

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA: UM ESTUDO COM ALUNOS  
DE GRADUAÇÃO

CLÁUDIA BORIM DA SILVA

ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> MÁRCIA R.F. BRITO

Este exemplar corresponde à redação final da dissertação defendida  
por Cláudia Borim da Silva e aprovada pela Comissão Julgadora.

22/10/2000

Márcia Regina F. de Brito

(orientadora)

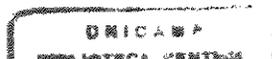
Comissão Julgadora:

Guadalupe Brito

Luiz G. Silva

Márcia Regina F. de Brito

CAMPINAS  
2000



UNICAMP  
BIBLIOTECA CENTRAL  
SEÇÃO CIRCULANTE

UNIDADE	BC		
N.º CHAMADA:	TI UNICAMP		
	Si 38a		
V.	Ex.		
TOMBO BC/	43900		
PROC.	16 392101		
C	<input type="checkbox"/>	D	<input checked="" type="checkbox"/>
PREÇO	R\$ 11,00		
DATA	09/01/01		
N.º CPD			

CM-00154308-1

**CATALOGAÇÃO NA FONTE ELABORADA PELA BIBLIOTECA  
DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP**

Si38a

Silva, Cláudia Borim da.  
Atitudes em relação à estatística : um estudo com alunos de  
graduação/ Cláudia Borim da Silva. -- Campinas, SP : [s.n.], 2000.

Orientador : Márcia Regina Ferreira de Brito.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,  
Faculdade de Educação.

1. Estatística - Estudo e ensino. 2. Atitudes. 3. Educação.  
4. \*Escala. I. Brito, Márcia Regina Ferreira de. II. Universidade  
Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

## **RESUMO:**

Devido à importância da Estatística na vida acadêmica, profissional e cotidiana das pessoas, foi objetivo desta pesquisa verificar as atitudes em relação à Estatística de alunos de diversos cursos de graduação e compará-las com o desempenho na disciplina, com a auto percepção do desempenho em Estatística e Matemática, com as atitudes em relação à matemática, além de levantar como estes alunos entendiam esta ferramenta. Os sujeitos foram 643 estudantes de cursos das áreas de Ciências Humanas, Exatas e Biológicas, que cursaram a disciplina Estatística durante o ano de 1998. Os instrumentos usados foram um questionário e duas escalas, do tipo Likert: uma relativa às atitudes em relação à Estatística e a outra em relação à Matemática. O nível de significância foi de 5%. A média obtida na escala de atitudes em relação à Estatística foi 49,93, sendo que 53,3% dos alunos apresentaram a pontuação na escala de atitudes acima desta média e foram considerados com atitudes positivas. Foi verificado que os alunos dos cursos da área de Humanas e os alunos que apresentaram críticas à Estatística foram aqueles que apresentaram atitudes mais negativas. Os alunos que consideraram a Estatística importante, confiável e que já haviam usado o que aprenderam, apresentaram atitudes mais positivas. Quanto à definição de Estatística apresentada pelos alunos, aqueles que incluíram na definição algum atributo relevante do conceito apresentaram atitudes mais positivas quando comparados com aqueles que incluíram algum conteúdo da Matemática. A análise de regressão mostrou que as variáveis mais significativas na determinação das atitudes em relação à Estatística foram respectivamente as atitudes em relação à Matemática, a auto percepção do desempenho em matemática, a auto percepção do desempenho em estatística e por último o desempenho na disciplina. A conclusão sugere que se dê especial atenção ao ensino de Matemática, desde as séries iniciais, pois esta disciplina interfere nas atitudes em relação à Estatística e, conseqüentemente, no emprego da Estatística em situações nas quais é essencial.

**Palavras-chave:** Atitudes em relação à Estatística, Escalas, Educação Estatística.



## **ABSTRACT:**

Due to statistic importance in academic, professional and day by day life of people, the aim of this study was to determine attitudes toward Statistics presented by undergraduate students enrolled in many courses and relate with course grade, self-perception about performance in Mathematics and Statistics, attitudes toward Mathematics, besides confirming how this tool can be understood. Subjects were 643 students of all areas, who studied Statistics during 1998. Attitudes toward Mathematics and Statistics were measured by using a Likert scale and it was used a questionnaire too. The significance level was 5%. Statistics Attitudes scale average was 49,93 and 53,3% of students were classified as presenting positive attitudes. Student enrolled in Human Science courses and those who criticized Statistics presented negative attitudes. Student that considered Statistics important and unsuspecting and had used Statistics as a tool, showed positive attitudes. They were also observed in students who could present some statistic attribute, when compared with students who had some mathematic contents. Linear regression indicated that more significant variables were attitudes towards mathematics, self perception about performance in Mathematics, in Statistics and the last one was course grade, in this sequence. The results suggest special attention to the mathematics teaching, as of the first series, because this course interferes attitudes towards statistic and its use in situations in which it is essencial.

**Key words: Attitudes toward statistics, scale, Statistics Education**



**À minha mãe, Elisabeth ( in memorian),  
Que com muito carinho e amor, despertou em  
mim o gosto pelo estudo e pela leitura, sempre  
me apoiando nos meus projetos de vida.  
Obrigado, mãe!**



## **AGRADECIMENTO ESPECIAL**

Ao meu marido, Marcos, pelas intermináveis horas dedicadas a esta pesquisa e pelas intermináveis horas de separação, que com muita compreensão soube valorizar meu trabalho e me incentivar quando eu mais precisava. Muito obrigado!

À minha querida filha, Paula, que com sua tenra idade conseguiu lidar com minha ausência. Desculpe-me!

Ao meu pai, Antonio Carlos, pelo apoio constante à minha educação, por cuidar da Paula com tanto carinho, por acreditar em mim, e muitas outras coisas, que seriam impossíveis serem relatadas em apenas cem páginas. Muito Obrigado!



## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, pesquisadora competente, por confiar em mim e me proporcionar esta oportunidade.

À professora Geraldina Porto Witter e a professora Lucila Fini, por participarem da banca examinadora deste trabalho, compartilhando suas experiências e sabedorias com tanta simplicidade. Muito obrigado!

Ao professor Altemir, meu amigo, pelas infundáveis aulas sobre pesquisa, análise de conteúdo, elaboração de instrumentos e tantas coisas que nem consigo me lembrar. Muito obrigado!

À professora Irene, minha amiga e companheira de pesquisa, pelos dias e noites de discussões sobre nossos trabalhos, pelas discussões sobre instrumentos, pela realização de nossos artigos, pela colaboração na análise dos dados, pelo trabalho de juiz, e por tudo que você me ensinou neste período.

À minha amiga Yone, por estar sempre ao meu lado.

Ao professor Oberdan e ao professor Alberto, por viabilizarem a coleta de dados e principalmente por confiarem em meu trabalho.

À professora Maria Cláudia, que com sua amizade, colaborou com informações importantes para a realização desta pesquisa.

A todos que colaboraram para viabilidade da coleta de dados, os coordenadores de curso, os professores, os alunos.

À minha família, à Helô, à família Paviatto, aos amigos, pelo apoio constante.

Ao Colégio União Paulista, pela seriedade e responsabilidade com que cuidou de minha filha neste período de minha vida.

Às tias Helena, Débora, Cintia, Vânia, Dona Marilena e Dona Selma, que me substituíram no papel de mãe, que muitas vezes fui obrigada a revogá-las.

Aos meus companheiros do Centro de Pesquisa, pelo crescimento conjunto que pudemos obter.

Às minhas amigas do mestrado.



## SUMÁRIO

Índice de Tabelas	xv
Índice de Quadros	xxiii
Índice de Figuras	xxv
Índice de Anexos	xxvii
<b>APRESENTAÇÃO</b>	xxix
<b>CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO</b>	1
A Estatística e sua relação com a Matemática	1
O ensino de Estatística	6
<b>CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA</b>	15
Atitudes em relação à Estatística	15
Atitudes em relação à Matemática	19
Ansiedade matemática e estatística	22
Ensino de Estatística	25
<b>CAPÍTULO III - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	29
O conceito de Atitude e a importância de seu estudo em Relação à Estatística	29
As escalas de atitudes em relação a Estatística.	36
<b>CAPÍTULO IV - O PROBLEMA, SUJEITOS, MATERIAIS E PROCEDIMENTOS</b>	43
Sujeitos	44
Instrumentos	46
Procedimentos	47
<b>CAPÍTULO V - RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS</b>	51
Caracterização da amostra	51
Análise da Escala de Atitudes em relação à Estatística	60
Análise da Escala de Atitudes em relação à Matemática	71
Análise da pontuação na escala de Atitudes em relação à Estatística	79
<b>CAPÍTULO VI - CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO ESTUDO</b>	129
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	135
<b>ANEXOS</b>	141



## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA		PÁGINA
TABELA 1	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS SUJEITOS DA POPULAÇÃO E DA AMOSTRA SEGUNDO A ÁREA DE CONHECIMENTO E O CURSO DE GRADUAÇÃO	45
TABELA 2	DISTRIBUIÇÃO DO ÍNDICE DE CONCORDÂNCIA NA ANÁLISE DE CONTEÚDO DAS QUESTÕES ABERTAS	50
TABELA 3	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS SUJEITOS EM CADA ETAPA DA COLETA DE DADOS SEGUNDO A ÁREA DE CONHECIMENTO E O CURSO DE GRADUAÇÃO	52
TABELA 4	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS SUJEITOS POR CURSO DE ACORDO COM O GÊNERO	53
TABELA 5	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DAS IDADES DOS ALUNOS DE ACORDO COM O CURSO	53
TABELA 6	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS SUJEITOS DE ACORDO COM ESTAR OU NÃO TRABALHANDO	54
TABELA 7	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS SUJEITOS POR CURSO DE ACORDO COM O PERÍODO QUE ESTUDAVAM	54
TABELA 8	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS SUJEITOS SEGUNDO A SÉRIE QUE CURSOU A DISCIPLINA ESTATÍSTICA	55
TABELA 9	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS SUJEITOS DE ACORDO COM O NÚMERO DE VEZES QUE CURSOU A DISCIPLINA ESTATÍSTICA	56
TABELA 10	DISTRIBUIÇÃO DA PORCENTAGEM DOS SUJEITOS DE ACORDO COM AS RESPOSTAS NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA	61
TABELA 11	RESULTADOS DA EXTRAÇÃO DOS COMPONENTES FATORIAIS DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA	63
TABELA 12	MATRIZ DOS COMPONENTES FATORIAIS, COM ROTAÇÃO VARIMAX, DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA	64
TABELA 13	ANÁLISE DESCRITIVA DAS PROPOSIÇÕES DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA	67
TABELA 14	DISTRIBUIÇÃO DOS COEFICIENTES ALFA DE CRONBACH DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA, QUANDO A PROPOSIÇÃO É DELETADA.	68
TABELA 15	DISTRIBUIÇÃO DOS COEFICIENTES ALFA DE CRONBACH DE ACORDO COM ALGUMAS VARIÁVEIS	69
TABELA 16	DISTRIBUIÇÃO DA PORCENTAGEM DOS SUJEITOS DE ACORDO COM AS RESPOSTAS NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA	72



TABELA 17	RESULTADOS DA EXTRAÇÃO DOS COMPONENTES PRINCIPAIS	73
TABELA 18	MATRIZ DOS COMPONENTES FATORIAIS, COM ROTAÇÃO VARIMAX, DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA	74
TABELA 19	ANÁLISE DESCRITIVA DAS PROPOSIÇÕES DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA	77
TABELA 20	DISTRIBUIÇÃO DOS COEFICIENTES ALFA DE CRONBACH DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA, QUANDO A PROPOSIÇÃO FOI DELETADA.	78
TABELA 21	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA POR CURSO E POR ÁREA DE CONHECIMENTO	81
TABELA 22	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA POR CURSO E POR ÁREA DE CONHECIMENTO	85
TABELA 23	ESTATÍSTICA DAS DUAS ESCALAS DE ATITUDES	89
TABELA 24	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS SUJEITOS DE ACORDO COM A NATUREZA DA ATITUDE	89
TABELA 25	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A SÉRIE QUE O ALUNO CURSOU A DISCIPLINA ESTATÍSTICA	90
TABELA 26	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NAS ESCALAS DE ATITUDES DE ACORDO COM O GÊNERO	90
TABELA 27	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM ESTAR OU NÃO TRABALHANDO	91
TABELA 28	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS ALUNOS QUE PARTICIPARAM DE CURSOS DE ESTATÍSTICA EXTRACURRICULARES E SUAS MOTIVAÇÕES PARA TAL	91
TABELA 29	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A UTILIZAÇÃO DE CONCEITOS JÁ APRENDIDOS	92
TABELA 30	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS SOBRE EM QUAL SITUAÇÃO UTILIZOU A ESTATÍSTICA	92
TABELA 31	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUENCIA DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS QUANTO AO CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA JÁ UTILIZADO	93
TABELA 32	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM O CONTEÚDO JÁ UTILIZADO	94
TABELA 33	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS DE ACORDO COM O QUE LEMBRAVAM SOBRE O QUE APRENDERAM DE ESTATÍSTICA	96



TABELA 34	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM O CONTEÚDO QUE LEMBRAVAM QUANDO OUVIAM A PALAVRA ESTATÍSTICA	97
TABELA 35	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A UTILIZAÇÃO DE ESTATÍSTICA NA PESQUISA	98
TABELA 36	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DOS TESTES ESTATÍSTICOS USADOS PELOS ALUNOS	99
TABELA 37	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A UTILIZAÇÃO DE TESTES DE HIPÓTESE ESTATÍSTICA	100
TABELA 38	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA À ESTATÍSTICA	100
TABELA 39	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A CONFIANÇA NA ESTATÍSTICA	101
TABELA 40	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A ATRIBUIÇÃO DE CRÍTICAS À ESTATÍSTICA	101
TABELA 41	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS DE ACORDO COM AS CRÍTICAS ATRIBUÍDAS À ESTATÍSTICA	102
TABELA 42	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS SOBRE OS SENTIMENTOS EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM O CURSO	103
TABELA 43	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM O SENTIMENTO EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA	104
TABELA 44	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS QUANTO À IDÉIA DE ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A ÁREA DE CONHECIMENTO E O CURSO DE GRADUAÇÃO	105
TABELA 45	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A IDÉIA QUE O ALUNO APRESENTOU SOBRE A ESTATÍSTICA	106
TABELA 46	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A IDÉIA QUE O ALUNO APRESENTOU DA ESTATÍSTICA	107
TABELA 47	DISTRIBUIÇÃO DA PORCENTAGEM DE SUJEITOS CONFORME A ATRIBUIÇÃO DE IMPORTÂNCIA AOS ITENS PROPOSTOS PARA A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA	108



TABELA 48	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A ATRIBUIÇÃO DE IMPORTÂNCIA AOS ITENS NECESSÁRIOS PARA A APRENDIZAGEM DE ESTATÍSTICA	109
TABELA 49	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA CONFORME A CONCORDÂNCIA COM A FRASE "PARA SE APRENDER ESTATÍSTICA É NECESSÁRIO, PRINCIPALMENTE, TER UM BOM CONHECIMENTO DE MATEMÁTICA"	110
TABELA 50	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM OS ÍTENS SELECIONADOS COMO NECESSÁRIOS CONHECER PARA APLICAR A ESTATÍSTICA	111
TABELA 51	DISTRIBUIÇÃO DA FREQUÊNCIA DE OUTROS ÍTENS SELECIONADOS PELOS ALUNOS COMO NECESSÁRIOS PARA APLICAR A ESTATÍSTICA	112
TABELA 52	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DO DESEMPENHO NA DISCIPLINA ESTATÍSTICA DE ACORDO COM O CURSO	113
TABELA 53	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA AUTO PERCEPÇÃO DO DESEMPENHO EM ESTATÍSTICA DE ACORDO COM O CURSO	120
TABELA 54	DISTRIBUIÇÃO DAS MÉDIAS DA AUTO PERCEPÇÃO DO DESEMPENHO EM MATEMÁTICA DE ACORDO COM O CURSO	123



## ÍNDICE DE QUADROS

QUADRO		PÁGINA
QUADRO 1	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DA DISCIPLINA ESTATÍSTICA DOS CURSOS DA ÁREA DE HUMANAS	57
QUADRO 2	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DA DISCIPLINA ESTATÍSTICA DOS CURSOS DA ÁREA DE BIOLÓGICAS	58
QUADRO 3	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO DA DISCIPLINA ESTATÍSTICA DOS CURSOS DA ÁREA DE EXATAS	59
QUADRO 4	ESCALAS DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA ENCONTRADAS NA LITERATURA INTERNACIONAL	70
QUADRO 5	ESCALAS DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA ENCONTRADAS NA LITERATURA	79



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PÁGINA
FIGURA 1	GRÁFICO DA DISPERSÃO DAS PROPOSIÇÕES DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA SEGUNDO AS CARGAS FATORIAIS	65
FIGURA 2	GRÁFICO DA DISPERSÃO DAS PROPOSIÇÕES DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA SEGUNDO AS CARGAS FATORIAIS	75
FIGURA 3	BOXPLOT DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA DE ACORDO COM A ÁREA DE CONHECIMENTO	83
FIGURA 4	BOXPLOT DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA DE ACORDO COM A ÁREA DE CONHECIMENTO	87
FIGURA 5	RELAÇÃO ENTRE AS ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA E O DESEMPENHO NA DISCIPLINA	115
FIGURA 6	RELAÇÃO ENTRE AS ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA E AS ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA	117
FIGURA 7	RELAÇÃO ENTRE AS ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA E A AUTO PERCEPÇÃO DO DESEMPENHO NA DISCIPLINA ESTATÍSTICA	121
FIGURA 8	RELAÇÃO ENTRE AS ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA E A AUTO PERCEPÇÃO DO DESEMPENHO NA DISCIPLINA MATEMÁTICA	125



## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PÁGINA
ANEXO 1	CARTA DE APRESENTAÇÃO DO INSTRUMENTO AO ALUNO	142
ANEXO 2	QUESTIONÁRIO	143
ANEXO 3	ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA	146
ANEXO 4	ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA	148
ANEXO 5	DEFINIÇÕES DAS CATEGORIAS DAS QUESTÕES ABERTAS	150
ANEXO 6	MATRIZ DE CORRELAÇÃO DOS ITENS DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA	155
ANEXO 7	MATRIZ DE CORRELAÇÃO DOS ITENS DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA	157



## APRESENTAÇÃO

Em uma sociedade baseada na informação, é cada vez mais necessário conhecer de maneira profunda os mecanismos de suporte dessa informação. O conhecimento da Estatística como uma ferramenta auxiliar é uma forma de "filtrar" as informações e essa é uma técnica valiosa para se lidar com dados de qualquer natureza. O conhecimento de Estatística pode auxiliar o cidadão a discutir, por exemplo, um resultado apresentado, questionando desde a maneira pela qual foi selecionada uma amostra, como foram organizados e analisados os dados, até a margem de erro do trabalho.

