atual.

Nessa concepção é que vemos a importância do ensino das probabilidades e estatísticas, pois vemos as pessoas que não utilizam estimativas probabilísticas, deixam-se levar pelas primeiras impressões e não refletem quando tem que tomar algumas decisões.

Godino et al (1996) citado por Lopes (2003) apontam uma razão do tipo social para defender a educação da intuição probabilística no Ensino Fundamental, que é tornar os alunos conscientes da natureza probabilística de distintos jogos de azar (loterias, máquinas caça-níqueis, bingos, entre outros), jogos que são magníficos negócios para os que os promovem e um risco desproporcional de perder dinheiro para quem apostar.

Encontra-se nesta argumentação um grande indicio para se trabalhar com o pensamento estocástico desde as séries iniciais, já que este capacita as pessoas a enfrentarem a tomada de decisões quando afetados pela incerteza, situações que são comuns em nosso cotidiano. Para isto, não

devemos apresentar o ensino das probabilidades através de definições e cálculos, desprezando seu caráter reflexivo, deixando de considerar as percepções aleatórias trazidas pelo azar. Devemos trabalhar conceitos probabilísticos vinculados a uma situação-problema que leve o aluno à análise real, elaborando um pensamento que desenvolva sua criticidade frente a realidade que vive.

As dificuldades dos alunos não estão na definição do conceito, mas no modo como lhe é apresentado esse conceito. Quando as atividades são desenvolvidas em sala de aula diferentemente do que é usado em situações da vida cotidiana, o raciocínio humano é diferenciado, o essencial é trabalhar com problemas estocásticos em contextos próximos aos dos alunos.

Azcárate Goded (1995) especifica que a probabilidade é um conceito de difícil compreensão, pois, em geral, entra em contradição com o pensamento determinista e casual dominante em nossa educação.

A autora tem razão, pois nossa educação ainda possui traços de uma educação tradicional que viabiliza os procedimentos técnicos como fundamentais. Mas acreditamos que um dos fatores que não quebra esse paradigma é a deficiente formação de nossos docentes. Para que se tenham aulas contextualizadas, que possibilite o desenvolvimento crítico dos alunos, são necessários cursos adequados para esses professores, em especial que eles possam vivenciar experimentos e analisar exemplos nos quais possam perceber as possíveis crenças e concepções equivocadas que tenham frente ao ensino das probabilidades e estatística e também, refletirem sobre as concepções explicitadas pelos alunos.

O ensino da Estocástica pode possibilitar aos estudantes uma melhor compreensão do mundo e desenvolver o senso crítico, se ensinados através das experimentações, observações, registros, coletas e análises de dados de modo interdisciplinar, já que as outras áreas do conhecimento utilizam técnicas estatísticas e probabilísticas para correlacionarem dados e assim tirar conclusões.

O desenvolvimento do pensamento estocástico torna-se fundamental na vida cotidiana de cada cidadão, já as situações vividas evidenciam o uso da probabilidade e estatística.

CAPÍTULO III – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Como mencionado no capítulo anterior, os temas Estatística e Probabilidade são pouco investigados no Campo Educacional, porém é um dos requisitos que faz com que nossos professores se distanciem de condicionar essa aprendizagem e quando tal, essa aprendizagem é proporcionada de maneira ineficiente para o desenvolvimento estatístico e probabilístico necessário para a formação da cidadania. Frente a isto, temos a intenção de estabelecer como ação norteadora do trabalho a importância do desenvolvimento do pensamento estocástico.

Partindo da idéia que a ação do professor é fundamental para esse desenvolvimento, procuramos investigar quais seriam os procedimentos adequados de intervenção docente no ensino e na aprendizagem da Estatística e da Probabilidade de crianças que estão cursando a 3ª série, Ciclo I, do Ensino Fundamental?

3.1. O CONTEXTO: COMO ACONTECERAM AS ATIVIDADES

Partindo da leitura do projeto político-pedagógico, publicado e divulgado pela escola, na qual se desenvolveu a pesquisa, descrevemos a seguir a concepção de Educação e o perfil do aluno e professor explicitados nas intenções da instituição escolar. Com o objetivo de possibilitar uma visão clara do cenário e dos atores desse processo de investigação.

Através de uma abordagem qualitativa, busco a participação de alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental da Escola Municipal Maria Clara

Machado, acoplada no Centro Unificado Educacional Parque Veredas (C.E.U. Veredas), situado no bairro periférico da cidade de São Paulo, Itaim Paulista.

Neste C.E.U construído durante a gestão pública que teve à frente a prefeita municipal Marta Suplicy, em local estratégico, numa área periférica, com o intuito de proporcionar à comunidade carente uma educação de qualidade, além de proporcionar lazer, esporte e saúde, e ainda encontra-se todo material necessário para um bom desenvolvimento educacional. Uma excelente infra-estrutura, constituído de quatro andares, onde no térreo encontra-se toda a parte de esportes: piscina adulta e infantil, vestiários feminino e masculino, quadra poli esportiva coberta, salas de ginástica com equipamentos apropriados e um amplo anfiteatro, com capacidade para cerca de 400 pessoas; seguindo para o primeiro andar, encontram-se as salas de administração deste estabelecimento; no segundo andar temos uma ampla biblioteca, ateliês e laboratório de informática para a comunidade; nos últimos andares, terceiro e quarto, encontra-se as escolas. Ao lado direito do prédio temos a Escola Municipal de Educação Infantil e ao lado esquerdo temos a Escola Municipal de Ensino Fundamental Maria Clara Machado. Ambas com sua estrutura individualizada, contendo no terceiro andar, uma ampla sala de administração, sala dos professores, vestuário para funcionários, sanitários para funcionários e outro para alunos, cozinha, refeitório e pátio; no quarto andar, tem 12 salas de aula, uma sala de leitura (mini biblioteca e sala de vídeo), uma sala de informática com 18 computadores e um laboratório de ciências.

Os alunos são agrupados de acordo com a idade cronológica, iniciando com as turmas do Ciclo I, do Ensino Fundamental, no período vespertino, tendo:

01 turma de 1º ano, com idade média de 7 anos; (período matutino)

03 turmas de 2º ano, com idade média de 8 anos;

03 turmas de 3º ano, com idade média de 9 anos;

06 turmas de 4º ano, com idade média de 10 anos.

As turmas de Ciclo II, do Ensino Fundamental, também são agrupadas de acordo com sua idade cronológica, no período matutino, tendo:

03 turmas de 1º ano, com idade média de 11 anos, (5ª série);

03 turmas de 2º ano, com idade média de 12 anos, (6ª série);

02 turmas de 3º ano, com idade média de 13 anos, (7ª série);

02 turmas de 4º ano, com idade média de 14 anos, (8ª série).

