



CONSTRUINDO CONCEITOS BÁSICOS DE ESTATÍSTICA DESCRITIVA EM UMA SÉRIE FINAL DO ENSINO FUNDAMENTAL: A SALA DE AULA COMO LABORATÓRIO

Autor: Vinicius de Amorim Machado Ferreira; Orientador: Daniel Felipe Neves Martins

Colégio Pedro II – Campus São Cristóvão II – Rio de Janeiro

vinicius_amorim@id.uff.br

Resumo: Este trabalho tem como objetivo fomentar novas possibilidades na apresentação dos conceitos presentes na Estatística Descritiva em turmas de nono ano do ensino fundamental. Na tentativa de fundamentar os conteúdos que envolvem média, moda e mediana, procurou-se efetuar algumas abordagens para que em seguida se pudesse introduzir os conceitos relatados de uma maneira mais dinâmica aproveitando o espaço escolar e seus agentes como laboratório. O ambiente descontraído proporcionou como resultado uma interatividade entre os alunos ainda não vista nas aulas de matemática, questionamentos sobre o tema, melhor compreensão de definições, construção de significados levando a diferentes associações com a vida cotidiana e aumento significativo nas habilidades com cálculos.

Palavras Chave: Ensino, Ensino de Matemática, Alfabetização Estatística, Estatística.

1. Introdução

Diante da necessidade de melhorar o rendimento dos alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, nas questões que envolvem conceitos Estatísticos: leitura e interpretação de gráficos dos mais variados tipos, bem como questões que envolvem medidas de tendências centrais: média, moda e mediana, pensou-se na realização de um trabalho onde fosse possível aproximá-los ainda mais dos conceitos teóricos ressignificando-os a partir de um novo olhar sobre como tais conceitos são apresentados nos livros didáticos.

A aplicação deste trabalho foi realizada em uma escola municipal com cerca de 900 alunos, sendo aproximadamente 360 matriculados no segundo segmento do ensino fundamental, turnos manhã e tarde, localizada no bairro de Chaperó em Itaguaí. A instituição conta com uma boa infraestrutura, quadra poliesportiva coberta, facilidade ao acesso de alunos com necessidades específicas além de recursos multimídias básicos como computadores pessoais e projetores. É importante de nossa parte descrever esse cenário pois muitas atividades que compõe esta pesquisa



só foram possíveis de serem realizadas devido a tais facilidades que não são comuns de serem encontradas nas escolas da região.

A principal motivação para esta pesquisa foram os altos índices de erros nas questões que envolvem leituras de gráficos e tabelas além de aplicação incorreta dos conceitos de medidas de tendências centrais presentes nas avaliações públicas oficiais como a Prova Brasil e o SAERJ (Sistema de Avaliação da Educação do Rio de Janeiro).

2. A proposta do trabalho

As atividades contidas neste trabalho foram pensadas e distribuídas em etapas durante o 4º bimestre de 2015: motivação para despertar no aluno o interesse por um novo tema, conectar abordagens históricas e diferentes áreas do conhecimento com a ciência Estatística, fazer com que o aluno seja um agente direto do processo ensino aprendizagem, aplicar o conceito de pesquisa-ação no momento de coleta de dados e na transformação de tais dados em informação, buscar a melhor forma para a fixação de conceitos e avaliar em conjunto o resultado final do que foi proposto.

Foi construído com um grupo de 37 alunos (grupo que desenvolveu a atividade), que a participação efetiva de todos seria condição básica para a realização deste trabalho. Cooperação, compromisso e responsabilidade foram palavras chave para que uma nova postura de grupo se consolidasse entre os alunos. O caráter dinâmico do tema, no nosso entender, vai de encontro às atividades estáticas e repetitivas contidas nos livros didáticos. Por isso, nossa proposta de intervenção didática neste tema.

No fechamento de cada atividade proposta, foi construída em conjunto um resumo teórico com o objetivo de complementar aqueles já apresentados no livro texto do aluno, tendo a figura do professor como facilitador e organizador das ideias e escrita matemática correta sempre que necessário.