Em alguns cursos universitários, esses conhecimentos básicos são tratados na disciplina Estatística Introdutória. Minha experiência no ensino dessa disciplina, bem como na orientação metodológica de trabalhos de alunos de iniciação científica, me permitiu observar que, quando questionados sobre a disciplina, muitos alunos disseram considerar a Estatística uma disciplina difícil, complicada, cheia de fórmulas e não conseguiam verificar sua aplicabilidade. Alguns alunos informaram, em avaliações escritas, que pretendiam realizar trabalhos nos quais não seria necessária a utilização da Estatística.

Essa tendência de afastamento da Estatística pode ser considerada uma atitude negativa em relação a ela. Ragazzi (1976) definiu atitude como a prontidão de uma pessoa para responder a determinado objeto de maneira favorável ou desfavorável. Assim, se um aluno de graduação apresentar atitudes positivas em relação à Estatística, ele terá uma predisposição maior a aproximar-se dessa disciplina, uma maior motivação para aprender e, futuramente, tenderá a utilizá-la de maneira mais adequada.

Desta forma, é importante que o desenvolvimento de atitudes positivas em relação a uma determinada disciplina seja anunciado como um objetivo explícito da referida disciplina.

Embora ainda não exista no Brasil a área de Educação Estatística, existem algumas associações internacionais preocupadas com o ensino desta disciplina, buscando maneiras de ampliar sua divulgação, seu ensino e sua



aplicação. Uma dessas associações é o IASE (*International Association for Statistical Education*), que é uma seção do ISI (*International Statistical Institute*). O objetivo do IASE é promover conferências sobre Educação Estatística, bem como colaborar na divulgação de materiais informativos, através de periódicos tais como *Teaching Statistics* e o *Journal of Statistics Education*.

Os trabalhos do IASE buscam divulgar a Estatística e, através dessa ampliação a respeito da disciplina, desfazer alguns mitos e preconceitos vinculados ao tema. Em 1997, quando ocupava o cargo de vice-presidente do IASE, Hawkins defendeu a Estatística para todos, ou seja, a "democratização" da Estatística, porém reconheceu que isto poderia ser politicamente inconveniente ou complicado, devido aos problemas de consolidação da educação básica em alguns países que ainda estão em fase de desenvolvimento.

O presente estudo foi desenvolvido a partir das observações realizadas em sala de aula, das informações coletadas com os alunos, das leituras feitas a respeito do ensino de Estatística. Considerando estas observações iniciais, foram selecionados os objetivos do estudo e os instrumentos que seriam usados para a coleta de dados. Após a revisão da literatura pertinente, foram elaboradas algumas considerações teóricas a respeito das atitudes. A análise dos dados coletados forneceu elementos que permitiram apontar algumas diretrizes para o ensino de Estatística no ensino superior, vindo a complementar outros trabalhos que estão sendo desenvolvidos no grupo de Psicologia da Educação Matemática da Faculdade de Educação da UNICAMP, na linha de Educação Estatística.

Na introdução da presente dissertação são tratados alguns aspectos a respeito do ensino de Estatística. Na fundamentação teórica são apontados os aspectos teóricos que envolvem o conceito de atitudes. Em seguida, são encontradas a revisão da literatura, o problema, o percurso metodológico, os resultados e a discussão dos mesmos, as considerações finais, as referências bibliográficas utilizadas e os anexos.



## CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

*"Em Deus nós confiamos, os outros devem apresentar dados".*

Snee (1988)

### A ESTATÍSTICA E SUA RELAÇÃO COM A MATEMÁTICA

Integrada ao campo das ciências exatas, a Estatística faz parte dos Departamentos de Matemática de algumas universidades, embora alguns autores argumentem que ela deveria fazer parte da área de Ciências Humanas, tendo em vista a sua relação epistemológica com a Filosofia da Ciência (Box, Bodmer e Finney citados por Hand, 1998 e Kruskal & Tanur, 1978). Essa discussão não se restringe apenas à alocação da Estatística enquanto disciplina, mas também à sua aplicação. Quanto à sua definição também existem divergências.

Costa Neto (1977) definiu Estatística como *a ciência que se preocupa com a organização, descrição, análise e interpretação de dados experimentais*. Healy (1978) apresentou um artigo dedicado exclusivamente ao questionamento sobre a Estatística ser ou não uma ciência. Nesse artigo o autor apontou a Estatística como tecnologia, e, especificamente, a tecnologia da ciência, considerando que *"como um tecnólogo de pesquisa, um estatístico apresenta-se envolvido em pesquisa e, se este estatístico desempenhar bem sua função, a pesquisa será mais efetiva"* (Healy, 1978 p. 391). Essa definição é semelhante à apresentada por Pereira (1997).

De acordo com o desenvolvimento e aplicação da Estatística, Hand (1998) argumentou que os profissionais dessa área poderiam trabalhar tanto com o desenvolvimento de teorias quanto com a prática estatística. Os profissionais que trabalhavam no desenvolvimento de teorias necessitariam ter um maior aprofundamento matemático, indispensável para a criação de novos modelos, enquanto os "estatísticos práticos" fariam uso de suas aplicações. Como estatísticos, independentemente de sua área de atuação, ambos poderiam ensinar Estatística e seus alunos poderiam ser de áreas diversas como Biologia, Psicologia, Economia,

Engenharia e, de forma geral, poderiam ter como objetivo aprender conceitos básicos, para que futuramente pudessem utilizá-los como ferramenta de trabalho. Esses profissionais que utilizam o conhecimento de Estatística de uma maneira prática, aplicada, são denominados usuários de Estatística. Embora essas atribuições de funções sejam relativas, o esclarecimento desse ponto é necessário para a contextualização do objeto do presente estudo. Senn (1998) apontou a relação entre essas atribuições de funções, afirmando que os interessados em Estatística Aplicada deveriam querer que seus métodos fossem desafiados pelos usuários para que, se necessário, fossem melhorados. Além disso, os estatísticos teóricos deveriam querer a mesma resposta dos estatísticos práticos.

A Estatística é baseada na Matemática e é dessa disciplina que provém sua linguagem e teoria. Segundo Nelder (1986), seria impossível o desenvolvimento da parte teórica da Estatística sem o corpo de teoria e notação da Matemática. Atualmente, discute-se sobre o grau de complexidade da matemática que será ensinada em cursos de estatística. Salieta-se a importância de reforçar o fundamento da matemática quando o ensino for voltado para a formação de estatísticos, enquanto seria mais produtivo um conteúdo reduzido de matemática quando os estudantes forem aqueles que, no futuro, serão apenas usuários desta ferramenta. Isso implicaria na simplificação da Matemática envolvida no conteúdo estatística, pelo menos para os usuários da estatística ( Hand, 1998; Kruskal & Tanur, 1978; Snee, 1988; Sprent, 1998 e Stuart, 1995).

Sendo o conhecimento matemático necessário para se entender Estatística, Hand (1998) lembrou que ela é um método para solucionar problemas do cotidiano e, para tanto, faz-se necessário não só o conhecimento de Matemática, mas também do problema que se investiga, além de familiaridade com o *software* que será utilizado para analisar os dados.

Segundo Snee (1988), para ser um bom estatístico o profissional deve desenvolver o conhecimento matemático relacionado, apresentar competência na seleção de métodos apropriados, conhecendo inclusive seus fundamentos e conhecer também os recursos computacionais disponíveis. Os dois autores acima evidenciaram que tanto o estatístico quanto o usuário de estatística deveriam conhecer não só a

Matemática, mas também familiarizar-se com os assuntos relacionados com a Estatística.

Hand (1998) escreveu que a imagem desprestigiada da Estatística, frente ao público, pode ser parcialmente atribuída à interpretação errada de que ela é uma parte da Matemática. Para ele, seria através da Matemática que o conhecimento sobre a Estatística seria formalizado, sendo que isso foi denominado Estatística Matemática. Daniels (1975), citado por Hand (1988), afirmou que a Estatística não é nem Matemática, nem mesmo Matemática Aplicada. Em relação a essa postura, Hand (1998) argumentou que com a utilização de softwares estatísticos deveria ser priorizado o desenvolvimento das habilidades em análise estatística e diminuído os esforços para se entender o fundamento matemático da análise. O autor afirmou ser questionável submeter o estudante a cursar disciplinas estatísticas com profundo desenvolvimento matemático, pois isso seria desnecessário para seus futuros usuários. Porém, reconheceu a importância de o sujeito ter conhecimento amplo dos fundamentos da Matemática, pois quanto mais conhecimento matemático possuir, menor será a probabilidade de cometer erros nas análises.

Stuart (1995) defendeu que os estatísticos necessitariam um profundo conhecimento de matemática, mas, aqueles que serão futuros usuários de estatística poderiam ter apenas o conhecimento de matemática necessário para compreender a técnica empregada. O grande perigo observado por ele seria que a abstração matemática feita a partir de um problema estatístico pudesse ignorar aspectos práticos importantes do problema, direcionando a atenção, quase exclusivamente, para a Matemática contida na análise.

Um papel importante que vem sendo cumprido pelos pacotes estatísticos (por exemplo, o SPSS, o *Statística*) é tornar o ensino de Estatística mais simples e menos atrelado à Matemática. Existem hoje diversos softwares estatísticos que realizam análises complexas em um curto espaço de tempo. Segundo Nelder (1986), poder-se-ia falar em três gerações de computação estatística. Em primeiro lugar, surgiram os programas isolados, depois vieram os pacotes estatísticos e agora aparece a terceira geração, ainda em desenvolvimento, que são os sistemas de alto nível,

denominados "Expert Systems"<sup>1</sup>. O autor afirmou que os pacotes estatísticos têm sido muito usados por cientistas, mas, algumas vezes, são utilizados indevidamente, pois o próprio conteúdo leva o usuário a cometer erros conceituais. Assim, a utilização precária dos pacotes estatísticos poderia ser melhorada com o advento dos sistemas competentes que guiarão os usuários através de orientações sobre os procedimentos necessários para a realização da tarefa.

O autor alertou ainda para o fato de esses sistemas precisarem ser elaborados conjuntamente por estatísticos e profissionais de computação, de forma a construir um sistema efetivo. Nelder (1986) afirmou que a utilização precária dos pacotes estatísticos seria futuramente relacionada apenas à constatação de uma má elaboração dos sistemas competentes. Hand (1998) apontou que com o desenvolvimento computacional acelerado, nos próximos anos, o principal componente da Estatística se tornará o conhecimento de softwares computacionais.

Mesmo os usuários que utilizam softwares sofisticados necessitam de alguns conhecimentos que possibilitem a ele escolher a técnica adequada de sua análise e isso envolve o conhecimento dos conceitos de Estatística. Vargas (1996), que conceituou a Estatística como uma linguagem, afirmou que, para os usuários entenderem corretamente aquilo que estão fazendo e usando, é imprescindível um certo esforço. Evidentemente tal entendimento seria melhor, mais rápido e menos desgastante quanto mais próxima a Estatística estivesse da linguagem comum. Já Ehrenberg (1976) apontou que essa linguagem poderia ser mais facilmente compreendida quanto menor fosse a quantidade de símbolos usados. Segundo ele, o ensino de Estatística deveria privilegiar o ensino de conceitos e suas relações, usando para isso uma maior quantidade de termos verbais e de exemplos numéricos.

Para se entender os conceitos de Estatística, é necessário que o aluno desenvolva uma maneira de pensar vinculada a determinados princípios, ou seja, pensar probabilisticamente. Para Snee (1990), esse é um processo de pensamento ativado a partir do pressuposto de que a variação dos dados está sempre presente, sendo que a identificação, caracterização, quantificação, controle e redução desta variação podem conduzir a melhores resultados e conclusões sobre o problema que

---

<sup>1</sup> No presente trabalho, "expert systems" foi traduzido como "sistemas competentes".

está sendo investigado. Os problemas, nos quais a variação está presente, exigem do sujeito um processo cognitivo que envolve análise, conhecimento, tomada de decisão e, conseqüentemente, aperfeiçoamento.

Para Snee (1988), este pensamento probabilístico fornece conceitos e métodos para lidar com essa variação, sendo que a definição apresentada por ele (Snee, 1990) é semelhante à proposta por Moore, em 1986 (Stuart, 1995), que definiu pensamento probabilístico como sendo *o pensamento que abrange a idéia de processo, de onipresença de variação neste processo, a explicação dessa variação (controle estatístico, aleatoriedade e distribuições, efeitos sistemáticos - regressão etc.) e a necessidade de dados sobre o processo.*

Embora a ênfase de Snee (1988, 1990) tenha sido em referência à Estatística Industrial, sua descrição de pensamento envolvido nas atividades estatísticas pode ser utilizada em qualquer área de aplicação. Wada (1996), entrevistou professores universitários de Estatística e, em um dos relatos, o sujeito apontou a falta de favorecimento do pensamento probabilístico devido a uma visão determinística difundida na disciplina de Matemática na formação escolar do aluno, desde o ensino fundamental até da graduação. Nos protocolos de entrevista, o sujeito argumentou que a idéia de incorporação de erros em medidas efetuadas é de grande importância para que se possa ter um pensamento probabilístico.

No NCTM<sup>2</sup> (*National Council of Teachers of Mathematics*, 1989) há um alerta para que os alunos entendam a diferença entre a característica de certo/errado do pensamento matemático e a natureza dos resultados da análise estatística, reconhecendo que a Estatística tem um papel intermediário importante entre a exatidão da Matemática e a natureza ambígua de um mundo largamente dependente da opinião individual. Para Gal e Ginsburg (1994), a Estatística enquanto uma disciplina deveria levar o aluno a apresentar prontidão para pensar probabilisticamente, pois o pensamento em termos de probabilidade de ocorrência é fundamental para a compreensão dos resultados.

---

<sup>2</sup> É um documento da Associação Nacional de professores de Matemática dos Estados Unidos da América

Conforme afirmou Stuart (1995), embora a discussão sobre a necessidade de se priorizar o pensamento probabilístico no ensino de Estatística não seja nova, o que predomina, ainda hoje, é o pensamento determinístico proveniente da Matemática. Ele salientou a necessidade de se desenvolver procedimentos diferenciados de pensamento, pelo menos para usuários e estatísticos práticos, argumentando que esses procedimentos podem ser desenvolvidos a partir de problemas estatísticos propostos pelos próprios usuários, o que pode possibilitar a compreensão da estrutura estatística, da coleta de dados, da análise e interpretação dos dados e da implementação de soluções.

Snee (1993) afirmou que uma maneira efetiva de dar valor à Estatística é a utilização do pensamento probabilístico em problemas cotidianos e não em problemas simulados. Isto propiciaria maior conhecimento sobre o assunto e desenvolveria mais habilidades, tanto nos alunos de graduação quanto nos de pós-graduação, permitindo a eles trabalhar com maior facilidade com essa ferramenta. Esse autor ressaltou ainda que a Educação Estatística precisaria se preocupar mais com a maneira pela qual os alunos aprendem, o que requer dos estatísticos uma aproximação da Psicologia e de outras áreas das ciências do comportamento. Para ele, é necessário mudar o conteúdo da Estatística e o seu discurso, de forma a proporcionar aos alunos o uso do pensamento probabilístico e de métodos a partir de problemas cotidianos.