No período noturno, encontramos 06 turmas de Educação de Jovens e Adultos, de Ciclo II, do Ensino Fundamental.

A escola tem em seu projeto político-pedagógico a proposta educacional centrada em uma concepção de ensino e aprendizagem construtivista e interacionista. Tem como elemento norteador da ação educativa, fornecer instrumentos para que o aluno torne-se um cidadão atuante, crítico, consciente de seus deveres e direitos, capaz de reconhecer-se como sujeito de sua própria história, ampliando sua leitura de mundo, baseado na ética e respeito mútuo, na promoção do conhecimento, onde prevalecerá o coletivo.

A Unidade Escolar busca aumentar o rendimento intelectual dos alunos através de projetos, como:

TELECEU – Pretende utilizar a estrutura dos Centros Educacionais Unificados (CEUs) para incentivar maior qualificação de alunos e professores, além de desenvolver novas atividades ampliando as possibilidades de uso da estrutura existente.

XADREZ - Pretende desenvolver a autonomia e o protagonismo juvenil, resgatando a cidadania e **auto-estima**.

RECUPERAÇÃO PARALELA – Viabilizando soluções frente ao baixo rendimento de aprendizagem de alguns educandos.

TEMA GERADOR – Com a finalidade de se trabalhar os temas transversais, a cada bimestre são escolhidos um tema a qual os professores planejam atividades referentes ao assunto abordado e, ao final do bimestre essas atividades são apresentadas às outras turmas.

No período vespertino, a qual se encontra as séries iniciais do Ensino Fundamental, há um projeto nomeado como Rodízio de Professores, nos terceiros e quartos anos. A cada três turmas, há um rodízio de três professores subdivididos em áreas de conhecimento. Uma professora fica responsável em ensinar Matemática e Ciências Naturais; outra fica responsável por História e Geografia e outra por Língua Portuguesa e Artes. Além de obterem professores de Educação Física, de Informática, de Leitura e de Xadrez.

Os profissionais dessa unidade escolar seguem a um lema que denominaram de OTIMOPA= otimismo, amor e paciência. Não tendo a participação direta desses profissionais, mas no decorrer da pesquisa, despertaram-nos evidências quanto a sua postura educacional. Em sua maioria os educadores são bastante responsáveis frente ao

desenvolvimento de seu aluno, trocam experiências e procuram desenvolver estratégias diferenciadas em suas aulas, atividades estas, que tem sempre o apoio pedagógico da coordenação. Quanto ao desenvolvimento do pensamento estatístico e probabilístico, esses professores encontram-se distanciados, pude perceber que é falta de orientação, não sabem como ensinar tais assuntos, portanto desprezam sua importância. Somente consegui diferenciar uma única professora que trabalha com estatística, com uma turma da 4ª série, mas somente coleta de dados e construção de gráficos, sem que pudessem interpretar tais gráficos e chegarem a uma conclusão.

Em relação aos alunos, no geral, com poder aquisitivo e instrução muito baixa, não tendo: uma confortável moradia; boa alimentação, muitas vezes vem para almoçar na unidade; acesso a vários meios de comunicação, cultura e lazer. Em sua maioria são provenientes de famílias com grandes dificuldades financeiras e sociais, não tendo um padrão de família nuclear (pai/mãe/filhos) desejado pela sociedade, sendo constituída de pais separados, pais com problemas com drogas, alcoolismo e criminalidade. Porém temos uma pequena parcela de crianças que apresentam pais com um nível educacional mais abrangente, portando serviços assalariados.

Faço parte do quadro de funcionários desta escola desde março de 2005, no cargo de Professor Adjunto do Ensino Fundamental, Ciclo I. Pela facilidade de já ministrar aulas nas turmas do 3º ano do Ciclo I, pois geralmente estava a substituir a Professora Fátima, responsável em ensinar Língua Portuguesa e Artes, pelas suas constantes ausências, em

conseqüência de vários problemas de saúde, é que escolhi a turma 3ª série B, com 30 alunos, para coletar dados para esta dissertação.

Obtive dificuldades na realização das atividades estatísticas, pois não tinha certeza de quando teria aulas com as crianças, às faltas desta professora eram intercaladas.

Iniciamos as atividades estatísticas em maio e finalizamos na segunda quinzena do mês de junho. Assumi as aulas dessa professora, ao final de maio, por ter obtido uma licença de aproximadamente 90 dias, sujeito a prorrogação. Quanto às atividades probabilísticas foram realizadas ao final do mês de junho e foram bem planejadas, em questão de horários, já que tinha a possibilidade de saber as aulas que estaria com esta turma.

3.2. A METODOLOGIA

Na busca de aprofundar e detalhar a questão de investigação, procuramos desenvolver uma pesquisa qualitativa, partindo da idéia de Bogdan e Biklen (1982) citados por Lüdke e André (1986) que a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. Sendo representada através de estudo de caso, que pressupõe ser o estudo de um caso com crianças que estão cursando a 3ª série, Ciclo I, do Ensino Fundamental.

O trabalho de campo desta pesquisa iniciou-se em meados do mês de maio de 2005, prolongando-se pelo mês de junho.

Ocorreu em dois momentos, sendo inicialmente a realização de uma pesquisa estatística e depois a realização de jogos probabilísticos.

Descreveremos no próximo item as atividades propostas aos alunos e uma discussão sobre o desenvolvimento das mesmas.

3.2.1. Como aconteceram as atividades

Inicialmente conversamos com os alunos sobre o desenvolvimento da atividade a ser realizada, tendo a certeza de que todos gostariam de participar. Expliquei que faríamos uma pesquisa, o que seria uma pesquisa, na sequência então, mencionei o que eles gostariam de saber das pessoas a qual entrevistaríamos. Surgiram vários assuntos como: extraterrestres, corpo humano, métodos anticoncepcionais, merenda escolar, lixo no bairro, o que mudariam na escola e sobre animais.

É impressionante como as crianças não se organizam mesmo na escolha de um tema, todos falavam seus interesses ao mesmo tempo, talvez pela ansiedade de estar fazendo algo novo. Exigindo do educador um processo de intervenção constante.

Fizemos então uma votação, escrevi na lousa todos os assuntos mencionados e cada um votou no que achava mais atraente. Neste momento os alunos tentavam persuadir uns aos outros em qual tema votarem. Eles se olhavam mutuamente para inibir ou copiar o voto dos colegas.