3. Desenvolvimento

Desde o primeiro momento é de extrema importância que o professor apresente diversas situações do cotidiano em que o tratamento da informação chegue até ao aluno de maneira clara afim de que torne-se mais familiar a cada dia vocábulos e expressões específicas contidas em questões ligadas ao tema. Jornais, revistas, cartazes, páginas da internet, folders promocionais ou



informativos, discursos orais em telejornais são exemplos de onde o professor pode começar a explorar o tema. A seguir é proposto ao aluno reconhecer como está sendo apresentado em seu material didático os mesmos tipos de configurações que retratam informações. Espera-se nesse momento o primeiro insight para a criticidade aplicada ao material trabalhado em sala de aula. Cabe ao professor levantar questionamentos do tipo: Como tais dados foram coletados? Estes dados são confiáveis? Existem órgão oficiais responsáveis por coletar dados? Por que apresentar dados através de gráficos e tabelas ao invés de usar a linguagem corrente?

Nossa preocupação em conduzir a pesquisa dessa forma acompanha o processo histórico do desenvolvimento da Estatística que nos mostram que os processos de organização de informação são diversos e que suas apresentações são resultados de como é possível mostrar da melhor maneira os dados coletados. Entendemos “melhor maneira” como aquela que não possibilita mais do que uma interpretação da informação.

Na quase totalidade dos livros didáticos aprovados pelo PNLD essa etapa de apresentação reflexiva é omitida, tornando o ensino de Estatística nas séries de ensino fundamental uma mera exibição de gráficos ou tabelas, de onde se extraem dados que sejam suficientes para se obter valores numéricos como respostas aos exercícios propostos. Grande parte dos alunos que não tem problemas com os algoritmos que envolvem as quatro operações básicas, calculam a média aritmética simples sem muitas dificuldades, porém sem saber o que estão calculando, sem saber seu verdadeiro significado, comprometendo futuramente as possibilidades de estabelecimento de conexões entre o conceito estatístico e diferentes áreas do conhecimento.

Esperamos com esta abordagem que os capítulos iniciais, geralmente intitulados por noções de estatística, como o livro com os quais os alunos participantes nesta pesquisa trabalham possam realmente justificar a importância da ação de coleta de dados, organização e exibição.

É importante que o professor que possui domínio da coleta de informações em ambientes virtuais mostre ao aluno que a *internet* é um meio possível para coleta de tais dados. Cabe lembrar que o professor deve indicar websites oficiais sempre que permitir que o aluno utilize ambientes virtuais. Este é o momento de introduzir o conceito de confiabilidade e veracidade da informação. Em qualquer pesquisa, a busca por fundamentações teóricas é tarefa fundamental.

A Estatística nos permite ler e interpretar os resultados de forma mais ágil, entretanto os experimentos realizados necessitam de fundamentações que permitam ao pesquisador comparar a realidade encontrada com situações e fatos já existentes, evitando dessa forma que todo o trabalho seja taxado como não válido.



Partimos nesse momento para a organização e apresentação dos dados que o aluno mais se identifica, permitindo que eles justifiquem suas escolhas. Fica claro observando a dinâmica do trabalho em sala que quanto menor é a relação do aluno com a matemática nas séries anteriores mais este aluno opta por uma organização mais simples dos dados fugindo dos gráficos complexos, se aproximando mais de tabelas simples sem muita informação. Observamos com estes alunos que informações que poderiam ser apresentadas em tabelas de duplas entradas são na maioria das vezes apresentados em duas ou mais tabelas diferentes.

Nosso desafio foi desenvolver o projeto “**A Turma em Números**”. O projeto consistiu em apresentar o retrato desta turma a partir do exercício da coleta de informações. Foram classificados os estudantes quanto ao gênero, idade, altura, se possui necessidades específicas, número do calçado, tempo de estudo diário, se possui ou não acesso à *internet*, números de pessoas que habitam o ambiente doméstico, tempo de deslocamento no trajeto casa-escola-casa, se gostam ou não de matemática. Este último questionamento pode ser acompanhado por pequenas linhas para que o aluno justifique sua resposta. Este item permite ao professor analisar qualitativamente a relação que o aluno estabeleceu com a disciplina até o momento. Aconselha-se que seja proporcionado ao aluno que declare total incompatibilidade com a matemática uma função de grande responsabilidade ou até mesmo de liderança de grupo, durante o desenvolvimento do trabalho.