## **O ENSINO DE ESTATÍSTICA**

Estatística é um termo utilizado pelo senso comum, aparecendo com freqüência nos jornais, na televisão, nos *outdoors*, etc.. No NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*, 1989) é salientado que em uma sociedade baseada na tecnologia e na comunicação, torna-se necessário o desenvolvimento de habilidades para trabalhar com dados, interpretá-los e tomar decisões baseadas nos mesmos.

Um exemplo disso foi o ocorrido no final do ano de 1998, nas eleições para governador dos Estados do Brasil, quando a Estatística foi alvo de intensos

debates jornalísticos. No Estado de São Paulo, a três dias do primeiro turno, segundo as pesquisas divulgadas, três candidatos a governador estavam empatados tecnicamente em segundo lugar. "O adversário para o segundo turno do candidato apontado como primeiro lugar nas pesquisas só deveria ocorrer no dia da eleição do primeiro turno" (informação obtida no site [www.uol.com.br/uolnaseleicoes/ultimas/1fs011098.htm](http://www.uol.com.br/uolnaseleicoes/ultimas/1fs011098.htm)).

Muitos debates foram promovidos após a divulgação dos dois candidatos que disputariam o segundo turno pois, segundo Rodrigues (1999), alguns erros de previsão dos institutos de pesquisa levantaram suspeitas quanto à lisura dos procedimentos utilizados e foi veiculada a possibilidade de apresentação de um projeto de lei proibindo a divulgação dos resultados de pesquisas eleitorais.

Diante deste episódio, ficou a indagação do quanto o público pode ter entendido toda a polêmica, visto que sempre foram mencionados termos e conceitos estatísticos como empate técnico, amostragem, margem de erro, dentre outros. Não se pretende discutir sobre o papel dos institutos de pesquisa nas eleições, mas sim alertar para a importância de se dominar os conceitos estatísticos elementares de forma a possibilitar ao cidadão poder tirar sua própria conclusão de situações cotidianas, tais como as eleições. Em relação a esse aspecto, o NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*, 1989) alerta para a importância da compreensão dos conceitos estatísticos, pois estes podem fornecer aos estudantes condições para rejeitar anúncios televisivos apelativos. *"Faz-se necessário o conhecimento de Estatística para que os estudantes tornem-se consumidores inteligentes, que possam tomar decisões críticas com base em dados"* (*National Council of Teachers of Mathematics*, 1989, p. 105).

Este recente episódio eleitoral pode ter contribuído para ampliar a concepção que os sujeitos possuem sobre a Estatística, pois, segundo Pereira (1997), a Estatística é vista apenas como o trabalho de coletar e armazenar números ou, no máximo, calcular as porcentagens e os índices desses números. Para esse autor, essa função da Estatística diz respeito apenas à divisão que trata de técnicas de coleta de dados e sua apresentação, faltando, portanto, uma grande parte da área correspondente à modelagem, inferência, previsão e controle. Wada (1996) afirmou o mesmo, pontuando que a Estatística é muito mais abrangente que a simples idéia de

números, porcentagens e gráficos, pois envolve não só o processo de coleta, organização, síntese e interpretação das informações numéricas, mas também a possibilidade de se fazer inferências ou mesmo estabelecer modelos.

Considerando a crescente necessidade do conhecimento estatístico no cotidiano do cidadão, no NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*, 1989) é sugerido que o ensino de Estatística promova o envolvimento dos alunos em todo o processo, formulando questões, coletando, organizando e analisando dados, construindo gráficos, fazendo conjecturas e comunicando os resultados de uma forma convincente.

*"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 o recolhimento de dados e a análise de informações. Essa característica da vida contemporânea traz ao currículo de matemática uma demanda em abordar elementos da estatística, da combinatória e da probabilidade desde os ciclos iniciais" (Brasil, Secretaria de Educação Fundamental, 1997, p. 132).*

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino fundamental (Brasil, Secretaria de Educação Fundamental, 1997 e 1998), o programa da disciplina de Matemática propõe o ensino de Estatística e Probabilidade desde a primeira série. Esse conteúdo é tratado no bloco denominado Tratamento de Informação e tem como objetivo fazer com que o aluno construa paulatinamente procedimentos para coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, elaborar conclusões e redigi-las, comunicando seus resultados com base em dados cotidianos simples.

Como conteúdo para o primeiro ciclo do ensino fundamental, são propostas a leitura e interpretação de informações, bem como a produção de texto escrito sobre essa interpretação. Para o segundo ciclo, são propostos o ensino de construção de gráficos e tabelas e também a obtenção e interpretação da média aritmética, sendo que esse conteúdo será aperfeiçoado no terceiro ciclo. Para o quarto ciclo, já se propõe a inserção de vários tipos de gráficos, conceitos de amostra, frequência, frequência relativa e medidas de tendência central.

Para o ensino médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, Ministério da Educação e Desporto, 1997) propõem que o ensino de Estatística e Probabilidade, inserido no programa de Matemática tenha o objetivo de possibilitar aos alunos descrever e analisar dados e fazer inferências e previsões com base numa amostra. É sugerido que seja ensinada Estatística Descritiva, para que os alunos adquiram condições de interpretar dados do dia a dia e também para que possam utilizar o conceito de probabilidade na solução de problemas simples, *"...esses conteúdos devem ganhar maior espaço e empenho de trabalho no ensino médio" pois "essas aplicações da matemática nas questões do mundo real tiveram um crescimento muito grande, se tornaram bastante complexas e têm sido esquecidas nos currículos tradicionais"* (Brasil, Ministério da Educação e Desporto, 1997, p.88).

A mesma preocupação de se inserir elementos de Estatística no currículo de Matemática, a partir da primeira série do ensino fundamental, aparece no NCTM (1989). O objetivo seria familiarizar a criança com a exploração de dados. Nas séries posteriores é sugerida a introdução gradativa de conceitos mais complexos. Como conteúdo programático proposto da primeira a quarta série do ensino fundamental, estão a coleta, a organização, a descrição e a interpretação de dados, a formulação e a resolução de problemas condizentes com a idade dos alunos; da quinta até a oitava série do ensino fundamental é esperado que esses conceitos sejam ampliados, enfatizando a argumentação na interpretação dos dados e dando início à experimentação e simulação com modelos probabilísticos. Já nas séries equivalentes ao ensino médio brasileiro, é sugerida a introdução dos conceitos de correlação e testes de hipóteses, de variável aleatória, distribuições de probabilidades discretas e a distribuição normal.

Nos EUA, estes conteúdos de Estatística têm sido apresentados na disciplina Matemática desde 1989, enquanto no Brasil isso ocorreu apenas em 1997, com os novos parâmetros curriculares. Desta forma, os alunos que ingressam hoje na graduação apresentam pouco conhecimento da estatística e da probabilidade, além disso, fundamentado exclusivamente na matemática.

Independente do conhecimento anterior baseado na matemática, é apenas no ensino superior que a Estatística é ministrada como uma disciplina

independente e, embora não esteja presente em todos os cursos, aparece em muitos deles. Em geral, seu ensino tem como objetivo desenvolver conceitos básicos, de forma a proporcionar aos alunos condições de utilizá-la como ferramenta em diversas áreas de atuação, principalmente na indústria, na área de controle de qualidade e na pesquisa, como técnica de análise de dados.

Segundo Gal, Ginsburg e Schau (1997), duas metas podem ser estabelecidas para uma disciplina de *introdução à Estatística*: 1) preparar os alunos para trabalhar efetivamente com situações cotidianas que envolvem a Estatística de maneira a permitir que os indivíduos *atuem como cidadãos* ou consumidores em uma sociedade moderna e 2) preparar os alunos para manusear e interpretar dados estatísticos em disciplinas acadêmicas ou profissionais.

Yilmaz (1996) apontou a existência de um consenso universal de que a Estatística é um componente importante na *graduação e na pós-graduação*, porém, no currículo para futuros usuários, ainda é proposta uma carga horária muito reduzida, o que pode prejudicar o desenvolvimento das três competências específicas, consideradas imprescindíveis a um bom desempenho futuro: *a)relacionar a Estatística com as situações cotidianas; b)proporcionar o conhecimento dos conceitos básicos e c)sintetizar os componentes do estudo estatístico para uma comunicação clara dos resultados.*

Embora haja variação de conteúdos abordados nas diversas disciplinas introdutórias de Estatística, isto é, na *primeira disciplina* dada no início de um curso, a grande maioria envolve medidas de tendência central e dispersão, gráficos, distribuições de frequência, teoria elementar de probabilidade e distribuição de probabilidade. Algumas disciplinas tratam os métodos de amostragem e poucos cursos apresentam disciplinas com conteúdos sobre *inferência estatística*.

Yilmaz (1996) considerou como conteúdos essenciais para a disciplina de *Introdução à Estatística*, a distinção entre *população e amostra*, tipos de variáveis aleatórias e suas escalas de medidas, a diferença entre estudo de observação e experimento, medidas básicas de posição e dispersão, o conceito de distribuição de probabilidade ( a distribuição normal em particular), o conceito de distribuição amostral e o teorema do limite central, *estimação do intervalo de confiança e testes de hipótese.*

Yilmaz (1996) não considerou importante para a disciplina o tratamento padrão do cálculo de probabilidade, distribuição amostral de muitas estatísticas, testes de hipótese com região de aceitação e rejeição, tipos de erros, poder do teste e operação de curvas características, apesar de estes serem com freqüência incluídos no programa da disciplina.

Para Moore (1997), a disciplina inicial de Estatística deveria apresentar problemas com dados reais, concentrando-se em aspectos que não são memorizados, como, por exemplo, interpretação de gráficos, estratégias para uma exploração de dados efetiva, diagnóstico básico como preliminar para inferência e significado conceitual de p-valor, confiança e significância estatística. Para esse autor, somente uma compreensão informal de probabilidade é necessária para seguir o raciocínio de inferência estatística, podendo ser tratada a lei dos grandes números e o teorema do limite central. *"Probabilidade formal não auxilia os alunos no domínio do conceito de inferência (pelo menos não tanto quanto se imaginava) e esgota as reservas de energia mental que podem ser melhor aplicadas para idéias estatísticas essenciais"* (Moore, 1997, p.129).

Para Hoerl, Hahn e Doganaksoy (1997), o ensino da disciplina deveria envolver outros conceitos que não são especificamente estatísticos mas são essenciais para a compreensão significativa da Estatística.

Garfield (1997) resumiu as recomendações elaboradas a partir dos estudos de Educação Estatística: menos teoria, mais dados; menos leitura, mais aprendizagem ativa; menos cálculos, mais tecnologia. Segundo esta autora, embora existam muitas pesquisas nesta área, a maioria das disciplinas tem mudado muito pouco. O que parece não ter mudado, segundo ela, é o método de ensino, pois o usual é o aluno permanecer passivo, com constante apresentação de ansiedade ou medo sobre fazer uma disciplina de Estatística e a frustração do professor com a aprendizagem dos alunos. Segundo Connors, McCown e Roskos-Ewoldsen (1997), se os alunos de psicologia pudessem retirar uma disciplina de seus currículos, provavelmente optariam por retirar a Estatística.

Muitos trabalhos têm apresentado maneiras e estratégias de ensino da Estatística. Para Yilmaz (1996), o ensino deveria começar pelas aplicações e ir

introduzindo o conceito. Na sala de aula, as discussões focariam primeiramente os problemas de aplicação e os materiais técnicos seriam usados como suporte nas discussões. Para Moore (1997), deveria haver um equilíbrio entre o conteúdo (o que se pretende que o aluno aprenda), a pedagogia (os métodos de ensino utilizados) e a tecnologia, que ajudaria tanto o conteúdo quanto a pedagogia, na disciplina de estatística para iniciantes, na universidade...

Para Ware e Chastain (1991), os professores de Estatística poderiam usar melhor o tempo disponível, ensinando aos alunos quando usar um teste estatístico ao invés de simplesmente ensinar os procedimentos de cálculos. Os autores afirmaram que os alunos precisariam conhecer mais sobre os pressupostos dos testes estatísticos, de maneira a adequá-los melhor à amostra e ao delineamento de pesquisa, do que simplesmente saber como aplicar suas fórmulas.

As recomendações do Comitê de currículo da ASA (*American Statistical Association*) e MAA (*Mathematical Association of America*) referem-se à utilização de dados reais, enfatizando conceitos estatísticos tais como causa x associação, estudo experimental x observacional, utilizando os computadores ao invés de cálculos de procedimentos, através de solução de problemas em grupo, exercícios de laboratório, apresentação escrita e oral e realização de projetos (Moore, 1997).

Diante das discussões sobre o ensino, alguns autores buscam a visão dos alunos sobre a aprendizagem. Rosenthal (1992) citou que os alunos apresentaram um termo pejorativo para Estatística: "Sadística". Para o autor, onde há sadismo, há sofrimento, há vítimas e estas são tanto alunos quanto professores. Para Rosenthal, algumas inovações deveriam ser discutidas, tais como o uso sensato do *software*, a inclusão de Estatística em cursos anteriores à universidade e o empenho dos professores visando as discussões e debates na sala de aula.

Existem diversas discussões sobre como inserir o *software* no ensino de Estatística. Hoerl e outros (1997) afirmaram que é necessário cautela para que a tecnologia não se transforme em "o que" ensinar mas sim no "como" ensinar, procurando desenvolver no aluno procedimentos adequados e uma aprendizagem significativa. Birch (1995) comentou que como o computador tem tornado as técnicas

avançadas disponíveis rapidamente para o usuário, é fácil obter uma estatística certa, mas é difícil saber como ou quando aplicá-la.

Tanur (1997) alertou que uma das metas do ensino de Estatística seria ensinar que raramente há uma única resposta certa para um problema estatístico. Watts (1991) considerou este um dos principais motivos pelos quais é difícil aprender Estatística. Outras dificuldades apontadas pelo autor são os conceitos abstratos, a terminologia e notação da estatística que são ambíguas e confusas. Os termos são aplicados tanto para variáveis aleatórias quanto para suas distribuições e o autor sugeriu que fossem revistas as denominações dos termos, de maneira a levar os sujeitos a lembrar os conceitos para facilitar a aprendizagem e não gerar confusão.

A recente importância atribuída à Estatística pelos órgãos que formulam os conteúdos do ensino de Matemática, as preocupações sobre seu ensino salientadas pelas associações e autores, bem como a crescente divulgação do papel da estatística em situações cotidianas tornam interessante a pesquisa das variáveis afetivas que fazem parte do processo de ensino-aprendizagem e que, se estabelecidas como objetivo a ser atingido, podem gerar excelentes resultados na aprendizagem.

Segundo Gal e outros (1997), as atitudes e crenças dos alunos sobre a Estatística podem dificultar ou facilitar a aprendizagem desta disciplina. Desenvolver atitudes mais favoráveis em relação à Estatística pode aproximar os alunos desta disciplina e, conseqüentemente, ajudá-los a exercer seus papéis de cidadãos de forma mais ativa e coerente, e também aumentar a motivação para utilizar o conteúdo estatístico.

Para Snee (1993), atitude e desejo refletem o valor que é atribuído ao assunto porém, é necessário desenvolvê-los. Para isso, sugere que o ensino de Estatística deve se distanciar da Matemática e da Probabilidade. Gal e Ginsburg (1994) afirmaram que as atitudes em relação à Matemática podem ter um papel poderoso nas respostas afetivas dos alunos em relação à Estatística, principalmente se acreditarem que o estudo dessa disciplina incluirá uma dose pesada de matemática.

Considerando a importância da Estatística em várias áreas e, especificamente, considerando-a como uma ferramenta de pesquisa, surgiu a necessidade de se estudar o conceito de atitudes pela sua relevância no ensino em

geral e da Estatística em particular, pois colocando o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à Estatística como um dos objetivos do ensino, os alunos podem ser levados a gostar do assunto, a procurar aprender seu conteúdo e, finalmente, a aplicá-lo de forma consistente.

## CAPÍTULO II - REVISÃO DA LITERATURA

Somente ao ingressar na universidade, a maioria dos alunos vai ter o primeiro contato com a disciplina de Estatística e, em alguns casos, isso vai ocorrer somente na pós-graduação. De maneira geral, nessa disciplina, são ensinados os conceitos da Estatística Descritiva e é apresentado também um início de Estatística Inferencial. Esse programa é semelhante àquele encontrado na literatura internacional sob o título "Introdução à Estatística".