Ficou decidido que faríamos uma pesquisa sobre animais, acredito que este assunto ficou exposto por estarmos neste bimestre trabalhando

com um tema gerador sobre Ecologia. Perguntei-lhes o que na verdade iríamos pesquisar sobre os animais? Uma nova discussão vigorou, até que uma aluna mencionou a idéia de perguntarmos para as pessoas sobre os animais que possuíam em casa, o que foi aprovado por todos. Portanto, nossa pesquisa estatística teria como tema: Animais de Estimação.

Tendo o tema da pesquisa, decidimos que a população seriam os colegas da 2ª série A, da 3ª série A e da 4ª série D, na qual teríamos uma amostra de 90 crianças a ser entrevistadas. Levamos cerca de 2 horas/aulas para decidirmos o que já foi mencionado acima. Como tarefa de casa, pedi que os alunos pensassem e conversassem com amigos e parentes, procurando escrever perguntas sobre o tema para que pudéssemos elaborar, na próxima aula, um questionário a respeito do assunto escolhido.

Na aula decorrente, muitos alunos haviam esquecido da tarefa, enquanto apenas dois alunos escreveram suas perguntas. Mas isso pouco influenciou na confecção do questionário, pois no momento que li para a sala as perguntas feitas por esses alunos, várias outras sugestões surgiram oralmente. Tivemos que fazer uma seleção e assim, montamos o questionário.

Esta aula foi muito interessante, pois as crianças estavam bastante entusiasmadas com a atividade, pois existia uma expectativa quanto ao processo de entrevistar pessoas sobre o tema, por ser uma novidade e pela curiosidade pelo que iria acontecer. Os questionários foram manuscritos por mim e reproduzidos em mimeografo.

Na aula seguinte fomos às entrevistas. Destaquei que era importante realizar o trabalho com seriedade, preencher os questionários com atenção, sem erros, pois isso prejudicaria nosso resultado da pesquisa.

Para facilitar o trabalho dividi a turma em pequenos grupos (2 grupos com 7 e 2 grupos com 8 crianças), iniciamos as entrevistas com a 2ª série A, cada grupo tinha sua vez para entrevistar e cada um entrevistava a criança que desejasse, todos tinham a preocupação de preencher corretamente o questionário. O mesmo procedimento ocorreu para entrevistarmos as crianças da 3ª série A e 4ª série D. A curiosidade foi despertada também com as crianças que estavam sendo entrevistadas, como cada entrevistador escolhia seu entrevistado, algumas crianças ficaram sem participar, pois nosso objetivo eram 30 crianças de cada série, no entanto havia salas com um número superior a este, elas pediam para participar, se eu iria realizar a atividade também na sala delas, por que só com eles?

Percebi que a atenção no preenchimento dos questionários era muita, crianças que não prestam à atenção em explicações na sala de aula, teve um grande interesse nas entrevistas, tendo organização e concentração. Na realidade, toda e qualquer atividade a qual estimule o aluno a participar, traz um desenvolvimento muito significativo na sua aprendizagem.

Mesmo tendo todo o cuidado de cumprir o objetivo da atividade, senti-me um pouco incomodada, pois estava saindo da rotina diária da unidade escolar, e toda a euforia das crianças despertou a atenção de outras professoras, que queriam saber o porquê daquela “bagunça”. Alunos pelo corredor, visitando outras salas, esta fora do planejamento desses professores. No horário do intervalo, as professoras do mesmo corredor e a

inspetora de alunos me perguntaram o que eu estava fazendo, expliquei a atividade, e para minha surpresa, obtive respostas que elas não gostam de realizar esses tipos de atividades, pois dá muito trabalho, “só nos estressa”. Já a professora da turma da 2ª série, a qual as crianças fizeram as primeiras entrevistas, gostou muito da atividade e mencionou que seria interessante fazer com sua turma. Essa etapa levou cerca de 3 horas/aulas e conseguimos um total de 90 questionários respondidos.

Para a tabulação dos dados, fizemos o seguinte procedimento: cada criança tinha em sua mão um questionário e mencionando a resposta dada de cada questão e eu enquanto interventora fui escrevendo os dados na lousa, isso aconteceu por três vezes, pois tínhamos 30 crianças e 90 questionários.

Nessa etapa é que me dei conta que o questionário montado era muito extenso, as crianças foram perdendo a concentração e o interesse pela coleta de dados, conseqüentemente a disciplina entre eles foi sumindo. Creio que se tivéssemos montado um questionário com menos questões teríamos uma melhor observação ao comportamento das crianças, as etapas seriam mais curtas, e, no entanto, as crianças não perderiam a concentração facilmente. Por muitos momentos não tive o controle da atividade, as crianças querem falar juntas, não respeitei o tempo de cada uma, para mim aquela tabulação teria que terminar naquele instante. Acredito que tenha sido um erro, pois acabei preocupada com o término da tarefa, sem a qualificação da etapa. Como a intervenção docente é importante, o professor deveria manter a calma, estimular novamente os alunos quanto à atividade e, então concluí-la com êxito. Mesmo tumultuada,

a tabulação de dados foi feita, concluímos que em algumas somas não davam exatamente o total de entrevistados, havia erros. Como a etapa já estava desgastada, a concentração já era mínima, tanto minha como a dos alunos, decidi encontrar o erro sozinha, revendo os questionários e, expor na próxima aula a tabulação correta, onde havíamos errado, levamos 2 horas/aulas.

Em casa revi todos os questionários e refiz a tabulação. Na aula seguinte, mencionei qual teria sido o erro, explicando que para se ter uma pesquisa honesta, deveria prestar atenção em todos os cálculos, teríamos que ter concentração e seriedade, o que não ocorreu na aula passada. Feita a tabulação, iniciamos a etapa de construção de gráficos. Achei prudente fazermos gráficos de barras, pela fácil interpretação e construção computacional, pois era o primeiro contato desses alunos com o conhecimento estatístico.

A grande novidade ainda estava por vir, construir os gráficos no Microsoft Word, na sala de informática. Digo novidade, pois as crianças da 3ª série ainda não havia tido aulas de informática, por incompatibilidade de horário do professor responsável pela sala. Consegui horário com um professor voluntário, o qual muito me ajudou cedendo até algumas aulas extras, para a conclusão da atividade.

Montamos assim os gráficos, posso dizer que foi a fase mais difícil de realização, além da etapa da tabulação, pois tínhamos pouco tempo para montarmos nove gráficos. Mais uma vez menciono que o questionário ficou extenso para realização dessa atividade, de início as crianças ficaram surpresas com a construção dos gráficos, reproduziam o que era pedido

para digitarem, muitas com dificuldades, pois não tinham tido um contato com aquele instrumento.