Com resultado deste primeiro momento apresentamos a comunidade escolar as informações coletadas segundo o gosto e afinidade de cada grupo em tratar as informações que possuíam. Resultados criativos e não explorados em sala surgiram como pictogramas em que o elemento base estava associado a uma quantidade, gráficos de barras coloridas indicando diferentes dados e o desenvolvimento de uma leitura dinâmica de tabelas que continham mais de uma informação relacionadas a uma única questão.

O segundo momento do trabalho na verdade perpassa por toda a sua realização, pois consiste no exercício efetivo da oralidade no auxílio da compreensão dos conceitos apresentados e de vocábulos específicos pertinentes à Estatística. Todos os exercícios propostos no livro texto foram lidos em voz alta com o objetivo de analisar a compreensão do aluno, palavras chaves destacadas além de ter sido criado um espaço livre para que os alunos criassem novas questões. Tais questões surgiram das próprias dúvidas e de questionamentos feitos durante o trabalho.



Em fase de reelaboração do projeto estamos reaplicando a atividade em 2016 com novos alunos, desta vez atingindo uma maior quantidade e esperamos em breve publicar novos resultados em função de novos itens acrescentados ao questionário inicial.

4. O que diz os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)?

Segundo os PCNs (BRASIL, 1997), os alunos do Ensino Fundamental, precisam utilizar a linguagem em suas diferentes formas, incluindo a forma matemática e gráfica, visando a comunicação aliada as diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos, contribuindo assim para a formação de raciocínios sobre questões dos mais variados tipos que fazem parte do cotidiano de cada ser. Acredita-se ser esta uma das formas de elevar o nível de abstração dos conceitos e formulação de questionamentos que possam impulsionar o pensamento crítico. Só não fica claro para o professor como realizar atividades afim de que estes objetivos sejam alcançados, por isso acreditamos em nossa proposta de trabalho. Na atual fase de reelaboração conseguimos aumentar o número de professores interessados em realizar essa atividade. Esperamos ainda poder futuramente agregar ao grupo de matemática professores de outras disciplinas afim de que outras visões sejam incorporadas e discussões para além dos números aparecem.

No que diz respeito à Estatística, ainda nas disposições preliminares do documento, o ensino fundamental, deverá propiciar meios que possibilitem estimular as habilidades de organização e tratamento de informações vivenciadas diariamente bem como exposição dessas experiências seja em forma de esquemas ou até mesmo desenhos, visando a ampliação da capacidade de comunicação entre os diversos conteúdos e o mundo real. Cremos que conseguimos atingir esta meta para esta turma neste nível de escolaridade.

5. Média, moda, mediana e as atividades aplicadas em sala de aula

Analisando o livro didático, não foram encontradas referências sobre “medidas de tendências centrais”. O primeiro momento foi buscar suas definições em um dicionário, em seguida, com o auxílio do professor alguns exemplos foram apresentados até que a turma construísse por si só de maneira correta com suas palavras o conceito de média, moda e mediana.



Acreditamos ser importante explicar o significado de “tendência central” e o que se espera com essas medidas, uma vez que defendemos um ensino de matemática significativo, que possibilite ao aluno utilizar o que é aprendido em sua vida cotidiana, além de incorporar no seu vocabulário palavras pertencentes ao contexto estatístico.

Vamos aqui relatar o que aconteceu com um grupo em um dos exercícios propostos para calcular a média aritmética. Foi apresentado a altura de alguns alunos em um quadro e a seguir perguntado qual era a média aritmética das alturas. Os alunos encontraram 1,65 metros sem problemas, no entanto ao perguntar ao grupo “*se todos os alunos da turma tivessem a mesma altura, qual seria esta altura*”? Observamos que a maioria respondeu prontamente a média aritmética das alturas. Porém exercícios que envolveram medidas de tempo tiveram que ter seus resultados cuidadosamente interpretados. Em destes exercícios o resultado era 2,4 horas, o que levou muitos alunos escreverem que a média aritmética do tempo em questão era igual a 2 horas e 40 minutos e não 2 horas e 4 décimos de 1 hora uma vez que $2,4h = 2h + 0,4h$.