Ao cursar essa disciplina, o estudante pode consolidar suas atitudes em relação à Estatística, o que pode influenciar em sua tomada de decisão sobre aproximar-se e interessar-se pela disciplina ou afastar-se dela. Segundo Roiter e Petocz (1996), a disciplina de Introdução à Estatística pode ser o único curso de Estatística feito por um futuro usuário dessa ferramenta e então, é essa disciplina que influenciará as atitudes do aluno em relação ao assunto.

### ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA

A atitude é uma variável afetiva que pode influenciar a aprendizagem de Estatística, levando o aluno a ter interesse, querer aprender mais e estudar quando ele apresenta atitudes positivas em relação à disciplina mas também pode tornar o aluno nervoso, ansioso, com medo e sem interesse de aprendê-la, quando esse aluno apresenta atitudes negativas em relação a ela.

As atitudes do aluno em relação à Estatística podem se desenvolver ou ser mudadas após o curso de uma disciplina de Estatística ou sua utilização em algum trabalho. As atitudes podem se desenvolver positivamente ou passar de negativa para positiva se a experiência for agradável, produtiva e o professor promover um clima propício para a aprendizagem. Mas também essas atitudes podem se desenvolver negativamente após uma experiência desgastante, nervosa e que tenha gerado ansiedade e dificuldade para aprendizagem, bem como para a utilização da Estatística.

Poucos estudos foram encontrados especificamente sobre atitudes em relação à Estatística. O mais antigo foi o estudo de Bendig e Hughes (1954), que desenvolveram uma escala de atitudes em relação à Estatística, com o objetivo de

obter um instrumento que possibilitasse prever o desempenho nesta disciplina. Participaram desta pesquisa 71 alunos de Psicologia matriculados na disciplina Estatística Introdutória. A escala era do tipo Likert, com 30 proposições e cinco possibilidades de resposta, cujo coeficiente de confiabilidade de Kuder-Richardson foi de 0,90. Os alunos também responderam a um questionário e ao Relatório de Preferências de Kuder. Com a utilização da Correlação Ponto Biserial, os valores da escala de atitudes correlacionaram-se positivamente ( $p < 0,01$ ) com a preferência computacional no relatório de Preferências de Kuder e a quantidade de disciplinas de Matemática cursadas no ensino médio e na faculdade. Diante destes resultados, os autores concluíram que os instrutores de Estatística deveriam se preocupar em diminuir o medo dos alunos logo no início da disciplina, para que houvesse um aproveitamento melhor do conteúdo.

Feijoo (1991) realizou uma pesquisa com 229 estudantes universitários, para verificar as opiniões e atitudes que eles apresentavam em relação à Matemática e à Estatística e verificar quais variáveis poderiam influenciar tais atitudes. Os alunos eram da Universidade de Buenos Aires: 64% eram do sexo feminino, 68% eram alunos de áreas sem orientação matemática tais como Psicologia, Sociologia e 32% eram de áreas com orientação matemática. Foram utilizados como instrumentos um questionário, uma escala multidimensional em relação à estatística, seguindo o modelo de intervalos sucessivos de Thurstone e outra em relação à Matemática. Foi também utilizada uma escala do tipo diferencial semântico de Osgood, composta de 14 adjetivos bipolares, também em relação à Matemática e Estatística. Como principal resultado, constatou-se que os alunos dos cursos com orientação matemática apresentaram atitudes mais positivas em relação à Matemática e Estatística ( $p < 0,01$ ) do que os outros. O mesmo resultado foi apresentado pelos alunos que tinham mais *background* matemático. A maioria dos alunos apontou as condições didáticas dos professores como um dos fatores determinantes das atitudes, afirmando também considerarem a Estatística necessária e em algumas vezes indispensável para suas carreiras. A correlação entre atitudes relativas à Matemática e à Estatística foi de 0,71 para a escala de Thurstone e 0,62 para a de Osgood, ambas significativas com  $p < 0,01$ , indicando que quem apresentou atitudes positivas em relação à Matemática também apresentou em

relação à Estatística e vice-versa.

Com o objetivo de verificar se o *background* matemático bem como a ansiedade e atitudes em relação a essa disciplina poderiam interferir no desempenho em Estatística, Feinberg e Halperin (1978), realizaram uma pesquisa com 278 alunos da disciplina em questão, no período de um ano, na Universidade Syracuse, EUA. A amostra era composta de 209 graduandos e 69 pós-graduandos de diversos cursos. Foram utilizados como instrumentos as escalas de ansiedade situacional e geral, de atitudes em relação a conceitos quantitativos (adaptado de Dutton em relação à aritmética), uma prova de Matemática Básica com 15 questões, três avaliações de Estatística e uma escala de percepção da habilidade matemática. Os alunos que apresentaram atitudes mais positivas com relação a conceitos quantitativos foram os que tinham maior *background* matemático, percebiam-se mais habilidosos com a Matemática e apresentaram baixa ansiedade. O teste Qui-quadrado com 5% de significância, mostrou que o sucesso na disciplina Estatística dependia da baixa ansiedade diante da situação, bom aproveitamento matemático, atitudes positivas em relação a conceitos quantitativos e alta expectativa de nota.

Ainda com o objetivo de verificar o que poderia interferir no desempenho em Estatística, Lalonde e Gardner (1993) adaptaram para a aprendizagem da disciplina o modelo proposto por Gardner, para a aprendizagem de uma segunda língua. Esse modelo é composto por quatro variáveis: inteligência, aptidão para a linguagem (para a Estatística, é considerado aptidão para a linguagem matemática), ansiedade e motivação. Eles realizaram uma pesquisa em que os sujeitos foram os alunos de um dos pesquisadores na disciplina Introdução à Estatística. Esses sujeitos foram submetidos a testes em dois momentos: no início do primeiro semestre e no início do segundo semestre. Foram utilizados dois instrumentos para verificar o conhecimento matemático, duas escalas de ansiedade do tipo Likert, com sete possibilidades de respostas, sendo uma em relação aos números e a outra em relação à Estatística ( em relação à Estatística, foi passada a escala apenas no segundo momento), duas escalas de atitudes, do tipo likert, com sete possibilidades de resposta, uma em relação à Estatística no curso de Psicologia e a outra em relação à aprendizagem de Estatística, além de uma escala de intensidade motivacional. Como medida do desempenho, foram

utilizadas dez perguntas sobre solução de problemas, o resultado do primeiro e do segundo semestres e a nota final. Havia ainda um instrumento que media o esforço do aluno, esforço esse referente à entrega semanal de um trabalho.

Os autores apresentaram como resultados que os sujeitos do gênero masculino fizeram mais cursos de Matemática ( $p < 0,05$ ) e apresentaram menor ansiedade numérica no primeiro teste ( $p < 0,06$ ) menor ansiedade estatística ( $p < 0,05$ ) e tiveram notas mais altas nas dez perguntas que foram realizadas durante o ano ( $p < 0,05$ ). O desempenho nos exames, quando correlacionado com os dois instrumentos de desempenho matemático, mostrou resultados positivos e significativos ( $p < 0,05$ ), indicando que existia relação entre o conhecimento matemático e o desempenho em Estatística. Por outro lado, o desempenho nos exames mostrou correlações negativas e significativas ( $p < 0,01$ ), quando analisados em relação à ansiedade numérica, sendo que quanto menor era a ansiedade em lidar com números, melhor era o desempenho em Estatística. As atitudes em relação à Estatística, em Psicologia, no primeiro e segundo semestres, tiveram correlação positiva ( $p < 0,05$ ) com o exame final, o que indicou que quanto mais positiva era a atitude, melhor era o desempenho do aluno e vice-versa. O instrumento de intensidade motivacional teve correlação positiva com o segundo exame e o final ( $p < 0,05$ ), indicando que quanto mais motivado estava o aluno, melhor era seu desempenho. Lalonde e Gardner concluíram que a ansiedade em relação à Estatística gerava atitudes e motivações negativas que poderiam prejudicar o desempenho nessa disciplina, mas, o esforço do aluno era uma variável que poderia mudar essa realidade. Certamente a aptidão para a Matemática fazia com que o estudante apresentasse melhor aproveitamento na disciplina Estatística e, também, uma ansiedade menor.

Estes artigos demonstraram haver correlação positiva entre as atitudes em relação à Estatística e o conhecimento matemático bem como com o conhecimento e desempenho em Estatística. Tanto a realização de uma disciplina de Estatística quanto a condição didática do professor foram fatores determinantes das atitudes. Dessa forma, se as atitudes forem utilizadas como prognóstico no ensino de Estatística, podem tornar essa experiência mais agradável e produtiva tanto para alunos quanto para professores.

## ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

Tendo em vista a relação da Matemática com a Estatística, foram levantados alguns estudos sobre as atitudes em relação à Matemática. O primeiro encontrado foi o estudo de Aiken e Dreger (1961), com 60 alunos e 67 alunas que se matricularam em alguma disciplina de Matemática no primeiro ano de graduação. Foi utilizada a escala de atitudes em relação à matemática, de Aiken, que era unidimensional, do tipo Likert, com 20 proposições e cinco possibilidades de resposta. O coeficiente de confiabilidade foi de 0,94 (teste-reteste). Foi aplicado também um questionário. Como resultados, foram obtidos correlação positiva e significativa entre as atitudes em relação à Matemática e a nota final da disciplina (só para as alunas) bem como com habilidade numérica (tanto para os alunos quanto para as alunas). As atitudes estavam aparentemente relacionadas com as lembranças das impressões dos professores de matemática, pois algumas proposições sobre os professores correlacionaram-se positivas e significativamente com as atitudes, tais como o professor conhecia bem o conteúdo e sabia ensinar. Estas impressões foram mais significativas para as alunas.

Watson (1983) utilizou-se de uma outra escala de Aiken, também sobre atitudes em relação à Matemática, com 21 proposições, bidimensional, cujos fatores mediam apreciação da matemática e valor atribuído a esta disciplina. Foram sujeitos 287 alunos de Matemática de quatro anos da universidade da Tasmânia. Neste estudo, Watson encontrou os coeficientes alfa de 0,88 para a subescala apreciação e 0,68 para a subescala valor e a análise fatorial confirmou a presença destes dois fatores, responsáveis por 39% da variância total. Utilizando-se de outros instrumentos, foi possível relacionar as notas na escala de atitudes com teste de habilidade quantitativa, escala de autoconceito, notas de matemáticas em outros cursos e houve correlação positiva e significativa com as duas subescalas. Somente a subescala valor apresentou correlação positiva com a idade e com o número de anos de universidade, constatando que a maturidade do indivíduo fazia com que desse mais valor à disciplina.

Brito (1996) pesquisou 2007 alunos do ensino fundamental e médio com

o objetivo de verificar as atitudes desses alunos em relação a essa disciplina. A amostra foi composta de alunos que cursavam desde a terceira série do ensino fundamental até a terceira série do ensino médio, de quatro escolas públicas de três cidades paulistas, sendo 67% alunos do ensino fundamental e 33% do ensino médio. Foram utilizados um questionário e uma escala de atitudes com relação à Matemática (Aiken e Dreger, 1961). A autora traduziu e testou a escala, cujo coeficiente alfa de Cronbach apresentou-se alto (0,9494). A escala era composta de 20 proposições, 10 positivas e 10 negativas, cada uma com quatro possibilidades de resposta. Como principais resultados, 23,5% dos alunos escolheram a Matemática como a disciplina que mais gostavam (primeira colocada), seguida da disciplina de Ciências (15,7%). A Matemática também foi escolhida como a disciplina que os alunos menos gostavam (22,7% dos alunos escolheram-na) seguida da disciplina de Português (20,1%). A média das atitudes dos alunos com relação à Matemática foi de 52,51 e o desvio padrão foi de 13,23, sendo que as atitudes mais positivas foram apresentadas por alunos das terceiras e quartas séries do ensino fundamental e também alunos de 9 e 10 anos (ambos os casos,  $p=0,0000$ ). Os alunos que apresentaram as atitudes mais negativas foram os das sétimas e oitavas séries do ensino fundamental. Os meninos apresentaram atitudes mais positivas que as meninas ( $p<0,05$ ) bem como os alunos que prestavam atenção na aula de Matemática também apresentaram atitudes mais positivas que os que não prestavam atenção ( $p=0,0000$ ). A autora concluiu que esses resultados contrariavam a comum afirmação de que a Matemática era a disciplina que provocava atitudes mais negativas nos alunos e que tem sido feito muito alarde a respeito do medo e da ansiedade dos alunos, o que acaba de certa forma "ensinando" atitudes negativas, particularmente em relação à Matemática.

Considerando a preocupação com o "ensino" de atitudes negativas em relação à Matemática, Moron (1998) pesquisou 402 professores de Educação Infantil de uma cidade paulista, todos do gênero feminino. Foram utilizados um questionário e uma escala de atitudes com relação à Matemática (Brito, 1996) cujo coeficiente alfa de Cronbach foi de 0,9480. Como principais resultados, 55,5% das professoras tinham curso superior completo e sua maioria era formada em Pedagogia. Quando questionadas sobre a disciplina que mais gostavam, 20% responderam que gostavam

de todas, 41% responderam que gostavam de Português e em terceiro lugar estava a Matemática, com 11%. Quanto à disciplina que menos gostavam, 31,3% responderam que nenhuma, 24,1% de Educação Física, 14,1% de Educação Artística e em quarto lugar apareceu a Matemática com 9%. A escala de atitudes teve uma média de 60,5 e um desvio padrão de 8,6, sendo que 57,7% das professoras ficaram acima da média e, portanto, apresentando atitudes tendendo para positivas. As professoras que disseram que gostavam mais de Matemática tiveram atitudes mais positivas e as professoras que disseram que a disciplina de que menos gostavam era Matemática tiveram atitudes tendendo para negativas. Optaram pelo magistério, pelo gosto de lecionar, 36% das professoras. Com porcentagens inferiores, outras professoras optaram pelo magistério por amor à profissão e, como última opção, por não gostar de matemática. A autora concluiu que a Matemática "per se" não produz atitudes negativas, mas que estas estão muito relacionadas com o método utilizado pelo professor, o ambiente de sala de aula e a expectativa do professor quanto ao desempenho dos alunos.

Ainda pesquisando professores quanto a atitudes em relação à Matemática, González (1995) pesquisou 205 alunos do curso de formação de professores (magistério) e 203 professores das séries iniciais do ensino fundamental, da rede pública de uma cidade paulista. Foram utilizados como instrumentos um questionário e uma escala de atitudes com relação à Matemática. A escala foi desenvolvida por Dutton (1956), reelaborada em 1968 e é do tipo Likert, com 22 afirmativas sendo 12 positivas e 10 negativas e com quatro possibilidades de resposta. O coeficiente alfa de Cronbach foi de 0,87, o que mostrou uma boa consistência interna. A média da escala de atitudes foi de 59,4, bem próxima à de Moron (1998). Os principais resultados foram: os professores que tinham mais tempo de serviço apresentaram atitudes mais positivas que os outros ( $p=0,0001$ ); os alunos do magistério tinham atitudes mais negativas que os professores ( $p=0,0001$ ); os alunos iniciantes tinham atitudes mais negativas que os alunos concluintes ( $p=0,0169$ ) e os professores que tinham menos de 5 anos de profissão também apresentaram atitudes mais negativas que os que tinham mais tempo de profissão ( $p=0,0163$ ).

Apenas com um ramo da matemática, o Cálculo Diferencial e Integral, foi encontrado o estudo de Pacheco (1995). Seu objetivo foi pesquisar as atitudes de

alunos de graduação em relação ao Cálculo Diferencial e Integral. Foram sujeitos 86 alunos dos cursos de Administração, Ciências Contábeis e Licenciatura de Matemática que estavam cursando esta disciplina na Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná. Foram utilizados um questionário e a escala de atitudes em relação à Matemática (Aiken, 1977) que o autor adaptou para o Cálculo. A escala era composta de 24 proposições, metade positivas e outra metade negativas, com quatro possibilidades de resposta, e apareceram seis fatores quando utilizada a análise fatorial. O coeficiente de confiabilidade foi de 0,78. Como resultados, os alunos que apresentaram atitudes mais positivas foram os que não tinham tido reprovação, os que mais compreendiam o conteúdo bem como os alunos que tinham notas acima de sete. Não houve diferença significativa entre as atitudes em relação à Matemática com gênero e curso.

Embora a atitude em relação à Matemática não seja o objeto de estudo desta pesquisa, optou-se por fazer um breve levantamento bibliográfico, visto a possível transferência destas atitudes para a Estatística. Foram encontrados muitos estudos sobre as atitudes em relação à Matemática e como citado por Gal e Ginsburg (1994), a área de Educação Matemática já fez muito progresso nessa área.

Estes artigos apontaram existir correlação positiva entre as atitudes em relação à Matemática e o desempenho nessa disciplina. Os alunos que compreendiam melhor o conteúdo matemático e que não tinham reprovação apresentaram atitudes mais positivas. Quanto ao gênero, não foi unânime a existência de diferenças nas atitudes em relação à Matemática. Quanto aos professores do ensino fundamental, quanto mais idosos e quanto mais tempo de profissão, melhores foram suas atitudes.