Os primeiros gráficos, que foram nas primeiras aulas, trouxeram um interesse incontrolável, queriam fazer mais, mas o tempo era insuficiente. Nas aulas posteriores, as quais realizam a mesma coisa, só mudava os gráficos a serem feitos, foram perdendo o entusiasmo, não se concentravam mais no que estavam fazendo, muitas não queriam terminar a atividade, o que me proporcionou um grande mal estar, vendo todo o trabalho não decorrer como gostaria, além da grande preocupação com o tempo e de não conseguir terminar tal etapa.

Novamente menciono que a intervenção docente deve ser pontual, pois o professor deve clareza sobre a atividade a ser proposta e intervir para manter a atenção à atividade, ao contrário do que estava acontecendo, acabei conduzindo muito o processo, as crianças faziam o que eu pedia e no meu tempo. Isso é uma atitude docente errônea, as crianças só produzem no seu tempo e a curiosidade deve estar presente para que haja uma verdadeira aprendizagem.

Conseguíamos fazer apenas dois gráficos por aula, pois as aulas eram de quarenta e cinco minutos, ou seja, tempo insuficiente e, da seguinte maneira: eu colocava num telão os dados e eles reproduziam na tela do computador, conseqüentemente o programa montava os gráficos, que eram gravados numa pasta, em cada aula eram construídos outros gráficos até que todos ficaram prontos, o que levou aproximadamente 5 horas/aulas para o término dessa etapa.

Por consequência, na aula posterior, as crianças se reuniram em pequenos grupos e discutiram o que concluíram da pesquisa, vendo os gráficos impressos e escrevendo em folha de sulfite suas interpretações. Escreveram que nossos entrevistados obtinham uma idade média de 8 e 9 anos, que em sua maioria tinham um animal de estimação, geralmente cachorro e que haviam ganhado, cuidavam muito bem de seu animalzinho, deixando-os sempre limpos, proporcionavam ração como fonte de alimento e levavam periodicamente ao veterinário. Foi uma etapa tranquila, pude perceber que mesmo com todas as diversidades, as crianças compreenderam o objetivo da pesquisa, obtendo conhecimentos estatísticos e definindo sua importância no nosso cotidiano.

Feito isso, alguns alunos se prontificaram a expor as conclusões para os entrevistados. É interessante como temos crianças extrovertidas e espontâneas, que muitas vezes não sabemos, pois as metodologias usuais não favorecem a explanação dos conhecimentos obtidos. Nem todos queriam falar as conclusões para as outras crianças, respeitei cada um, no entanto um número muito pequeno de crianças que expôs com clareza e, naturalmente um pouco de vergonha, o resultado obtido. Nessa etapa levamos 3 horas/aulas para ser realizada.

Terminada a etapa das atividades estatísticas, em outras aulas realizamos alguns experimentos com probabilidade como o jogo da soma e o jogo do produto, os quais descreverão a seguir.

Pedi para que eles montassem grupos de cinco crianças. A bagunça ficou generalizada, não possuem organização nenhuma, empurravam carteiras, brigavam para participar deste ou daquele grupo, discriminavam

alguns colegas, e então estes não queriam mais participar, porque ninguém os queria nos grupos.

Contudo, eu mesma fiz a divisão dos grupos, como já os conhecia, deixei os grupos bem heterogêneos, colocando nos grupos alunos pré-silábicos, alunos alfabetizados, alunos que possuem um raciocínio rápido, com o objetivo de ajudarem aqueles que despertariam dúvidas. Creio que tenha dado bons resultados.

Portanto, dividi a turma em seis grupos de cinco crianças, distribui o tabuleiro contendo do número 02 aos 12 e dois dados honestos para cada grupo.

Nesse tabuleiro cada criança deveria fazer dez apostas em quaisquer números. Tiveram algumas dificuldades no entendimento, nesse momento percebo o quanto a comanda de um professor deve ser clara e objetiva. Conseguimos fazer as apostas, onde cada um colocava nos números escolhidos a inicial de seu nome. O raciocínio de uma criança é muito rápido, sem que eu mencionasse qualquer explicação mais abrangente, apenas explicando as regras do jogo, percebi que num grupinho, uma criança apostou logo em apenas dois números, enquanto as outras do mesmo grupo distribuíram suas iniciais. Feito às apostas cada um deveria jogar os dados e consequentemente somar os números obtidos nas faces dos dados e este número era excluído do tabuleiro e quem tivesse feito apostas neste, ganharia os pontos correspondentes às apostas. Ganharia o jogo quem tivesse completado o número de dez apostas. Muitas crianças tiveram dúvidas, não queriam mais participar porque não entenderam, portanto, segui a cada grupo e expliquei individualmente a cada um. Tendo

entendido as regras e como jogar, ficaram cerca de vinte minutos, até que apareceu o primeiro ganhador. No momento em que estavam jogando, observei cada grupo, percebi como a interação e a estimulação numa atividade é importantes, crianças que não tem uma boa convivência na sala, se adaptaram aos grupos, crianças que não fazem nada em aula, muitas vezes eram líderes no grupo, crianças que compreenderam com facilidade as regras do jogo, explicavam para aqueles com dificuldades.

Essa atividade foi bastante interessante, pois muitos alunos conseguiram atingir o objetivo do jogo, ou seja, identificar o número que tivesse mais probabilidade de ser obtido e então apostar justamente neste número.

Após terem jogado e expor os ganhadores, fizemos uma análise do jogo identificando quais os números que tinham uma maior probabilidade de ser obtido. Nesse momento perguntei para a criança descrita acima, por que havia escolhido apenas dois números para suas apostas? Consequentemente me respondeu, que se escolhesse dois números ou apenas um logo ganharia se saísse aquele número. As outras crianças rapidamente concordaram com ela, pois foi a primeira ganhadora da sala.

Seguimos para análise do jogo que foi feita na lousa, fomos descrevendo todas as possibilidades de soma que poderia acontecer com os lançamentos dos dados. Por exemplo, quando lançamos os dados só existe uma possibilidade de sair o número 2, pois nas faces dos dados deveriam constar 1 e 1. Para sair o número 4 temos duas possibilidades, pois nas faces dos dados pode contar 1 e 3 ou 2 e 2. E assim fomos fazendo a análise com todas as possíveis somas. Chegamos até a concluir a soma de

1 e 11, e as crianças não notaram que não tínhamos nas faces dos dados os números: 7,8, 9,10,11 e 12. Então sugeri que encontrasse tais números nas faces dos dados. Rapidamente algumas crianças gritaram juntas que não poderiam existir algumas somas descritas na lousa, que eram justamente as que continham os números: 7, 8, 9, 10,11 e 12.