De maneira semelhante procuramos apresentar a definição de moda e mediana e sempre que possível apresentamos problemas diretamente relacionados com a realidade da comunidade escolar. Queremos dizer que dos três conceitos o de mais difícil assimilação é o conceito de mediana.

Visando monitorar a assimilação dos conhecimentos construídos durante a organização deste trabalho foram criadas listas de exercícios separadas por categorias: Leitura e Interpretação de Gráficos, Medidas de Tendências Centrais: Médias e Medidas de Tendências Centrais: Moda e Mediana. Todas estas listas de atividades foram aplicadas em sala de aula, com os alunos organizados em duplas ou trios. A participação ativa do professor como facilitador da aprendizagem, ressaltando o uso da linguagem apropriada ao estágio cognitivo do grupo sem perder o rigor que a matemática exige, bem como domínio do que se esperava alcançar foram determinantes para que se pudesse despertar nos alunos meios para que pudessem resolver os exercícios corretamente devido ao fato de terem adquirido e consolidado as definições de cada medida de tendência central de maneira correta. É óbvio que não atingimos a totalidade dos alunos, porém ficamos muito satisfeitos com o resultado que obtivemos através de uma pequena avaliação formal individual, exigida pelo sistema.



6. Resultados

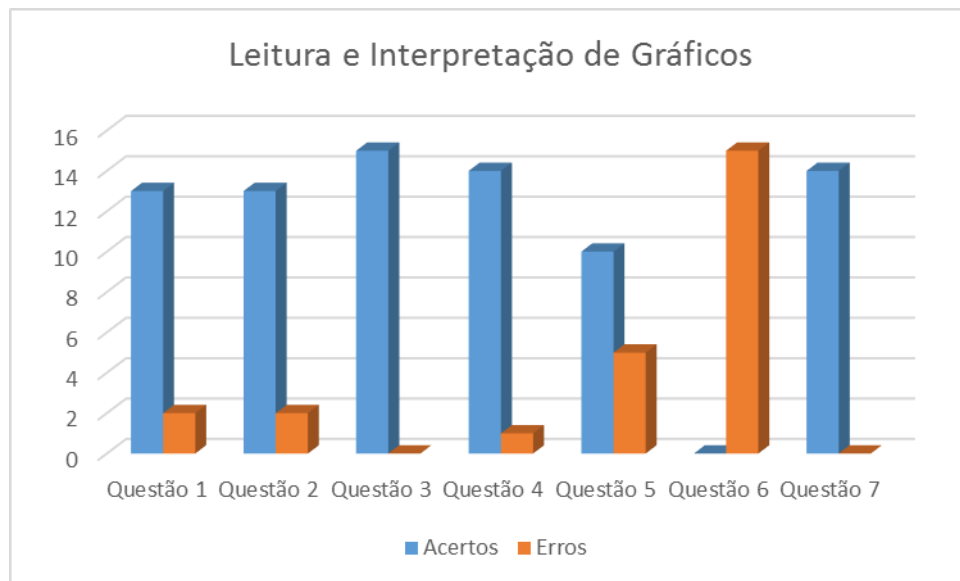
As tabelas a seguir, nos mostram resultados satisfatórios em relação as atividades aplicadas em listas e corrigidas pelo professor. Classificamos como satisfatórias porque esperávamos um percentual maior de acertos do que o obtido (o rendimento da turma foi de 63% de acertos em relação ao total de questões). Na busca de compreender o que teria acontecido com o grupo recolhemos as avaliações e verificamos que há sérias dívidas matemáticas dos alunos com conteúdos de séries anteriores. Exercícios cujos dados foram apresentados utilizando somente números inteiros tiveram percentuais de acertos muito maiores do que aqueles que envolviam números decimais ou frações do todo ou unidades de tempo diferentes da “hora cheia”. Com o compromisso de trazer o tema para o cotidiano não faria sentido apresentarmos questões que contivessem somente números inteiros, uma vez que os números racionais estão muito mais presentes em tais situações cotidianas do que os números inteiros. Esta nossa crítica também se aplica as avaliações oficiais propostas pelo governo quando as comparamos com as atividades contidas nos livros didáticos. Talvez esta seja a indicação para os baixos índices de acertos de muitas questões contidas nestas provas.