## **ANSIEDADE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA**

A ansiedade está relacionada às atitudes e pode ser um fator determinante dessas. Betz (1978) pesquisou a ansiedade matemática acreditando em sua influência no aproveitamento educacional e na escolha da carreira profissional de alunos de graduação. Tinha como objetivo estimar a prevalência e intensidade da ansiedade matemática e suas relações com outras variáveis. Foram sujeitos da pesquisa 652 alunos de graduação, sendo 122 alunos cursando Matemática I, disciplina

de Matemática Básica, 348 alunos cursando Matemática II e 182 alunos do curso de Psicologia Introdutória. Como instrumentos, foram utilizados a escala de ansiedade matemática de Fennema-Sherman (1976), um inventário de ansiedade (STAIT) para verificar a propensão da ansiedade que era composto de 20 proposições, um inventário para verificar a ansiedade em avaliações com as mesmas características do STAIT, as notas no ACT (*American College Test*) e um questionário. Como principais resultados foi verificado que os alunos do grupo de Matemática I apresentaram-se mais ansiosos que os outros ( $p < 0,001$ ) e que os sujeitos do gênero feminino eram mais ansiosos que os sujeitos do gênero masculino ( $p < 0,05$ ). Quando foram consideradas as notas de Matemática no ACT, foi constatado que os alunos que tinham ansiedade matemática mais alta, apresentavam o nível mais baixo no ACT. A autora concluiu que a ansiedade matemática era um problema para uma grande parte dos alunos da Universidade, mesmo para aqueles que planejavam seguir carreira em áreas que requeriam um bom conhecimento de Matemática.

Townsend, Moore, Tuck e Wilton (1998) realizaram uma pesquisa para verificar a ocorrência de mudanças na ansiedade e auto percepção do desempenho matemáticos, a partir de uma estratégia de aprendizagem cooperativa, em situações envolvendo conteúdos de Estatística. Os principais conteúdos foram: cálculo de frequência, medidas de tendência central e dispersão, gráficos, correlação, análise de variância e análise fatorial, sendo que a estratégia priorizava os trabalhos em grupo e a participação dos alunos. Os sujeitos foram 153 alunos da segunda série de Psicologia Educacional que foram submetidos a uma escala de auto conceito matemático, do tipo Likert, com 27 proposições e cinco possibilidades de respostas (alfa = 0,97), uma escala de ansiedade matemática, composta por 10 proposições (alfa = 0,94) e um questionário. Com exceção do questionário, todos os instrumentos foram aplicados no início e no término da disciplina e os resultados mostraram que os alunos que já tinham tido Matemática na universidade ou no ensino médio apresentavam pontos mais altos na escala de auto conceito ( $p < 0,001$ ) e eram menos ansiosos ( $p < 0,001$ ). Comparando os resultados do início e do final do curso, foi encontrado um acréscimo nos resultados referentes ao auto conceito. Porém, não houve nenhuma alteração quanto à ansiedade.

Embora Townsend e outros (1998) estivessem pesquisando uma situação

de ensino de Estatística, todos os instrumentos utilizados foram em relação à Matemática. Já no estudo de Birenbaum e Eylath (1994), foi utilizada uma escala de ansiedade estatística. Ele realizaram uma pesquisa com o objetivo de verificar a ansiedade estatística, visto que a consideravam uma variável que poderia afetar o aproveitamento na disciplina. Os sujeitos foram 151 alunas de Ciência Educacional de uma universidade em Israel, sendo 58 matriculadas na primeira série, cursando a disciplina Pesquisa Introdutória e 93 matriculadas na segunda série, cursando a disciplina Medidas Introdutórias (86% eram alunas de graduação e 14% de pós-graduação). Os instrumentos utilizados foram uma escala de ansiedade estatística (variando de ausência até alta ansiedade em uma escala de 1 a 10), uma escala de ansiedade matemática com a mesma estrutura da escala de Estatística, uma escala de atitudes em relação à Estatística e uma escala de atitudes em relação à Matemática, ambas compostas de 6 proposições, do tipo diferencial semântico, com 7 possibilidades de respostas. Para medir a prontidão para acompanhar a disciplina, foi utilizada uma escala que variava de um a cinco pontos nas respostas, tendo sido considerado que quanto mais alta a pontuação obtida, maior a prontidão do aluno. Os dados foram coletados na primeira semana do ano e foram consideradas como medidas de desempenho, as notas finais. Os resultados mostraram que os alunos que tinham ansiedade em relação à Estatística também apresentaram ansiedade em relação à matemática ( $r=0,54$ ,  $p<0,001$ ), apresentaram também baixa prontidão para aprendizagem ( $r=0,56$ ,  $p<0,001$ ), porém não foi encontrada correlação significativa entre atitudes e notas. Os autores consideraram que a ansiedade não afetava o produto, que é a nota, porém, tornava o processo de aprendizagem desgastante. As atitudes em relação à Matemática e à Estatística apresentaram correlação negativa e significativa ( $p<0,001$ ) com a ansiedade estatística, mostrando que os alunos com atitudes mais positivas com a Matemática e a Estatística eram menos ansiosos nessas disciplinas. Foi verificado que quanto mais positivas as atitudes em relação à Estatística e à Matemática, mais prontidão os alunos apresentavam para acompanhar a disciplina com conteúdo estatístico .

Estes artigos confirmaram a importância de se estudar a ansiedade no processo ensino-aprendizagem de Matemática e Estatística, pois ela afeta diretamente

as atitudes em relação à disciplina, a prontidão para acompanhar a disciplina e a auto percepção do desempenho.

## **ENSINO DE ESTATÍSTICA**

Além do estudo de atitudes, as estratégias que o professor de Estatística utiliza em suas aulas podem determinar o interesse e, conseqüentemente, o desempenho do aluno.

Existem muitos artigos sobre estratégias de ensino, mas poucos com verificação científica. Garfield e Ahlgren (1994) tinham o objetivo de verificar a reação dos alunos que foram ensinados com o material do QLP (*Quantitative Literacy Project*). Esse material foi desenvolvido pelo ASA (*American Statistical Association*) e, embora tivesse sido desenvolvido antes do NCTM (1989), estava de acordo com suas propostas, bem como poderia auxiliar na implementação dos padrões estabelecidos pelo NCTM (1989). Esse material era composto por quatro apostilas sobre exploração de dados e probabilidade. Utilizando apenas as duas primeiras apostilas, os autores pesquisaram 917 alunos, da quinta série do ensino fundamental até a terceira série do ensino médio, cujos professores (n=37) haviam participado da aplicação do projeto. Foi utilizado um questionário composto por três questões da primeira apostila e três questões da segunda apostila, sendo que foi solicitado aos alunos responderem se reconheciam o problema, entendiam-no, sabiam resolvê-lo e se consideravam válido saber resolvê-lo. Havia quatro questões relativas à opinião dos alunos sobre gostar de aprender Probabilidade e Estatística, sobre seus entendimentos em relação à disciplina e se consideravam útil esse aprendizado. Como principais resultados, houve um aumento percentual das opiniões dos alunos, conforme mais alta a série. Na terceira série do ensino médio, 68% dos alunos gostaram de aprender Probabilidade e Estatística, mas apenas 40% gostariam de aprender mais. A maioria dos alunos reconhecia o problema, porém a porcentagem foi gradualmente decrescente para as questões subseqüentes, sendo, portanto, também decrescente o número de alunos que entendiam o problema, saberiam resolvê-lo e consideravam válido saber resolvê-lo.

Uma outra estratégia de ensino foi avaliada por Ware e Chastain (1991). Eles realizaram uma pesquisa para verificar a efetividade de ensinar Estatística

ênfatizando a habilidade de saber selecionar o teste estatístico mais adequado para cada situação ao invés de ênfocar os cálculos dos testes. Foram sujeitos desta pesquisa 127 alunos de graduação em Psicologia, que estavam cursando Introdução à Estatística com o professor Ware. A disciplina foi ministrada durante dois anos, sendo que, no primeiro, Ware ensinou 55 alunos de forma tradicional e, no segundo ano, Ware ensinou 48 alunos de acordo com o método que estava propondo. Como grupo controle, selecionou 24 alunos que ainda não tinham feito a disciplina de Estatística. Todos os alunos eram voluntários. Como instrumentos, tinham um questionário com o objetivo de levantar informações dos sujeitos e uma prova Estatística contendo questões em que foi priorizada a habilidade de selecionar a prova estatística mais adequada ao invés de serem priorizados os procedimentos para a resolução dos problemas. Os conteúdos abordados na disciplina foram medidas de tendência central e dispersão, correlação e regressão, prova z e t, análise de variância e testes não-paramétricos. Os resultados mostraram que não havia diferença nos escores do pré-teste entre os três grupos, indicando que os sujeitos tinham o mesmo *background* estatístico. No pós-teste, o grupo experimental teve notas mais altas que o grupo ensinado de forma tradicional ( $p < 0,05$ ) e o grupo ensinado de forma tradicional teve notas mais altas que o grupo que não havia cursado Estatística ( $p < 0,05$ ). Os autores concluíram que a disciplina, conforme proposta, foi um fator determinante nos resultados, pois os alunos, além de apresentarem desempenho melhor, pareciam mais capazes de aplicar os conhecimentos de Estatística.

Huberty, Dresden e Bak (1993) realizaram uma pesquisa motivados pela discussão sobre qual seria o aspecto mais relevante no ensino de Estatística, se o ensino dos procedimentos ou o ensino dos conceitos, e quais suas implicações na aprendizagem do aluno. Esses autores basearam-se em dois pontos de vista diferentes, sendo que o primeiro era que a compreensão do conceito era mais importante do que a compreensão dos procedimentos e esse poderia ser ensinado, com sucesso, antes da realização dos cálculos. O segundo ponto ênfatizava que os alunos não conseguiam entender o conceito até que tivessem feito os cálculos com lápis e papel, possibilitando um *insight* quantitativo. Foi elaborado um instrumento composto de 31 questões, divididas em cinco partes. O instrumento era composto de problemas de Estatística nos

níveis de cálculos (dez questões), proposições redigidas ( cinco questões ) proposições em símbolos (cinco questões), entendimento conceitual redigido ( seis questões) e entendimento conceitual em símbolos (cinco questões). O objetivo era verificar o desempenho dos alunos em cada uma das partes do teste e quais as inter-relações. Os sujeitos foram 57 doutorandos que já tinham cursado a disciplina Métodos Estatísticos Introdutórios, sendo 29 do gênero masculino e 26 do gênero feminino, todos eles possuidores do mesmo *background* matemático. O coeficiente de confiança de Kuder-Richardson foi de 0,73 para o instrumento. Como resultado principal, foi constatado que os alunos apresentaram mais dificuldade nas questões feitas em símbolos. Considerando o desempenho dos alunos, foi aplicada a correlação de Pearson entre as partes da prova e os resultados mostraram que na parte de cálculos e proposições ( tanto redigida quanto simbólica) o coeficiente foi de 0,61, mostrando uma correlação moderada entre esses dois tipos de conhecimento. Entre a parte de cálculos e de conceitos (ambos os casos) o coeficiente da correlação foi de 0,40, o que mostrou uma relação mais fraca, relação essa também apresentada entre as provas de proposições e de conceitos (correlação foi de 0,37). A partir desses dados, os autores concluíram que o conhecimento do conceito realmente difere do conhecimento do procedimento (cálculo) e da proposição, embora não tenham se mostrado independentes.

Sobre a utilização de *softwares* no ensino de Estatística, Rosen, Feeney e Petty (1994) realizaram uma pesquisa, com o objetivo de verificar a percepção dos alunos em relação aos progressos que obtinham em Estatística quando era usado um *software* e como o uso desse instrumento influenciava a avaliação. Foram sujeitos 25 alunos de graduação em Psicologia que estavam cursando Estatística Introdutória com o primeiro autor. Foi utilizado o *software* SPSS/PC (versão 4.01) em sala de aula, ficando também disponível no laboratório da Universidade. Foram feitas duas avaliações com diferença de apenas algumas semanas. A primeira foi realizada em sala de aula e a outra no laboratório onde poderia ser utilizado o SPSS. Após os dois exames, os alunos responderam a um questionário relativo a suas percepções sobre os dois tipos de exames. Eles responderam também a uma escala do tipo Likert com 7 proposições sobre o impacto da disponibilidade do computador. A análise das respostas mostrou que não existiam diferenças significativas entre as notas nos dois exames.

Além disso, os alunos disseram que, saber que poderiam usar o computador na avaliação, não diminuía a ansiedade e gerava confusão, enquanto nas aulas o computador gerava distração. Os alunos salientaram que prefeririam ter mais aulas onde fossem realizados cálculos com lápis e papel. Os autores concluíram que os alunos de disciplinas de Introdução à Estatística ainda não conseguiam observar a utilidade dos *softwares* estatísticos e portanto esses deveriam ser introduzidos em disciplinas posteriores.

Tanto esses relatos quanto artigos teóricos salientaram a necessidade de se enfatizar o ensino de conceitos estatísticos, atribuindo pouco enfoque para o ensino dos procedimentos. É interessante para o aluno que ele exercite os procedimentos estatísticos em dados coletados por ele mesmo. Dessa forma, o aluno pode apresentar-se mais motivado para o exercício estatístico e pode compreender melhor o que está realizando. Quanto à inserção de *softwares* estatísticos no ensino de Estatística, é interessante que o aluno tenha entendido o conceito, feito pelo menos uma vez o exercício com lápis e papel e somente depois seja inserido o ensino com o *software*, pois assim ele pode compreender melhor o que está realizando bem como pode atribuir valor ao *software*, verificando sua utilidade. Quanto à ênfase na Matemática, ela deve ser adequada aos objetivos do ensino e ao *background* dos alunos.

### CAPÍTULO III - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### O CONCEITO DE ATITUDE E A IMPORTÂNCIA DE SEU ESTUDO EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA.

Vários autores concordam que o termo atitude nasceu na Psicologia Social e que os primeiros a utilizarem o conceito psicológico foram Thomas e Znaniecki em 1918 (Koballa, 1988).

Mesmo não sendo recente, o conceito de atitudes, ainda hoje é largamente utilizado não apenas na Psicologia social, mas também em outras áreas da Psicologia, particularmente a Psicologia Educacional, do Desenvolvimento, dentre outras.

O conceito de atitudes apresenta várias definições e, em alguns casos, estas apresentam significados diferentes. Além disso, faz-se necessário discutir seu conceito, bem como diferenciar atitudes de outros termos que, algumas vezes, aparecem como sinônimos.

Segundo Asch (1952), atitudes são respostas aprendidas ou reações emocionais condicionadas, são efeitos das experiências passadas. Um dos efeitos seria formar predisposições que levam o sujeito a escolher qual direção tomar diante de possíveis alternativas. Logo, a importância de se estudar as atitudes está vinculada ao fato de esta exercer um certo controle no comportamento manifesto.

Considerando que a atitude é um construto multidimensional, alguns autores relacionaram as atitudes principalmente com as crenças, outros relacionaram principalmente com os valores. *Uma atitude é uma organização relativamente duradoura de crenças interrelacionadas que descrevem, avaliam e determinam ações a respeito de um objeto ou situação, sendo que cada crença apresenta componentes cognitivos, afetivos e comportamentais* (Rokeach, 1972, p.132).

O trecho acima mostra que o conceito de centralidade das crenças funciona como base das atitudes. Fishbein e Ajzen citados por Koballa (1988)

descreveram as crenças como o conjunto de informações que os indivíduos têm sobre um determinado objeto, sendo que uma crença ligaria um objeto a um atributo.

Segundo Rokeach (1972), o conteúdo de uma crença pode descrever o objeto da crença como verdadeiro ou falso, correto ou incorreto (crença descritiva); avaliá-lo como bom ou ruim (crença avaliativa); defender um certo curso de ação ou certo estado de existência como desejável ou indesejável (crença prescritiva).

Uma das diferenças de atitudes e crenças foi apontada por Koballa (1988), segundo quem as crenças podem variar de descritiva para prescritiva, mas as atitudes seriam estritamente avaliativas.

Bem (1973) afirmou que as crenças avaliativas são indicadas como o componente cognitivo das atitudes, porque podem atuar como base parcial para os nossos gostos e antipatias, podendo determinar parcialmente as atitudes em relação a um determinado objeto. Segundo o autor, isto se dá por silogismos, como por exemplo:

O espinafre tem gosto horrível

Eu detesto gosto horrível

Portanto eu detesto espinafre (Bem, 1973, p. 30)

Aplicando este silogismo para a Estatística, poderia se supor:

A Estatística é difícil

Eu não gosto de coisa difícil

Portanto eu não gosto de Estatística.

Para Bem (1973), as pessoas gostam das coisas que avaliam positivamente e não gostam das que avaliam negativamente, tornando-se difícil a distinção entre uma crença avaliativa e a atitude que dela se origina.