Notando então que não poderíamos obter todas as somas a qual descrevemos, chegamos à conclusão em que as somas que mais teriam a probabilidade de serem obtidas seriam: 6 e 7, com as seguintes possibilidades de obtermos os números nas faces dos dados, 2 e 4, 3 e 3, 5 e 1, para soma 6; 1 e 6, 2 e 5, 3 e 4, para soma 7. E as somas que teriam uma menor probabilidade de acontecer seriam: 2, 3, 11 e 12, com as seguintes possibilidades, respectivamente, 1 e 1; 2 e 1; 5 e 6; 6 e 6.

O mesmo procedimento ocorreu para jogarmos o jogo do produto, sendo que agora distribui o tabuleiro contendo do número 01 ao 36, e ao invés de somarmos os números obtidos na face dos dados, tínhamos que multiplicá-los.

Devido o jogo da soma, algumas crianças apostaram apenas em dois ou três números, enquanto outras colocaram suas dez iniciais uma em cada número. Ficou perceptível que essas crianças não obtiveram os conhecimentos probabilísticos esperados.

Ao fazermos a análise da probabilidade de obter cada número, algumas crianças já tinham a percepção de que alguns números seriam impossíveis de serem obtidos, como por exemplo: 7, 11, 13; outros teriam uma menor probabilidade de serem obtidos, como por exemplo: 1, 2, 3; e

enxergaram aqueles que teriam maior chance de serem obtidos, como por exemplo: 4, 6.

Nesta atividade procurei respeitar o tempo de cada grupo para realizar os jogos, deixei que pudessem expor suas conclusões, mesmo que errôneas, possibilitando que todos pudessem aprender com os erros. **Proporcionei** uma atividade interessante, motivadora e o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, abrangendo tanto probabilidade como as operações básicas.

CAPÍTULO IV - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Após ter descrito o trabalho de campo, desenvolvido segundo perspectivas apontadas pelo referencial teórico, consideramos duas categorias que merecem análise:

- 1) O processo de construção e desenvolvimento do pensamento estocástico nas crianças;
- 2) O processo de intervenção docente no desenvolvimento do pensamento estocástico.

Assim reconstituindo o caminho percorrido pelas lembranças das atividades realizadas, destacarei e discutirei os resultados obtidos pelos alunos, tanto individualmente como no coletivo, tentando focalizar a construção do conhecimento estatístico, além de analisar o papel da professora-pesquisadora e quanto esta intervenção pode proporcionar avanços na aprendizagem dos alunos.

A Estatística integra os currículos de matemática a algum tempo, para as séries iniciais no Brasil desde 1997 com a primeira versão do PCN. Mas há diversas disciplinas que fazem apelo a esta ciência, uma vez que suas raízes são interdisciplinares. É cada vez mais improvável comentar um acontecimento social ou físico sem o recurso a esta forma de conhecimento.

A educação nas séries iniciais do Ensino Fundamental propicia uma integração mais abrangente entre as áreas de conhecimento, por ser um número menor de professores, sendo que na maioria das unidades escolares, um único professor. No entanto, o contexto a qual a pesquisa foi

realizada, havia um rodízio de três professores, mas que não seria um fato a prejudicar a interdisciplinaridade. Analiso que a maneira como a Estatística foi abordada, o tema escolhido pelas crianças permitiriam uma integração relevante com as outras disciplinas.

A proposta de investigação com a turma iniciava-se com a elaboração de uma pesquisa estatística. Acredito que os alunos adquiriram conhecimentos relevantes sobre o tema, já que a atividade foi desenvolvida de forma verdadeira e com a participação de todos, desde a escolha do tema até a interpretação dos resultados obtidos.

Afirmando a argumentação, Brocardo e Mendes (2001) mencionam que é fundamental que, na escola, os alunos desenvolvam capacidades relacionadas com a escolha, organização e interpretação de dados a partir de experiências que possam sentir como significativas. Para isso, é necessário que os alunos se envolvam ativamente em todas as etapas do processo desde a formulação de questões à análise dos dados.

O primeiro passo foi identificar qual seria o tema de nossa pesquisa. O fato de os alunos escolherem o tema foi um dos principais fatores motivadores do trabalho. Só se aprende quando vivenciamos, de maneira motivada, uma experiência. Conseqüentemente, por ser um assunto do interesse deles e eles próprios estarem desenvolvendo tal pesquisa, proporcionou uma aprendizagem real e não artificial como se fizessemos aulas explicativas através de exemplos imaginários.

Além de adquirirem conhecimentos básicos de estatística, outros fatores importantes tiveram destaque durante a realização da atividade, como por exemplo, a experiência de vivenciar uma votação; a interação com

os colegas na busca de respostas para os questionários; a concentração quanto ao preenchimento adequado dos questionários; a contagem de grandes quantidades na tabulação de dados, acoplando os conhecimentos prévios de aritmética; utilização da tecnologia informatizada para a construção dos gráficos; além de leitura, interpretação e apresentação dos resultados obtidos.

O que muitas vezes aflige e inibe o professor em realizar atividades diferenciadas em suas aulas como esta, é o gasto exagerado de tempo que vai usar para desenvolver as tarefas. Vemos que seria fundamental o uso dessas estratégias pedagógicas para melhorar a qualidade educacional, visto que numa única atividade estatísticas, mesmo que levem várias aulas, podemos abordar uma série de conteúdos e princípios educativos, que trabalhados de maneira expositiva levaria mais tempo, não tendo os mesmo resultados benéficos.

Provavelmente um dos fatores que faz com que o professor não desenvolva esses tipos de atividades, é a dosagem excessiva de paciência e determinação que devemos ter na relação com as crianças. A inquietação freqüente era a atitude mais comum na sala de aula durante a atividade. O fato de serem tão escassa essas atividades, nossos alunos não sabem se comportar de maneira desejada, pois não estão acostumados a falar, a dar opiniões, a ouvir as opiniões dos outros, não é comum os alunos adquirirem conceitos vivenciando uma experiência, são habituados a ficarem sentados, de preferência quietos, pois estão acostumados a participar das aulas apenas ouvindo o professor, respondendo e executando lições que este determina através do que é colocado na lousa ou cópia do livro didático.

Destaco a inquietação das crianças por ter tido dificuldades em organizar as opiniões de todos, os risos e as gracinhas eram excessivos, em quase toda a realização das etapas. No momento da escolha do tema, todos desejavam falar, eles não respeitam as opiniões dos outros colegas, dispersam-se facilmente, e essa falta de concentração muito me incomodava. Na votação, não levavam muito a sério o que estavam fazendo, as brincadeiras e as conversas paralelas eram constantes, eles trocavam os votos, outros inibiam aqueles que não votavam em suas escolhas, mas por muitos momentos sendo rígida com eles, finalmente o tema foi escolhido: Animais de Estimação.