O fato de não termos aplicado uma avaliação de múltipla escolha como a Prova Brasil e o SAERJ é que nos proporcionou identificar e analisar as dificuldades dos alunos no desenvolvimento das questões.

A atividade trouxe para o grupo aumento da autoestima frente a matemática, maior confiança frente a resolução de problemas, mudança de comportamento matemático durante as aulas de resolução de problemas e sucesso no exercício da construção e consolidação da aprendizagem.

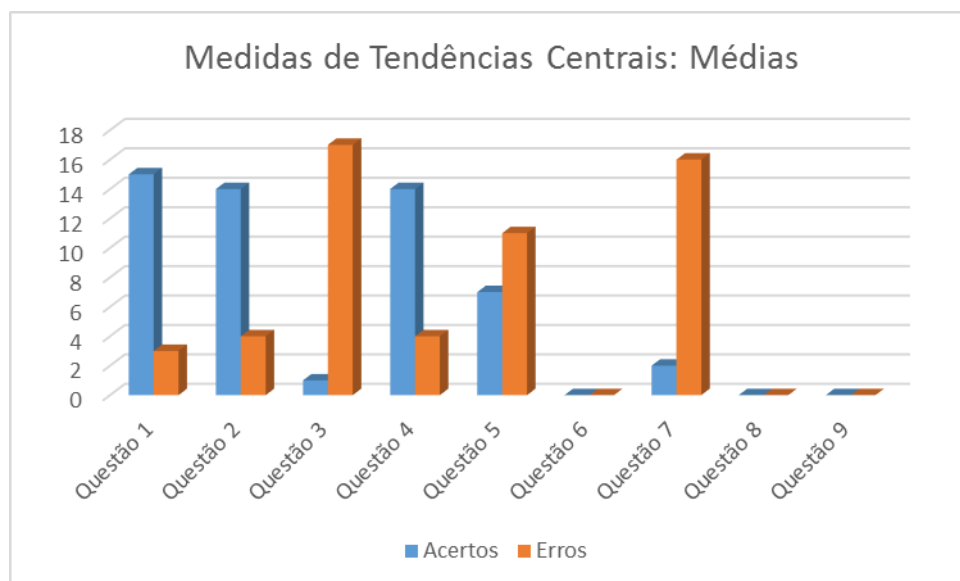


Gráfico 1. Aproveitamento – Listas de Exercícios: Questões x Quantidade de Alunos



Fonte: O autor.

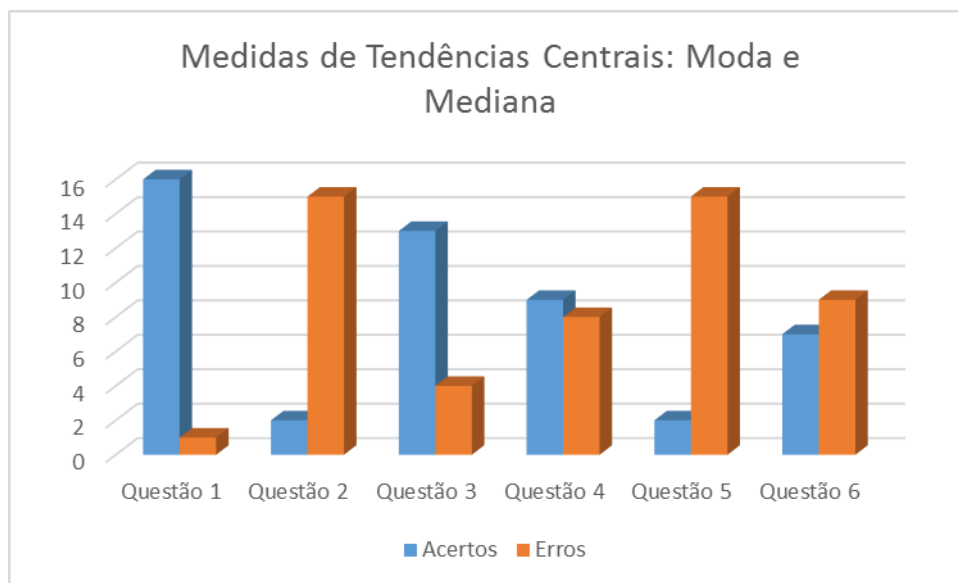
Gráfico 2. Aproveitamento – Listas de Exercícios: Questões x Quantidade de Alunos



Fonte: O autor.