As crenças podem ser mantidas pelas pessoas em diferentes níveis de intensidade, pois, um indivíduo pode estar absolutamente certo sobre um atributo de um objeto enquanto outro indivíduo pode estar parcialmente certo sobre o mesmo atributo. Segundo Fishbein e Ajzen, citados por Koballa (1988), este ponto revela um outro aspecto das crenças: elas ligam os objetos aos atributos em um nível de probabilidade entre 0 e 100%.

Considerando que as crenças podem determinar parcialmente as atitudes bem como são predisposições para agir, para Rokeach (1972), uma atitude seria assim um conjunto de predisposições interrelacionadas para uma ação organizada em relação

a um objeto ou situação. Segundo este autor, quanto mais central uma crença, mais resistente será a mudança de atitudes.

Para Fishbein e Ajzen citados por Koballa (1988) um conjunto de crenças formam a base das atitudes de um indivíduo. O fato de o sujeito apresentar uma atitude positiva ou negativa em relação a alguma coisa vai depender de suas crenças relevantes serem avaliadas positiva ou negativamente e da intensidade com que as crenças são mantidas.

Aplicando-se esta intensidade e avaliação das crenças sobre a Estatística, poder-se-ia supor um exemplo de crenças de um aluno sobre a Estatística: a Estatística é difícil (intensidade de 90%), a Estatística trabalha com fórmulas complexas (intensidade de 80%), a estatística é matemática e eu não tenho um bom desempenho em matemática (intensidade de 70%). A partir destas supostas crenças de um aluno, este teria tendência a apresentar atitudes negativas e fortes com relação à Estatística.

Gal e outros (1997) citaram algumas crenças que os estudantes apresentaram sobre a Estatística, dentre as quais podem ser citadas as crenças sobre as aulas de Estatística, como sendo repleta de exercícios e problemas do livro didático, algumas crenças sobre a própria aprendizagem da Estatística e a auto percepção do desempenho na disciplina, algumas crenças sobre a utilidade e valor da Estatística e também a crença de que a estatística é uma parte da matemática. Segundo esses autores, este é um campo pouco explorado na Estatística e outros estudos nessa área são necessários.

Um outro conceito relacionado com as atitudes são os valores. Para Rokeach (1972), valor é um tipo de crença localizada no sistema de crenças de um indivíduo, sobre como esse indivíduo pode ou não pode se comportar. Segundo Koballa (1988), o valor não tem um objeto específico, sendo mais amplo por natureza. Thomas e Znaniecki, citados por Rokeach (1972), apontaram que valor é um conceito sociológico, um objeto natural que tem, na verdade, obtido um significado social e conseqüentemente, é ou pode ser um objeto de atividade. Bem (1973), tratou o valor como uma preferência primitiva por, ou uma atitude positiva para com certos estados-finais da existência (igualdade, salvação, liberdade) ou determinados modos amplos de conduta (coragem, honestidade, amizade).

Dentro das concepções da cognição social, Brito (1996) definiu atitude como *"uma disposição pessoal, idiossincrática, presente em todos os indivíduos, dirigida a objetos, eventos ou pessoas, que assume diferente direção e intensidade de acordo com as experiências do indivíduo. Além disso, apresenta componentes do domínio afetivo, cognitivo e motor."*

Segundo Brito (1996), o componente afetivo de uma atitude refere-se às emoções que um indivíduo tem em relação ao objeto da atitude, ou seja, o objeto é percebido como agradável ou desagradável. A definição apresentada por Ragazzi (1976) envolve o mesmo componente.

Considerando o componente cognitivo, Klausmeier (1977), definiu como sendo um conteúdo informacional. Ragazzi (1976) definiu como as percepções de um indivíduo sobre um determinado objeto ou pessoa ou ainda o conhecimento de fatos a eles referentes. Para Rokeach (1972) o componente cognitivo representa o conhecimento da pessoa com vários graus de certeza, sobre o que é verdadeiro ou falso, bom ou ruim, desejável ou indesejável. Um exemplo seria o conhecimento do conteúdo estatístico que um aluno apresenta quando está diante de um problema estatístico.

E, finalmente, também estariam presentes os componentes comportamentais, que seriam as manifestações que poderiam ser medidas ou observadas diretamente em relação a um objeto ou pessoa.

Harding e outros citados por Rokeach (1972) afirmaram que a relação entre os componentes cognitivos, afetivos e comportamentais é muito fechada. Segundo Koballa (1988), muitos autores apresentaram o componente cognitivo como sendo as crenças do indivíduo sobre o objeto, o componente afetivo o sentimento do indivíduo sobre o objeto e o componente conativo as intenções de agir em direção a um determinado objeto. Surge, portanto, mais um conceito relacionado com as atitudes, a intenção de comportamento, que é definido por Ajzen e Fishbein citados por Koballa (1988), como uma intenção de um indivíduo para realizar um comportamento específico.

Koballa(1988) considerou que estabelecer as atitudes como sendo formadas por estes três componentes pode obscurecer algumas diferenças importantes

entre eles. Segundo ele, o componente afetivo da trilogia é o atributo básico do conceito de atitude. Ele citou o modelo de relacionamento entre crenças, atitudes, intenção de comportamento e comportamento apresentado por Fishbein e Ajzen, 1975:

"As crenças de uma pessoa sobre um determinado objeto determinam como a pessoa se sente em relação ao objeto (isto é, a atitude da pessoa). Sucessivamente, a atitude mediada pelos valores, determina as intenções de comportamento com respeito ao objeto. Finalmente, estas intenções de comportamento influenciam, mas não determinam completamente como a pessoa realmente se comporta em relação ao objeto. Assim, apesar destes conceitos serem distintos, eles estão relacionados um com o outro de maneiras importantes."

Associando os componentes das atitudes, Shrigley, Koballa e Simpson, citados por Brito (1996), consideraram que, se fosse feito um *continuum*, as crenças estariam mais próximas dos componentes cognitivos, ao passo que as atitudes estariam mais próximas do componente afetivo. Tanto as atitudes quanto as crenças são aprendidas, bidirecionais (gostar/não gostar) e estão mescladas ao impulso para a ação. Entretanto, as crenças são mais estáveis, duradouras e resistentes que as atitudes, sendo que algumas crenças são observáveis, enquanto as atitudes não. Esta é a concepção de atitudes adotada neste trabalho.

Considerando as atitudes como um construto aprendido, Koballa (1988) afirmou que, por este motivo, elas são susceptíveis a mudanças, embora apresentem um certo grau de estabilidade. Por exemplo, um estudante que apresente atitudes tendendo para negativas com relação à Estatística, pode mudar sua atitude para positiva, após um semestre cursando a disciplina. Essa mudança pode ser explicada por diversas variáveis: a compreensão dos conceitos, boas notas, a disposição do professor, a linguagem simplificada, a Matemática facilitada, dentre outras.

Segundo Ragazzi (1976), uma atitude em relação à Matemática pode ter seus antecedentes na família e outros contatos sociais e seus conseqüentes, nas manifestações provocadas pela presença de atividades matemáticas ou qualquer referência a ela. Essa disposição permanece latente no repertório individual até que seja provocada por um estímulo relevante.

Com relação à Estatística, Gal e outros (1997) enumeraram três possíveis

origens das atitudes em relação à Estatística. A primeira origem seria a experiência com a Estatística no ensino fundamental e médio. A segunda seriam as noções sobre a Estatística adquiridas a partir de situações cotidianas, embora os autores salientaram que esta origem é mais vulnerável, pois alguns alunos apresentam noções errôneas sobre a Estatística. E como terceira origem, a partir da crença dos alunos de que Estatística é Matemática, suas atitudes em relação à Matemática seriam transferidas para a Estatística.

Brito (1996) apontou vários estudos que têm demonstrado que a ansiedade matemática e as atitudes negativas em relação à Matemática influem não só na aprendizagem dessa disciplina como na aprendizagem de outras disciplinas, como por exemplo, a Estatística. Da mesma forma, Lalonde e Gardner (1993) afirmaram que a ansiedade matemática começa a se desenvolver na infância e, apesar de ficar adormecida, ela pode despertar no momento em que o indivíduo começa um curso de Estatística.

Diante desta possível transferência para a Estatística, das atitudes em relação à Matemática, Gal e Ginsburg (1994) mostraram que todos os estudantes que já estudaram Matemática em um nível semelhante ao ensino médio, antes de um curso de Estatística, apresentaram reações afetivas com a Matemática que podem afetar suas relações com a Estatística.

Gal e Ginsburg (1994) consideraram que os educadores estatísticos deveriam se preocupar mais com os aspectos afetivos do processo ensino-aprendizagem, buscando identificar a ansiedade, a atitude e as frustrações de cada aluno, propondo estratégias que visassem reduzir ou eliminar esses aspectos. Desta forma, poderia haver uma aprendizagem mais efetiva, através de processo menos desgastante. Esses pontos são relevantes para a pesquisa e para o ensino, envolvendo muitos desafios, tanto conceituais quanto metodológicos. Segundo Roberts e Bilderback (1980), o componente afetivo apresenta uma barreira real para uma experiência de sucesso com a Estatística.

Nas aulas de Estatística, é possível perceber facilmente que grande parte dos alunos apresentam atitudes desfavoráveis em relação a essa disciplina. É comum ouvir um aluno dizer, logo no primeiro dia de aula: "Eu não gosto nem de Matemática,

nem de Estatística." ou "Eu já reprovei em Estatística duas vezes e acho que não sou capaz de entender essa matéria." ou ainda "Eu não me dou bem com números." Ou "Eu quero fazer uma pesquisa sem estatística". Diante desta realidade, é necessário que o professor perceba que o aluno está demonstrando uma reação afetiva em relação à disciplina e que, para propiciar um clima favorável à aprendizagem, será necessário atuar de forma a diminuir ou eliminar tal dificuldade. Para isso, o estudo de atitudes em relação à Estatística pode fornecer contribuições relevantes para que o professor preste atenção nos aspectos afetivos logo no início de uma disciplina, e que possa utilizar estratégias que facilitem a aprendizagem e conseqüentemente ajudem o aluno tanto a aprender como a gostar da Estatística.

As atitudes refletem a orientação de nosso sentimento em relação a um objeto ou problema particular. Se o sentimento for ruim (atitude negativa) surgirá a tendência ao distanciamento da Estatística, a utilização de maneira simplista ou a busca de alternativas para que seja desnecessária a sua utilização. É o sentimento influenciando a cognição.

A relação entre atitudes e cognição também foi mostrada por Gal e Ginsburg (1994) que se referiram a relatos de outros autores sobre a influência dos sentimentos na aprendizagem, no conhecimento e no interesse em Estatística. Esses relatos giram em torno daquilo que os alunos memorizam, ou seja, a retenção está relacionada ao medo das provas e à ansiedade pelas notas e não ao conhecimento em si. Por esse motivo, os autores afirmaram que os aspectos afetivos deveriam fazer parte das preocupações dos educadores estatísticos tanto quanto os aspectos cognitivos. A Estatística deveria facilitar o pensamento probabilístico e propiciar o interesse em continuar aprendendo esse conteúdo.

Porém, existem dificuldades para se efetivar essas idéias. Autores como Roiter e Petocz (1996) salientaram que reconhecer e voltar-se para a ansiedade em relação à Estatística é um passo inicial vital para se propor um programa adequado de introdução à Estatística.

## AS ESCALAS DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA

Para Gal e Ginsburg (1994), as pesquisas sobre atitudes em relação à Estatística são poucas e problemáticas. Segundo os autores, em quase todas as pesquisas, as atitudes são obtidas a partir de escalas do tipo Likert e eles consideram difícil que a percepção, o sentimento e as atitudes dos alunos em relação à Estatística sejam todos combinados em valores globais, nestas escalas.

A prevalência de escalas do tipo Likert pode ser confirmada no levantamento bibliográfico realizado para a elaboração desta pesquisa, em que foram encontrados poucos artigos sobre a aplicação de escalas de atitudes em relação à Estatística, mas foram encontrados muitos artigos na literatura internacional sobre validação de escalas de atitudes.

Um dos primeiros trabalhos encontrados foi o de Roberts e Bilderback (1980), que desenvolveram uma escala de atitudes em relação à Estatística (*SAS-Statistics Attitude Survey*). Foram sujeitos da pesquisa 92 alunos de graduação e de pós-graduação e foi usada a escala de atitudes em relação à Estatística (SAS), do tipo Likert, com 34 proposições e cinco possibilidades de respostas, tendo sido aplicada no início, no meio e no final da disciplina. No início, foi aplicada para os 92 alunos e seu coeficiente alfa foi de 0,95; no meio, foi aplicada para 81 alunos e o alfa foi de 0,93 e no final, 65 alunos foram sujeitos e o alfa foi de 0,94, indicando que nos três momentos o instrumento apresentou uma grande consistência interna. Relacionando as atitudes nos três momentos com a nota final dos alunos, houve correlação positiva e significativa ( $p < 0,01$ ), o que indica que os alunos que apresentavam atitude positiva em relação à Estatística, apresentavam também um bom aproveitamento na disciplina.

Para verificar a validade do SAS, Roberts e Saxe (1982) pesquisaram 132 alunos matriculados na disciplina Introdução à Estatística, sendo 98 do sexo feminino e 34 do sexo masculino (36 graduandos e 96 pós-graduandos). Os instrumentos foram um teste de Matemática básica, um teste de Estatística básica, o SAS, uma escala de atitudes em relação aos cálculos composta de 20 proposições, além de um questionário. No início da disciplina foram aplicados todos os instrumentos e, no final,

foram aplicados novamente apenas as escalas de atitudes e o teste de Estatística. Como resultados, pôde-se observar que os sujeitos do gênero masculino apresentaram atitudes mais positivas em relação à Estatística e que essas atitudes mostravam relação direta com o conhecimento matemático e estatístico anterior e também com as notas finais da disciplina. Comparadas as atitudes no pré e no pós-teste, houve diferença significativa ( $p < 0,01$ ), indicando que após cursar uma disciplina de Estatística, as atitudes tenderam a ser mais positivas.

Wise (1985) levantou algumas questões sobre a escala SAS, pois para o autor, pelo menos um terço dos itens são relativos a assuntos sobre o sucesso do aluno, que ele entende como aproveitamento e não como atitudes. Por este motivo, Wise desenvolveu e validou uma nova escala, a *ATS (Attitudes toward Statistics)*, também uma escala de atitudes em relação à Estatística, do tipo Likert, composta de 29 proposições com cinco possibilidades de resposta. De acordo com o autor, o *ATS* constituía-se de uma escala bidimensional, com o objetivo de medir duas dimensões: as atitudes em relação à disciplina e as atitudes em relação à utilidade da Estatística. Foram sujeitos da pesquisa 92 alunos que cursavam a disciplina Estatística Introdutória Educacional além de outros 70 alunos. O instrumento foi aplicado no primeiro e no último dia de aula. Foi calculado o coeficiente alfa apenas para os 92 alunos cujos valores para a subescala referente à aplicabilidade da estatística foram 0,92 e 0,82, para o primeiro e último dia respectivamente. Para a subescala referente à disciplina, os coeficientes foram 0,90 e 0,91, para o primeiro e último dia respectivamente. Como resultados, as atitudes em relação à disciplina apresentaram correlação positiva e significativa com as notas finais ( $r=0,27$ ,  $p < 0,05$ ) no último dia de aula, o que indica que os alunos que obtiveram notas mais altas também apresentaram atitudes mais positivas e vice-versa. Correlacionando as notas finais com a subescala relativa à aplicabilidade da estatística, não houve resultado estatisticamente significativo.

Com o objetivo de comparar as duas escalas de atitudes (*SAS* e o *ATS*), Roberts e Reese (1987) realizaram uma pesquisa com 280 graduandos que cursavam Introdução à Estatística. Todos os itens dos dois instrumentos foram agrupados em apenas um instrumento sendo, para as análises, considerados tanto os itens agrupados quanto os independentes. O coeficiente alfa foi de 0,93 para o *SAS*, 0,91 para o *ATS* e

0,96 para a escala agrupada. Para verificar a validade preditiva de ambas as escalas, foram usados critérios externos tais como a idade e as notas e não houve diferença entre as duas escalas, sendo que elas se comportaram da mesma maneira com cada variável. Correlacionando as notas nas duas escalas, foi encontrado um coeficiente de 0,88 entre o SAS e o ATS, um coeficiente de 0,97 entre o ATS e a escala combinada e um coeficiente de 0,96 entre o SAS e a escala combinada. Os autores concluíram que, diante dos resultados, ambas as escalas são formas alternativas para medir a mesma coisa.