A escolha da população e a confecção dos questionários foram mais tranqüilas, porém eu não tinha claro qual o rumo a tomar sobre esta pesquisa, o que iríamos perguntar, como seria realizada, mas as perguntas foram surgindo de acordo com a criatividade das crianças. Nesse momento percebi como dar voz e ouvido aos alunos é importante, deixar com que eles expressem seus pensamentos e argumentações, assim constituir o conhecimento. Fiorentini (2000) expõe que nesse processo de escutar os alunos, ambos constituem-se como sujeitos produtores de saberes, de um lado, o aluno produz o conhecimento, de outro, o professor reflete, analisa o que o aluno produziu e então busca novas compreensões e soluções. Assim o professor ressignifica sua prática, suas crenças e concepções e, sobretudo, muda sua didática quanto ao saber-fazer e saber-estar com os alunos.

Aqui se verifica mais um aspecto positivo da aprendizagem estatística, além da possibilidade em discutir os problemas que fazem parte

do cotidiano dos alunos, ainda consegue a interação entre professor-aluno e aluno-aluno, provocando uma socialização entre todos. Esse tipo de atividade também faz com que aprendam a diferenciação entre trabalhar no coletivo e trabalhar individualmente, já que muitas das etapas são realizadas em grupo.

Hoje percebo que o educador não deve seguir o caminho de transmissor de conteúdos, impondo mais atenção do que compreensão, mais memorização do que reflexão, fazer com que se apossam de conceitos que são expostos pelo professor, hoje desejo trilhar o caminho como mediador da construção do conhecimento. Mas confesso que algumas vezes deu vontade de abandonar o trabalho. Principalmente na etapa para realização da tabulação dos dados, quando as crianças não se concentravam, acredito que o questionário tenha sido extenso tornando a etapa cansativa e desestimulante, fator favorável para a presença da indisciplina. Posteriormente o mesmo episódio ocorreu na etapa de construção dos gráficos. A euforia das crianças era constante, talvez por estarmos realizando algo novo para eles e o manuseio dos computadores despertava muita ansiedade, pois muitos não tinham essa oportunidade a não ser na escola.

Foi preciso ter muita persistência para não desistir. Tenho a necessidade de manter a organização da turma, não aponto aqui uma disciplina onde as crianças devam permanecer sentadas enfileiradas e persistir no silêncio absoluto, mas que possivelmente inibir movimentos excessivos de alunos e as conversas paralelas, geralmente quero a atenção

de todos para o que estou explanando, acredito que a ausência desse comportamento prejudique o trabalho desenvolvido.

No entanto, chamo a atenção dos alunos em quase todas as etapas, não tínhamos tempo excessivo, a falta de tranquilidade na realização das tarefas era absoluta, o que me trazia uma falta de paciência e conseqüentemente um descontentamento. No final da tabulação, onde o interesse com a atividade encontrava-se regressivo, percebemos que as quantidades relatadas por eles depois de somadas, não perfaziam o total de questionários, algo estava contado errado. Apontei para eles a importância de manter a ordem da turma e a concentração individual de todos. Como não havia tempo suficiente para a recontagem, mesmo porque isso iria desinteressar ainda mais as partes, me propuseram a achar o erro e então verificaríamos na próxima aula. Exatamente o que foi feito, com tempo e sozinha, recontei os questionários e proporcionei a eles a definitiva quantidade de cada questão.

A inquietação dos alunos é uma das minhas limitações, mas sei que nas crianças intranquilidade é natural, que a concentração em qualquer atividade é limitada e que ainda não haveria bons resultados se eles cumprissem apenas o que é exposto pelo professor. Essa limitação não me fez perceber os avanços que vinham ocorrendo, aparentemente lento e pouco espetacular, porém muito decisivo e importante na aprendizagem.

Ao concluir a pesquisa estatística, os alunos me surpreenderam ao se apresentarem para os outros alunos [entrevistados], interpretaram corretamente todos os dados obtidos, destacando os pontos relevantes da pesquisa na qual percebemos que as pessoas cuidam de seus animais,

levando ao veterinário, dando banhos periodicamente, dando comida, no geral ração. A maioria dos entrevistados possui cães, um dos alunos justificou esse resultado, por o cão ser considerado o melhor amigo do homem. Questionaram o fato de termos alunos com idade fora da média das series que estão inseridos. Perceberam o quanto a estatística encontra-se em nosso cotidiano, quando houve questionamentos quanto aos gráficos das eleições, gráficos encontrados nos jornais e ainda mencionaram a facilidade de interpretar os gráficos obtidos. Toda essa explanação foi o aspecto fundamental que me fez acreditar que todo o trabalho valeu a pena, que os alunos atingiram o objetivo desejado, proporcionando o desenvolvimento do pensamento estocástico.

O mesmo objetivo foi atingido ao que se refere aos jogos probabilísticos. Além de ter sido uma etapa bastante calma, já que ficou claro para mim a importância de respeitar os momentos dos alunos e manifestar alegria pelos seus avanços.

A metodologia utilizada para obter dados probabilísticos foram os jogos, por acreditar que é uma estratégia pedagógica indispensável para o ensino da Estocástica, pois ele possibilita o desenvolvimento das noções de aleatoriedade, chance, acaso, possível e impossível.

Ao momento em mencionei que iríamos jogar em grupos, a euforia tomou conta da turma. As crianças são libertas quanto aos seus comportamentos, não se preocupam com barulho, arrastavam as carteiras, não se importavam se de repente machucasse um amigo, o importante eram montar seus grupos, com quem eles queriam, não importa se aquele ou

aquela iria ficar sozinho, ao mesmo tempo em que são solidários com os amigos, também os discriminam.

Para haver uma melhor interação com a turma, decidi montar os grupos, de forma que pudessem interagir com aquele que não tinha muito contato na classe, mescliei alunos com grandes dificuldades alfabéticas com aqueles que poderiam auxiliá-los. Dê imediato reclamaram, pois queriam sentar com seus grupinhos, mas logo aceitaram.

Ao início do jogo, ficou claro a importância da comanda docente para se obter bons resultados quanto a aprendizagem, são necessários que as regras e o objetivo da atividade sejam claro, passível de compreensão de ambas as partes, tanto do professor como do aluno.

Não como as atividades estatísticas, mas a inquietação e euforia das crianças eram constantes. O fato de estarem realizando uma atividade em grupo e ainda jogando, para eles era momento de brincadeiras e descontração. Ainda temos o pressuposto de os jogos são apenas para brincar, alguns professores e conseqüentemente os alunos, não relacionam brincar com aprender.