Gráfico 3. Aproveitamento – Listas de Exercícios: Questões x Quantidade de Alunos



Fonte: O autor.

7. Conclusões

Devemos ter em mente que não é possível consolidar os conhecimentos adquiridos e tornar a aprendizagem algo significativo quando caminhamos somente no sentido da transmissão de conhecimentos através do desenvolvimento de algoritmos, uso massivo de fórmulas ou aquisição de métodos prontos visando apenas encontrar um número, sem dar a ele uma devida interpretação, nem ao menos questionar o seu significado, principalmente quando representa uma medida.

Entender o **contexto histórico**, nos permite compreender que uma definição ou conceito presente num livro didático está apresentado em uma determinada sequência com o único objetivo de facilitar a aprendizagem, uma vez que não há linearidade quando estudamos a evolução histórica de qualquer conceito em ciência. Muitas vezes esta tentativa de facilitação da aprendizagem engessa o processo educacional distanciando o professor dos seus objetivos específicos e muitas vezes impedindo ao aluno de questionar, conjecturar, inferir e criticar.



A forma como utilizamos a **linguagem** também deve ser muito bem conduzida e responsável. Empiricamente podemos destacar no grupo que se submeteu a esta pesquisa que a exposição a vocábulos matemáticos ou a expressões da própria língua materna impediu muitas vezes a compreensão plena dos exercícios propostos. O professor muitas vezes atuou como tradutor semântico durante as atividades. O desconhecimento do significado de uma simples palavra pode levar muitas vezes o aluno ao erro ou simplesmente desistir de resolver o problema porque não o compreendeu. Palavras ou expressões do tipo *exceto*, *excedente*, *adicionado a*, *subtraído de*, *extraído de*, *em relação a*, entre outras, muitas vezes tiveram que ser trocadas por sinônimos para que as atividades fossem resolvidas corretamente.

Acreditamos que o professor deva estar atento ao grau de conhecimento linguístico do seu grupo de alunos, pois muitas vezes, a simples troca de uma palavra por outra torna o problema compreensível e diminui a desmotivação do grupo perante uma atividade proposta.

8. Considerações finais

Nossa contribuição caminha em direção da didática da matemática. Cremos que o professor não deve reproduzir o que se encontra nos livros didáticos somente sem que haja uma análise crítica desse material. Neste momento a sala de aula precisa ser vista como um laboratório didático onde através da criação, apareçam novas propostas para o ensino e aprendizagem da matemática de modo que esta última se solidifique ano após ano de escolaridade. Uma vez que cada conhecimento ou saber pode ser entendido como resultados de situações didáticas.



9. Referências bibliográficas

BANDEIRA, Marina. **Definição das variáveis e métodos de coleta de dados**. Laboratório de Psicologia Experimental. Departamento de Psicologia – UFSJ. Disponível em <<http://www.ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/lapsam/Texto%209-DEFINICAO%20E%20COLETA.pdf>> Acesso em 10 de out. 2014.

BAYER, Arno ... et al. **A estatística e sua história**. Disponível em: <http://www.exatas.net/ssbec_estadistica_e_sua_historia.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2015.

DICIONÁRIO DO AURÉLIO. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/estatistica>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

FERREIRA, V. de A. M. **Principais Conceitos da Estatística Descritiva Através de Problemas Contextualizados**. PRD Colégio Pedro II. Especialização em Docência do Ensino Básico em Matemática. Monografia, 2015.

FERREIRA, V. de A. M.; MARTINS, D. F. N. **Principais Conceitos da Estatística Descritiva – Uma Abordagem Diferenciada**. XII Encontro Nacional de Educação Matemática, SBEM, UNICSUL, 2016.

GENTILE, Paola. Alfabetização estatística. **Revista Nova Escola**, São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/alfabetizacao-estatistica-427480.shtml>>. Acesso em: 14 nov. 2015.

NAME, M. A. **Tempo de Matemática**. 2. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2010.

SILVA, Cláudia Borim da; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. O nascimento da estatística e sua relação com o surgimento da teoria de probabilidade. **Integração**, São Paulo, v.11, n.41, p. 141-146, 2005.