Em 1989, Waters, Martelli, Zakrajsek e Popovich replicaram a escala SAS (Roberts e Bilderback, 1980) para 237 alunos de uma disciplina de Introdução à Estatística, no início e no final da disciplina, cujos coeficientes de confiabilidade foram respectivamente 0,93 e 0,94. A amostra era composta por 69% de sujeitos do gênero feminino, 70% alunos da primeira ou segunda série da graduação e 30% por alunos do ensino médio. A média das notas na escala de atitudes foi de 110,36 ( $s=15,35$ ) no início e 108,37 ( $s=18,73$ ) no final e a diferença dessas duas médias foi significativo ( $F= 60,81$ ,  $p<0,001$ ). Não houve diferença de gêneros. Houve correlação positiva ( $p<0,05$ ) das notas na escala de atitudes com a nota final na disciplina.

Gal e Ginsburg (1994) levantaram a hipótese de que poderia ser possível que tanto o SAS quanto o ATS estivessem medindo principalmente atitudes em relação à Matemática bem como as crenças sobre a habilidade ou conhecimento nessa disciplina. Desta forma, as escalas poderiam estar ignorando a possibilidade de que as atitudes negativas apresentadas em relação à Estatística fossem, na verdade, reações aos componentes matemáticos da Estatística, ou seja, a homogeneidade atestada por estas escalas pode refletir a influência de outros tipos de ansiedade ou atitudes que não são somente relacionadas à Estatística.

Glencross e Cherian (1992) realizaram uma pesquisa para verificar o desempenho de uma outra escala de atitudes em relação à Estatística, *Statistics Attitude Scale* (SASc), desenvolvida por McCall e outros, em 1990. A pesquisa foi feita com 43 alunos de pós-graduação em Educação de uma universidade na África do Sul, que cursavam Metodologia de Pesquisa, disciplina dividida em estatística aplicada e delineamentos de pesquisa. Foi usada uma escala unidimensional de atitudes, do tipo

Likert, composta de 20 proposições, 10 positivas e 10 negativas, cujas categorias de respostas eram "discordo totalmente" até "concordo totalmente", passando pelo ponto neutro. O coeficiente alfa foi de 0,95. O instrumento foi aplicado ao final da disciplina e foi utilizada a mediana para pontuar as atitudes, tendo sido verificado que 20 sujeitos apresentavam atitudes acima da mediana, indicando atitudes tendendo para positivas e 21 sujeitos com atitudes tendendo para negativas. Em um estudo posterior, Glencross e Cherian (1995) pesquisaram 50 alunos de pós-graduação em Educação na mesma universidade. Foi aplicado o mesmo instrumento do estudo anterior e foi encontrado um alfa de 0,92, o que indica uma alta consistência interna do instrumento. A análise dos dados mostrou que 22 indivíduos apresentaram atitudes tendendo para positivas e 29 indivíduos com atitudes tendendo para negativas, que foram determinadas pela mediana.

Utilizando-se de algumas afirmativas do SAS e do ATS, McNamara e Green (1994) realizaram uma pesquisa com 137 alunos de pós graduação em Psicologia Clínica, com o objetivo de verificar as atitudes deles em relação à importância do conhecimento estatístico, de delineamentos de pesquisa e intuição clínica. Como instrumento, foi utilizada uma escala do tipo Likert com apenas 5 proposições (do SAS e ATS), com sete possibilidades de resposta. Como os alunos pertenciam a dois subgrupos ( 98 eram do curso profissionalizante de Psicologia Clínica e 39 eram do curso de Psicologia Clínica para futuros pesquisadores). Ao serem comparados os dois grupos, constataram-se diferenças significativas em 3 itens, em que os futuros pesquisadores concordavam plenamente que estatística e delineamentos de pesquisa eram úteis para suas profissões, bem como para criticar procedimentos metodológicos. Além disso, os dois subgrupos concordavam que o conhecimento de Estatística poderia ajudá-los a promover suas carreiras.

Schau, Stevens, Dauphinee e Vecchio (1995) desenvolveram uma escala de atitudes em relação à Estatística, SATS (*Survey of Attitudes toward Statistics*), que foi validada através da análise dos dados obtidos com 1403 sujeitos, selecionados dentre os alunos de graduação, matriculados em trinta e três disciplinas de Estatística Introdutória, em uma universidade americana. A escala era do tipo Likert, multidimensional, que evidenciava quatro fatores: afetivo, competência cognitiva, valor

atribuído à Estatística e dificuldade com o conteúdo. A escala era composta de 28 proposições, com 7 possibilidades de resposta, tendo apresentado coeficientes alfa entre 0,64 e 0,85, conforme a amostra e a subescala utilizada. A técnica utilizada foi a de validade concorrente, usando a escala ATS (Wise, 1985), sendo que todos os resultados mostraram correlação positiva e significativa entre as subescalas do ATS e as subescalas do SATS, com exceção da subescala aplicabilidade da Estatística (ATS) com a subescala dificuldade (SATS).

Nesta literatura a que foi possível ter acesso, pôde-se observar que todos os estudos utilizaram escalas do tipo Likert, o que sugere ser esta uma maneira adequada de verificar as atitudes em relação à Estatística.

Gal e Ginsburg (1994) sugeriram que as escalas de atitudes não deveriam ser os únicos instrumentos utilizados nesse tipo de estudo, apontando que as mesmas deveriam ser compostas de proposições, tendo cada qual um espaço ao lado para explicação da resposta. A partir desta estratégia, supõe-se que os autores estejam preocupados em obter as origens das atitudes e não simplesmente levantar as atitudes em relação à Estatística apresentada pelos estudantes.

As principais críticas sobre as escalas se referiram às suas dimensões. Alguns autores defenderam que as escalas deveriam ser multidimensionais, para que pudessem ser obtidas as atitudes em relação a aspectos específicos da Estatística, tais como as atitudes em relação à aplicabilidade da Estatística, as atitudes em relação à disciplina Estatística, entre outras.

Porém, se forem seguidas as sugestões de Gal e Ginsburg (1994), ou se forem utilizados instrumentos complementares à escala, é possível obter muitas informações sobre a percepção dos estudantes em relação a diversos aspectos da Estatística e torna-se interessante a utilização de uma escala unidimensional, medindo apenas o aspecto afetivo, considerado por Koballa (1988) o atributo básico das atitudes.

Gal e outros (1997) afirmaram que o perigo de criar uma escala é que esta pode não capturar necessariamente aspectos exclusivos da Estatística. Segundo Gal e Ginsburg (1994) pode-se estar obtendo as atitudes em relação à Matemática ao invés das atitudes em relação à Estatística, sendo importante levantar o que os alunos entendem como Estatística. Segundo os autores, a Psicologia Social e a Educação

Matemática são excelentes áreas para um passo inicial na Educação Estatística, visto que já apresentam um progresso importante na identificação das diferenças dos conceitos de emoções, atitudes e crenças.

Visto esta relevância teórica, Germann citado por Gal e Ginsburg (1994) levantaram alguns problemas atuais sobre os estudos de atitudes: *"Primeiro, o construto de atitude tem sido vago, inconsistente e ambíguo. Segundo, as pesquisas têm sido constantemente conduzidas sem um modelo teórico de relação de atitudes com outras variáveis. Terceiro, os instrumentos usados para medir as atitudes são imaturos e inadequados"*. Tais observações, segundo os autores, são totalmente pertinentes para a área de Educação Estatística. Ou seja, é necessário mas não suficiente a escolha de um bom instrumento. Deve-se aliar a isto o referencial teórico de atitudes com que se está trabalhando.



## CAPÍTULO IV - O PROBLEMA, SUJEITOS, MATERIAIS E PROCEDIMENTOS

A minha experiência docente tem mostrado que, nos vários cursos universitários, os alunos que realizam atividade de iniciação científica demonstram preocupação com a análise dos dados coletados, e essa preocupação se refere à necessidade do uso da Estatística. Alguns alunos verbalizaram que gostariam de fazer uma pesquisa em que não fosse necessário usar a Estatística. Ora, não deveria ser a Estatística responsável pela escolha de determinado tema, pois, para se realizar uma pesquisa, é exigido tempo, vontade e identificação com o problema a ser estudado. Os alunos deveriam escolher o objeto de pesquisa e, apenas posteriormente, definir o método que melhor se adaptasse aos objetivos propostos.

Na graduação, a Estatística parece ser uma das disciplinas de que os alunos menos gostam e que, se fosse possível, retirariam de seus currículos. Segundo Connors e outros (1997), se os alunos de Psicologia pudessem retirar uma disciplina de seus currículos, provavelmente seria a Estatística. A Estatística é útil não apenas na pesquisa, mas também na indústria, na economia, no dia-a-dia do aluno, seja para ler e interpretar os gráficos de jornais, como para acompanhar pesquisas eleitorais.

A partir dessas observações não sistematizadas, foi elaborado o presente estudo, cujo **OBJETIVO PRINCIPAL FOI VERIFICAR AS ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA, PRESENTES EM ALUNOS DE ALGUNS CURSOS DE GRADUAÇÃO**, principalmente aqueles que, possivelmente, utilizarão a Estatística como ferramenta de pesquisa. Estudos como os de Roberts e Bilderback (1980), Roberts e Saxe (1982), Waters e outros (1989) e Feijoo (1991) apontaram para o fato de as atitudes se relacionarem com o desempenho na disciplina, permitindo que se preveja se um aluno tenderá a apresentar um bom desempenho e conseqüentemente utilizar a Estatística em situações futuras.

O problema principal desta pesquisa foi **VERIFICAR SE REALMENTE OS ESTUDANTES APRESENTAVAM ATITUDES NEGATIVAS EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA**, como fora verificado em experiências de sala de aula.

A partir do levantamento das atitudes dos estudantes, outros problemas considerandos centrais deste trabalho foram levantados. **AS ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA ESTAVAM INFLUENCIANDO NAS ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA?** Ou seja,

poderia se supor que uma das origens das atitudes em relação à Estatística seriam as atitudes em relação à Matemática?

Outro problema fundamental neste trabalho que é: **EXISTIA RELAÇÃO ENTRE AS ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA E O QUE O ALUNO ENTENDIA COMO ESTATÍSTICA, OU SEJA, A IDÉIA QUE ELE APRESENTAVA SOBRE A ESTATÍSTICA? SERÁ QUE OS ALUNOS QUE JÁ UTILIZARAM A ESTATÍSTICA APRESENTAVAM ATITUDES MAIS POSITIVAS EM RELAÇÃO A ELA?** foi elaborado a partir da citação de Gal e Ginsburg (1994), que alertam que, para se comparar atitudes em relação à Estatística é necessário conhecer o nível do usuário a que se está referindo, pois dizer que um aluno apresenta atitudes mais favoráveis em relação à Estatística do que um outro aluno pode depender de como os alunos entendem a Estatística, o que eles conhecem de seu conteúdo e aplicabilidade. A partir do objetivo principal e dos problemas centrais deste trabalho, foram estabelecidos alguns objetivos específicos:

- a) verificar a existência de relação entre as atitudes em relação à Estatística e o desempenho apresentado na disciplina de Estatística.
- b) verificar a existência de relação entre as atitudes em relação à Estatística e a auto percepção do desempenho em Estatística e Matemática.
- c) verificar a importância atribuída à Estatística e sua relação com as atitudes em relação à Estatística;
- d) verificar a confiança que os alunos apresentavam na Estatística.
- e) verificar se os alunos que apresentaram sentimentos negativos em relação a Estatística também apresentaram atitudes negativas em relação a esta disciplina;

## **SUJEITOS**

Foram sujeitos da presente pesquisa 643 alunos de uma universidade particular de São Paulo que, no ano de 1998, haviam cursado pelo menos uma disciplina de Estatística.

Devido ao grande número de turmas que havia cursado a disciplina Estatística em 1998, foram escolhidos apenas os cursos nos quais os alunos costumam

participar do regime de Iniciação Científica. Dos cursos selecionados, procurou-se coletar os dados em uma turma do período matutino e uma turma do período noturno. Isto só não aconteceu em casos em que não havia turmas em um dos períodos, como por exemplo, o curso de nutrição, que só tinha turmas no período matutino.

Embora o presente estudo não tivesse o objetivo de generalizar os resultados obtidos, visto que a amostra foi intencional, foi criada a Tabela 1 para evidenciar a amostra em relação à população:

Tabela 1: Distribuição da frequência dos sujeitos da população e da amostra segundo a área de conhecimento e o curso de graduação.

Área	Curso	Série (1999)	População	Amostra
Ciências Humanas	Pedagogia	2°	56	0
	Psicologia	2°	148	111
	Turismo	2°	150	87
	Comunicação Social	3°	334	67
	Publicidade e Propaganda	4°	123	70
Ciências Biológicas	Biologia	3°	82	53
	Educação Física	4°	96	70
	Farmácia	2°	67	49
	Nutrição	3°	128	85
Ciências Exatas	Ciências da Computação	3°	114	0
	Engenharia	3°	302	40
	Matemática	4°	13	11
	Tecnologia em Proc. De Dados	3°	127	0
<b>Totais</b>			<b>1740</b>	<b>643</b>

Fonte: secretaria de graduação

Os cursos apresentados na Tabela 1 são aqueles que têm a Estatística na grade curricular e cujos alunos participam do regime de Iniciação Científica. Foi excluído, por exemplo, o curso de Economia, pois embora tenha disciplina de Estatística, nos últimos cinco anos, não houve participação de nenhum aluno no programa de Iniciação Científica.

A série apresentada na Tabela 1 refere-se àquela que o aluno estava cursando em 1999. Por exemplo, os alunos de psicologia cursaram Estatística em 1998 quando estavam na primeira série e, portanto, quando foram selecionados para compor a amostra, esses alunos de psicologia já estavam cursando a segunda série.

Como a universidade onde se desenvolveu o estudo adota o regime anual, independentemente da área de conhecimento, a grade curricular de todos os cursos é fechada, ou seja, todos os alunos devem seguir o horário apresentado pela universidade.

Na área de Ciências Exatas, o programa da disciplina Estatística é muito semelhante em todos os cursos, sendo priorizado o ensino de Probabilidades. Tendo em vista que o presente estudo está relacionado a futuros usuários da ferramenta científica, foram selecionadas duas turmas de Ciências Exatas, apenas para efeito de comparação com as outras áreas de conhecimento. O curso de Matemática foi selecionado, observando-se a possibilidade dos egressos poderem ser futuros professores de Estatística. Neste curso, a disciplina Estatística é oferecida na segunda série e, portanto, os sujeitos seriam os alunos da terceira série, mas não havia nenhum deles matriculado na terceira série. Portanto foi selecionada a turma da Quarta série, que havia cursado a disciplina de Estatística no ano de 1997.

## **INSTRUMENTOS**

Para a coleta de dados foram utilizados três instrumentos do tipo lápis e papel, aplicados coletivamente em sala de aula.

Foi utilizado um questionário (Anexo 2) com o objetivo de caracterizar os sujeitos participantes, buscando conhecer as experiências anteriores com a Estatística, verificar o entendimento sobre a Estatística, levantar o nível de conhecimento segundo o que ele já aprendeu de Estatística e como o sujeito relacionava a Estatística com a Matemática.

Foi utilizada uma escala de atitudes em relação à Matemática (Anexo 4), Esta escala foi elaborada por Aiken e Dreger (1961) e traduzida e testada por Brito (1998). É uma escala do tipo Likert, composta de 20 proposições, sendo 10 positivas e 10 negativas. Cada proposição apresenta quatro possibilidades de respostas: discordo

totalmente, discordo, concordo e concordo totalmente, podendo ser escolhida apenas uma resposta. No estudo de Brito (1996) o coeficiente alfa de Cronbach foi de 0,9494, o que indicou um alto grau de consistência interna do instrumento.

Foi utilizada uma escala de atitudes em relação à Estatística (Anexo 3), que foi adaptada a partir da escala de atitudes em relação à Matemática (Brito, 1998), acima descrita. Embora essa escala tenha sido proposta originalmente como um instrumento para aferir as atitudes em relação à Matemática, foi verificada a possibilidade de transformá-la em uma escala em relação à Estatística.

A adaptação da escala consistiu na mudança da palavra Matemática por Estatística, no contexto universitário, mantendo-se as proposições bem como o número de possibilidades de resposta.

## **PROCEDIMENTOS**

Inicialmente, foi solicitada autorização ao Pró-reitor de Pesquisa da universidade para a realização desta pesquisa e para a obtenção das notas dos sujeitos na disciplina de Estatística e no vestibular. Quanto à realização da pesquisa, a autorização foi imediata, porém quanto às informações de notas, não foi possível a obtenção devido as normas éticas da instituição.

Foi realizado um estudo piloto, em Junho de 1998, para verificar o desempenho da escala de atitudes em relação à Estatística e foi publicado por Silva e outros (1999). Nesse estudo preliminar, foram sujeitos 62 alunos de iniciação científica de vários cursos de graduação, e a média da pontuação na escala de atitudes foi de 51,8 (desvio padrão de 11,9), sendo que 44% dos indivíduos apresentaram atitudes negativas e 56% apresentaram atitudes positivas. O coeficiente alfa foi de 0,9638, ultrapassando o coeficiente do estudo de Brito.