Expliquei-lhes como jogar, mas como ainda estavam eufóricos poucos entenderam. Parti para as explicações individuais, a qual nos proporcionou uma interação com os grupos. E por estarem com colegas que não mantém muita intimidade, tiveram uma socialização saudável e proveitosa.

O objetivo das atividades eram que os alunos percebessem quais os números que teriam mais chances de serem obtidos, quais seriam

impossíveis e quais os improváveis. Apenas uma criança, inicialmente, teve essa percepção.

Terminado o jogo da soma, fomos analisar a atividade desenvolvida, foi um momento de concentração e aprendizado. Especifiquei o objetivo do jogo, o porquê que tais crianças foram ganhadoras. Nesse instante coloquei em evidência o pensamento/comportamento da criança que apostou apenas em dois números, então ela explanou para a classe, que teria apostado no número 4 e 6, pois teriam maior chance de serem obtidos. Logo grande parte das crianças concordou, mais tiveram aqueles não estavam entendendo, não intervir, mantive em observação.

Ao jogarmos o jogo do produto, as crianças já estavam perceptíveis aos números que poderiam ter mais chance de serem obtidos e então, apostaram em poucos números. Porém, tivemos algumas crianças que apostaram em números que impossivelmente sairia como caso do número 19, 27 e outros.

Ao analisarmos os jogos, percebemos quantos conteúdos matemáticos foram utilizados, que foram manuseados pelos alunos sem os menores problemas, porém aqueles que tiveram dificuldades em desenvolver tais procedimentos de adição ou multiplicação, os grupos heterogêneos tiveram bons resultados, pois os que sabiam auxiliavam os que não sabiam.

Isso é ensino contextualizado, através de dois jogos conseguimos a interação e socialização entre as crianças e o professor, sabendo trabalhar no coletivo e no individual, desenvolvemos a concentração e a percepção, realizamos procedimentos de aritmética, que muitas vezes são ensinados

através de continhas feitas na lousa ou nos cadernos, desenvolvemos conceitos básicos de probabilidade, além proporcionar aos alunos momentos de alegria, descontração e motivação.

É perceptível a importância de atividades como essas no cotidiano escolar, encontramos por toda parte professores e alunos desestimulados, ausentes do processo de ensino e aprendizagem. Talvez esses professores estejam cansados, desacreditados que possa haver uma mudança, mas seguimos uma profissão que pode mudar toda uma sociedade, se analisar a influência que um professor tem sobre a vida de cada aluno, veremos quão importantes somos. Temos o dever de formar um ser capaz de entender e transformar esse mundo. Isso acontecerá quando mudamos nossas metodologias e concepções de ensino, assim nos desprendermos da situação caótica a qual encontra-se nossa Educação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Altet (2001) ensinar é fazer aprender e, sem a sua finalidade de aprendizagem, o ensino não existe. Porém, este “fazer aprender” se dá pela comunicação e pela aplicação; o professor é um profissional da aprendizagem, da gestão de condições de aprendizagem e da regulação interativa em sala de aula.

De acordo com a pesquisa, obtivemos algumas dificuldades em realizar tais atividades já descritas, dificuldades estas que nos leva a acreditar que um professor que tenha como objetivo único transmissão de conteúdos e conclusão de tarefas, não permite que o aluno obtenha uma aprendizagem significativa. Aprendizagem essa, que deve priorizar as comunicações verbais em classe, as interações vivenciadas, a variedade das ações em cada situação. Devemos pensar numa prática pedagógica que visa à interação professor-aluno-construção do conhecimento.

Acreditamos que a Educação atende naturalmente às características e às necessidades de cada época, aos seus ideais filosóficos, religiosos, estéticos ou morais, aos seus objetivos políticos e utilitários, dependendo do lugar em que vive enquanto civilização. Dessa forma, essa Educação deve ter por objetivo preparar o indivíduo para cumprir seus deveres e direitos gerais como cidadão, mas também aos seus deveres e direitos específicos e restritos, como profissional e pessoal. Assim é chegado o momento de transformação educacional, pois nossa sociedade requer uma educação mais abrangente que supra às necessidades sociais e pessoais de nossa população.

O ser humano é resistente a mudanças e não aceita facilmente um desmoronamento de seu mundo habitual. Vivemos uma época de fragmentação, onde os currículos escolares são divididos em disciplinas, no entanto os profissionais tornaram-se um especialista conhecedor de sua disciplina. Devemos passar dessa visão fragmentada da educação para uma visão global, onde requer criatividade e uma integração entre parte-todo-parte.

Ao realizar essa pesquisa percebi que os conhecimentos estocásticos dos alunos [sujeitos], ainda estão longe dos esperados. E conseqüentemente, o mesmo quadro se apresenta aos professores a qual obtive um superficial contato.

Esses professores acreditam que ensinar matemática é apenas transmitir conteúdos sem nenhuma construção social. Nosso Sistema Educacional vem apresentando sérios problemas quanto a alfabetização, encontramos alunos ao final das séries iniciais sem ao menos saber ler e escrever. Isso é algo preocupante, portanto, ainda como educadores matemáticos, têm a tarefa de romper com esta representação social. A concepção de que alfabetização é responsabilidade dos licenciados em Letras e/ou educadores responsáveis em ministrar a disciplina de Língua Portuguesa (em muitas escolas de Ciclo I, as disciplinas são divididas entre professores) são errôneos.

A implementação da Estocástica nos currículos brasileiros é uma quebra desse paradigma, pois com a educação matemática pós-moderna temos o compromisso de alfabetizar matematicamente nossos alunos, preparando-os para enfrentar os desafios impostos por uma sociedade tão

competitiva. Isso não significa que devemos apenas prepará-los para as séries seguintes, para os futuros vestibulares, mas possibilitar aos alunos que se torne um “ser matemático”, capaz de saber utilizar a matemática da escola em sua vida cotidiana.

Ainda temos em grande número, professores que se encontram engessados em conteúdos matemáticos sem a menor preocupação em que momento de sua vida diária o aluno se utilizará desses conteúdos. Para esses professores o livro didático ainda é o melhor caminho. O lúdico encontra-se separado em suas metodologias convencionais. “Brincar é matar aulas”, ainda temos educadores e administradores pedagógicos que possui esse pensamento.

As crianças devem permanecer cerca de quatro horas sentadas, sem conversas, copiando e concentradas em tudo que o professor expor, essa é considerada a boa sala, onde os professores gostam de dar aulas, pois não têm trabalho. São alunos que estão habituados a apenas copiar, sem raciocinar, sem desenvolvimento, reproduzindo o que lhe é exposto.

Ao brincar no contexto escolar, o aluno também está aprendendo, utiliza estratégias matemáticas e espontâneas oprimidas em seu ser, e não sabe disso, pois para ele a matemática existente é aquela ensinada na escola de acordo com as expectativas do professor.

Um professor não deve descartar o lúdico, pois ele nos torna uma pessoa criativa, capaz de transformar uma realidade, deste modo creio que o que falta em nossos educadores é tornar-se um professor brincante, capaz de perceber que através das brincadeiras estaremos ensinando, e, possibilitando um melhor desenvolvimento educacional.

BIBLIOGRAFIA

ABRANTES, Paulo et al. *A Matemática na Educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação, 1999.

ALMEIDA, Maria do Rosário P. B. R. *Imagens sobre o Ensino e Aprendizagem da Estatística*. Tese de Mestrado. Universidade de Lisboa: 2000.

AZCÁRATE GODED, Pilar. *El Conocimiento Profesional de los Profesores sobre las Nociones de Aleatoriedad y Probabilidad. Su Estudio en el Caso de la Educación Primaria*. Tese de Doutorado. Universidade de Cádiz, 1995.

BOLANHO, Neusa A. *A Formação do Docente das Séries Iniciais da Escolaridade: O Debate de 1970 a 1992 e o Projeto CEFAM-SP*. Dissertação de Mestrado. PUC-SP, 1995.

BRANCO, J. (2000). Estatística no Secundário: O Ensino e seus Problemas. In LOUREIRA, Cristina; OLIVEIRA, Fernanda; BRUNHEIRA, Lina. *Ensino e Aprendizagem da Estatística* (p. 11-30). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática e Departamento de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Ensino Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília, DF: MEC, SEF, 1998.

COUTINHO, Cileda de Q. S. *Introdução ao Conceito de Probabilidade. Uma visão frequentista*. São Paulo: EDUC, 1996.

DAMASCENO, José A Elias. *Estudo Exploratório das Concepções Probabilísticas Correspondentes aos Níveis de Green*. Rio Claro/SP: Bolema, ano 10, nº 11, pp. 43 a 61, 1995.

D'AMBROSIO, Beatriz. *Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o grande desafio. Pro-Posições*. São Paulo: Cortez, 1993.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Tecnologias de Informação e Comunicação: Reflexos na Matemática e no seu Ensino*. Plenária na UNESP Rio Claro, 2003.

_____. *Educação Matemática: da teoria à prática*. Campinas: Papirus, 1986

_____. *A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexões na Educação Matemática. Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. Maria A. V. Bicudo (org.). São Paulo: Editora UNESP, 1999.

LOPES, Celi E. *O Conhecimento Profissional dos Professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil*. Tese de Doutorado. Campinas: FE/UNICAMP, 2003.

_____. (org.). *Matemática em projetos: uma possibilidade!* Campinas, SP: Graf. FE/CEMPEM, 2003.

_____. *A Probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: uma análise curricular*. Dissertação de Mestrado. Campinas: FE/UNICAMP, 1998.

LOPES, Celi A. E. e Moura, Anna Regina L. (orgs.). *Encontros das crianças com o acaso: as possibilidades, os gráficos e as tabelas. (Desvendando os mistérios na educação infantil; v.1)*. Campinas, SP: Graf. FE/CEMPEM, 2002.

_____. *As crianças e as idéias de número, espaço, formas, representações gráficas, estimativa e acaso (Desvendando mistérios na educação infantil, v.2)*. Campinas, SP: Graf. FE/CEMPEM, 2003.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Marli E.D.A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARTINS, Gilberto de A. *Estatística Geral e Aplicada*. São Paulo: Atlas, 2001.

MEGID, Maria Auxiliador B. A. *Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de Estatística para a 6ª série: estudo de duas experiências em escolas pública e particular*. Dissertação de Mestrado. Campinas: FE/UNICAMP, 2002.

MOREIRA, Marco A. e MASINI, Elenice F. Salzano. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. SP: Moraes, 1982.

MORSE, Willian C e WINGO, G. Marx. *Psicologia e Ensino*. 1º vol., São Paulo: Pioneira, 1978.

PADILHA, Paulo Roberto. *Currículo intertranscultural – Novos itinerários para a educação*. São Paulo: Cortez/Instituto Paulo Freire, 2004.

PAIS, Luiz Carlos. *Didática da Matemática: uma análise da influência francesa*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PERRENOUD, Philippe (org.). *Formando Professores Profissionais – Quais estratégias? Quais competências?* Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

PIAGET, Jean e INHELDER, Bärbel. *A origem da idéia do acaso na criança*. Rio de Janeiro: Editora Record, 1951.

PIRES, Amélia. *Matemática em projetos: uma possibilidade!* IN: LOPES, Celi A. E. (org.). Campinas, SP: Graf. FE/CEMPEM, 2003.

PONTE, João P.; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

REGO, Teresa Cristina. *Vygotsky: uma perspectiva histórica - cultural* - Petrópolis/RJ: Vozes, 1995.

RAMIRES, Daniela Carine. Site: <http://www.ime.usp.br/~daniest>, 2003.

SILVA, Benedito Antônio da. *Contrato Didático*. In: Educação Matemática: uma introdução. São Paulo: EDUC, 1999.

SKOVSMOSE, Ole. *Educação Matemática Crítica: a questão da democracia*. São Paulo: Papirus, 2001.

SMOLE, Katia Stocco, DINIZ, M^a Ignez, CANDIDO, Patricia. *Brincadeiras infantis nas aulas de matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO SOBRE ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO

1. Nome: _____
2. Idade: _____ anos
3. Sexo: ☐ feminino ☐ masculino
4. Gosta de animais?
☐ sim ☐ não
5. Possui algum desses animais de estimação?
☐ gato ☐ cachorro ☐ nenhum ☐ outro: _____
6. Como adquiriu esse animal?
☐ comprou ☐ ganhou
7. O que ele come?
☐ ração ☐ comida comum (arroz, feijão, etc.)
8. Com que frequência você dá banho nele?
☐ 2 vezes por semana
☐ 1 vez por semana
☐ a cada 15 dias
☐ 1 vez por mês
9. Você o leva ao veterinário?
☐ sim ☐ não
10. Com que frequência você o leva ao veterinário?
☐ todo mês
☐ a cada 3 meses
☐ a cada 6 meses
☐ nunca

ANEXO 2 – ETAPAS ESTATISTICAS DESENVOLVIDAS PELOS ALUNOS

ANEXO 3 - TABULEIRO PARA O JOGO DA SOMA

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

JOGO DA SOMA

ANEXO 4 - TABULEIRO PARA O JOGO DO PRODUTO

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

JOGO DO PRODUTO