Considerando que o número de sujeitos não atendia as exigências de validação do instrumento, por exemplo, Glencross e Cherian (1995) apontaram que para um instrumento de vinte proposições, o número mínimo de sujeitos seria duzentos, optou-se por coletar uma amostra maior e realizar a validação do instrumento. Assim, nesse estudo de validação, foram sujeitos 1154 estudantes de quinze cursos de

graduação de duas universidades paulistas, que haviam concluído pelo menos uma disciplina Estatística.

Os dados foram submetidos à análise e a média da pontuação na escala foi de 50,5 (desvio padrão de 10,2). O coeficiente alfa de Cronbach foi de 0,94, o mesmo encontrado por Brito (1998). Para verificar a validade da escala foi utilizada a análise fatorial exploratória e foram encontrados dois fatores que estariam explicando a escala e estes dois fatores foram responsáveis por 61,2% da variância total, sendo que o primeiro fator foi responsável por 51,5% da variância total e permitiu concluir a unidimensionalidade da escala. Desta forma, este estudo de validação da escala (Cazorla e outros, 1999) mostrou tratar-se de uma escala unidimensional, que mede os aspectos afetivos que o sujeito apresenta em relação à Estatística.

Para verificar a clareza do questionário, foi realizado um estudo piloto no dia 03/03/99, com 60 alunos da Iniciação Científica da mesma universidade. A partir das respostas dos sujeitos, foram feitas as alterações nas questões que apresentaram problemas, foi reaplicado o questionário no dia 04/04/99, com 40 alunos, e constatou-se terem sido sanados os problemas surgidos no dia anterior. Em ambos os dias, o tempo médio para os alunos responderem o questionário foi de 20 minutos.

A partir da adequação dos instrumentos, foi realizada a pesquisa em duas etapas.

A primeira etapa consistiu na aplicação do questionário e da escala de atitudes em relação à Estatística. Para isso, foi solicitado ao coordenador de cada curso a indicação de um professor que pudesse ceder uma aula para que a pesquisadora pudesse aplicar os instrumentos coletivamente. A única exigência feita aos coordenadores foi que a aula não fosse de Estatística, para que os alunos não ficassem intimidados a responder. Esta etapa foi realizada de Março a Maio de 1999. Em cada turma, os alunos levaram em média 30 minutos para responder os instrumentos.

A segunda etapa consistiu na aplicação da escala de atitudes em relação à Matemática, que foi realizada no início do mês de Junho de 1999. Foi agendada com os coordenadores de curso e os professores para a aplicação deste instrumento, com a exigência de o mesmo não ser aplicado em aula de matemática. O tempo médio gasto pelos alunos para responder a esta escala foi de 10 minutos.

Optou-se por aplicar as escalas de atitudes separadamente, para que não houvesse influência nas respostas dos sujeitos e também por aplicar a escala de atitudes em relação à Matemática ainda no mesmo semestre, para evitar uma perda maior de sujeitos.

Em todas as turmas, os instrumentos foram aplicados pela própria pesquisadora, com a presença do professor da aula. Foi esclarecido aos alunos sobre o sigilo dos instrumentos, a importância da sinceridade na respostas fornecidas, a não existência de uma resposta certa nas escala de atitudes, tomando-se o cuidado de não explicar nada que comprometesse ou induzisse as respostas dos alunos.

Para a análise dos resultados das questões fechadas, foi utilizada a Estatística, com o auxílio do *software* SPSS (*Statistical Package for Social Science*), versão 6.0 (Norusis, 1993). Foi estabelecido um nível de significância de 5%, levando-se em consideração que foi uma pesquisa de levantamento, cujo instrumento principal foi recentemente validado no Brasil e tem nível de mensuração ordinal.

Foram utilizados os testes de Lilliefors, para verificar a normalidade das variáveis quantitativas, o teste t de Student para comparar médias de dois grupos, a Análise de Variância (ANOVA), para comparar as médias de três ou mais grupos, seguida do teste de Tukey, para apontar quais médias seriam significativamente diferentes. Foi utilizada a análise de regressão simples, com o objetivo de modelar a relação entre as atitudes em relação à Estatística e outras variáveis. Foi aplicada a análise fatorial exploratória para verificar a validade e a confiabilidade das escalas.

Para as questões abertas foi feita análise de conteúdo, de acordo com Bardin (1995). As categorias foram estabelecidas a partir das respostas dos sujeitos e de acordo com a revisão bibliográfica (Anexo 5). Foram escolhidos dois juizes, um doutorando em Psicologia Escolar (Juiz 1), com o objetivo de avaliar mais profundamente as questões afetivas e uma doutoranda em Educação Estatística (Juiz 2), com o objetivo de avaliar mais profundamente as questões sobre conteúdo estatístico. Abaixo seguem os índices de concordância entre os juizes e dos juizes com a pesquisadora. Foram passadas aos juizes apenas três questões abertas, pois as outras questões diziam respeito ao conteúdo de Estatística e este foi categorizado

como seguem os livros didáticos de Estatística. As questões analisadas pelos juizes foram:

12 a) Qual o primeiro sentimento que você tem, quando ouve a palavra Estatística?;

12 c ) Qual a primeira idéia que passa pela sua "mente", quando você ouve a palavra Estatística? (Ambas questões deveriam ser respondidas com no máximo três palavras);

19) Você tem alguma crítica à Estatística? Se você respondeu sim, indique quais são suas críticas.

Tabela 2: Distribuição do Índice de concordância na análise de conteúdo das questões abertas.

Questões	Autora x Juiz 1	Autora x Juiz 2	Juiz 1 x Juiz 2
12 a) sentimento	79,2%	96,0%	80,1%
12 c) idéia	86,2%	92,1%	85,2%
19) crítica	75,2%	75,7%	75,2%

Para o cálculo do índice de concordância foi utilizada a seguinte fórmula: número de respostas concordantes dividido pelo número total de respostas, multiplicado por cem.

Na questão sobre o sentimento, houve um índice alto de concordância entre a autora e o Juiz 2, mas este índice foi menor quando comparado com o Juiz 1. As respostas que mais apresentaram divergências foram sobre a complicação e a dificuldade da Estatística, em que a autora e o Juiz 2 consideraram fazer parte da categoria "Não sentimento" e o Juiz 1 considerou fazer parte da categoria "Sentimento Negativo".

Quanto à análise de conteúdo da questão sobre as críticas, a maior discordância ocorreu sobre as críticas de metodologia de ensino, em que cada juiz e a autora atribuíram ou à categoria "Professor" ou à categoria "Disciplina".

## **CAPÍTULO V - RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS**

Para a análise dos dados foram utilizados todos os sujeitos que participaram da primeira etapa, visto que a segunda etapa constou apenas da aplicação da escala de atitudes em relação à Matemática.

Devido ao fato de os instrumentos terem sido aplicados coletivamente nas salas de aula, nem todos os sujeitos obedeciam ao critério principal da pesquisa, ou seja, nem todos os alunos tinham cursado a disciplina Estatística em 1998. Foram aplicados 711 questionários, porém, para todas as análises, foram considerados apenas 643 sujeitos. Havia 9 sujeitos que não tinham cursado nenhuma disciplina de Estatística e 59 sujeitos que já tinham cursado a disciplina, mas em anos anteriores a 1998 e, portanto, foram todos excluídos da amostra.

### **CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA**

Devido ao tamanho e diversidade da amostra, a apresentação de algumas variáveis foi discriminada por curso, para que pudesse proporcionar uma visão mais clara da amostra bem como evidenciar suas peculiaridades.

Tabela 3: Distribuição da frequência dos sujeitos em cada etapa da coleta de dados, segundo a Área de conhecimento e o curso de graduação

Área	Cursos	1ª fase		2ª fase	
		Frequência	%	Frequência	%
Humanas	Comunicação	67	10,4	41	10,5
	Publicidade	70	10,9	42	10,8
	Psicologia	111	17,3	65	16,7
	Turismo	87	13,5	57	14,7
<b>Total Humanas</b>		<b>335</b>	<b>52,1</b>	<b>205</b>	<b>52,7</b>
Biológicas	Nutrição	85	13,2	67	17,2
	Ed. Física	70	10,9	34	8,7
	Farmácia	49	7,6	17	4,4
	Biologia	53	8,2	36	9,3
<b>Total Biológicas</b>		<b>257</b>	<b>40,0</b>	<b>154</b>	<b>39,6</b>
Exatas	Engenharia	40	6,2	22	5,7
	Matemática	11	1,7	8	2,0
<b>Total Exatas</b>		<b>51</b>	<b>7,9</b>	<b>30</b>	<b>7,7</b>
<b>Total Geral</b>		<b>643</b>	<b>100,0</b>	<b>389</b>	<b>100,0</b>

O curso de Publicidade é uma habilitação do curso de Comunicação, porém, decidiu-se separá-lo na amostra, devido ao fato de ser o único curso que apresentou em sua grade curricular duas disciplinas de Estatística, ou seja, os alunos da 4ª série de Publicidade cursaram Estatística nas segunda e terceira séries.

Embora tenha havido uma grande perda de sujeitos na segunda fase, na Tabela 3 pode ser observada que a proporção de cada curso nas duas fases são muito semelhantes. A maior perda de sujeitos ocorreu no curso de Farmácia devido a inúmeros imprevistos ocorridos nos dias agendados para a coleta de dados, acontecendo no último dia do primeiro semestre, antes da provas. Porém, quando os cursos foram agrupados por área, a proporção ficou mais estável nas duas fases de coleta. A área de Exatas, por exemplo, representou 7,9% da amostra na primeira fase e 7,7% da amostra na segunda fase.

Quando solicitados a responder sobre gênero, dois alunos deixaram a questão em branco e, portanto, o total de sujeitos que responderam foi de 641 (Tabela 4). Estes alunos foram um do curso de Comunicação e um do curso de Biologia.

Tabela 4: Distribuição da frequência dos sujeitos por curso de acordo com o gênero

Cursos	Masculino		Feminino	
	Frequência	%	Frequência	%
Comunicação	26	4,1	40	6,3
Publicidade	21	3,3	49	7,7
Ed.Física	23	3,6	47	7,3
Biologia	8	1,2	44	6,9
Matemática	2	0,3	9	1,4
Farmácia	8	1,2	41	6,4
Turismo	19	3,0	68	10,6
Psicologia	16	2,5	95	14,8
Nutrição	1	0,1	84	13,1
Engenharia	39	6,1	1	0,1
<b>Total</b>	<b>163</b>	<b>25,4</b>	<b>478</b>	<b>74,6</b>

Na Tabela 4 pôde ser observado que grande parte da amostra é composta por mulheres, principalmente nos cursos de Nutrição, Psicologia e Turismo. O curso de Engenharia é composto em quase sua totalidade por homens.

Tabela 5: Distribuição das médias das idades dos alunos de acordo com o curso

Cursos	No. de sujeitos	Média	Desvio-Padrão	Idade mínima	Idade máxima
Psicologia	111	24,3	8,2	18	61
Farmácia	49	23,0	6,5	18	44
Ed.Física	70	22,9	3,2	20	38
Publicidade	70	22,8	3,4	20	40
Engenharia	39	22,7	4,4	19	43
Nutrição	85	22,3	5,3	19	49
Biologia	53	22,0	3,4	19	33
Matemática	11	21,6	1,9	20	25
Comunicação	67	21,5	3,2	18	37
Turismo	87	20,4	2,3	18	29
<b>Total</b>	<b>642</b>	<b>22,5</b>	<b>5,1</b>	<b>18</b>	<b>61</b>

Quanto à idade dos sujeitos, eles tinham em média 22,5 anos, com um desvio-padrão de 5,1 anos. Os alunos mais jovens foram os do curso de Turismo e os mais velhos do curso de Psicologia, conforme pode ser observado na Tabela 5.

Visto que os dados foram coletados em uma universidade particular da cidade de São Paulo, localizada na periferia da capital, era esperado que grande parte dos alunos da amostra trabalhassem. Isto pode ser observado na Tabela 6.

Tabela 6: Distribuição da freqüência dos sujeitos de acordo com estar ou não trabalhando

Trabalha	Freqüência	% real	% válida
Sim	432	67,2	67,3
Não	210	32,7	32,7
Não responderam	1	0,1	---
Total	643	100,0	100,0

Dos alunos que trabalhavam, 63,6% o faziam em período integral. Dependendo da experiência profissional do aluno, é possível que tenha aplicado a Estatística no ambiente de trabalho e, portanto, tenha podido verificar sua importância não apenas como uma disciplina de graduação, o que pode ter contribuído para gerar atitudes mais positivas em relação à Estatística.

Tabela 7: Distribuição da freqüência dos sujeitos por curso de acordo com o período que estudavam

Cursos	Matutino		Noturno	
	Freqüência	%	Freqüência	%
Comunicação	23	3,6	44	6,9
Publicidade	16	2,5	54	8,4
Ed.Física	70	10,9	0*	0
Biologia	15	2,3	38	5,9
Matemática	0*	0	11	1,7
Farmácia	49	7,6	0*	0
Turismo	0*	0	87	13,5
Psicologia	28	4,4	83	12,9
Nutrição	85	13,2	0*	0
Engenharia	8	1,2	32	5,0
Total	294	45,7	349	54,3

\* Não existiam turmas neste período, nas séries de interesse.

A equiparação apresentada da proporção de alunos que estudavam no período matutino e noturno não representavam a população, pois o perfil desta universidade é a grande concentração no período noturno. Porém, em alguns casos, as séries de interesse para a amostra só apresentavam turmas em um determinado período. Por exemplo, as terceiras séries de Nutrição, a segunda série de Farmácia e a quarta série de Educação Física só tinham turmas no período matutino. Por outro lado, a quarta série de Matemática e as segundas séries de Turismo só tinham turmas no período noturno.

Tabela 8: Distribuição da freqüência dos sujeitos segundo a série que cursou a disciplina Estatística.

Cursos	Série	Freqüência	%
Farmácia, Turismo e Psicologia	1 <sup>a</sup>	247	38,4
Comunicação, Nutrição, Matemática, Biologia e Engenharia	2 <sup>a</sup>	245	38,1
Publicidade e Educação Física	3 <sup>a</sup>	151	23,5
Total		643	100,0

Como o pré requisito essencial para compor a amostra era ter cursado a disciplina de Estatística no ano de 1998, pela Tabela 8 pôde-se observar que não há regularidade na série em que esta disciplina foi ministrada em cada curso. Havia ainda turmas que cursaram a disciplina Estatística na última série da graduação e que, portanto, inviabilizou coletá-las, visto que concluíram a graduação em 1998 e não estavam mais vinculadas a esta universidade no ano de 1999.

Devido ao fato de os questionários terem sido aplicados coletivamente, foi perguntado aos alunos em que ano eles haviam cursado a disciplina de Estatística. Os alunos que haviam cursado em anos diferentes de 1998 foram excluídos da amostra. Porém, alguns alunos responderam que cursaram a disciplina em 1998 e também em outros anos anteriores. Na Tabela 9, estão apresentados os alunos que cursaram, portanto, mais de uma disciplina Estatística ou que cursaram a mesma disciplina mais de uma vez.

Tabela 9: Distribuição da frequência dos sujeitos de acordo com o número de vezes que cursou a disciplina Estatística.

Número de vezes que cursou a disciplina Estatística	frequência	%
Uma vez	560	87,1
Duas vezes	44	6,8
Três vezes	39	6,1
Total	643	100,0

Na Tabela 9 pôde-se observar que alguns alunos cursaram a disciplina Estatística não apenas no ano de 1998, mas também em 1997 e, alguns casos, também em 1996. Na sua maioria, eram alunos do curso de Publicidade, da quarta série, que cursaram a disciplina em 1997 e 1998. Neste mesmo curso, no ano de 1996, os alunos cursaram uma disciplina de Metodologia Científica, em que o professor abordou conteúdos de Estatística e, alguns alunos consideraram-na como uma disciplina Estatística cursada. Em outros casos, os alunos foram reprovados na disciplina em 1997 e cursaram-na novamente em 1998. Infelizmente, não foi possível discriminar estes casos, visto não ter sido perguntado no questionário.

Dado a diversidade de cursos, os conteúdos de Estatística tratados em cada um são muito diferentes. Nos Quadros 1 a 3 são apresentados tais conteúdos.

Quadro 1: Conteúdo programático da disciplina Estatística dos cursos da Área de Humanas

Curso	Nome da disciplina	Carga Horária anual	Conteúdos
Comunicação	Teoria e Método de Pesquisa em Comunicação (Estatística)	72h/a	População e Amostra; Distribuição de Freqüências; Representação gráfica de uma distribuição de freqüências; Principais medidas estatísticas; Probabilidades e curva normal.
Publicidade	Estatística	72h/a	Projeto de pesquisa; Análise das variáveis; Cálculo do tamanho da amostra; Testes de hipóteses para uma amostra; Testes de hipóteses para duas amostras não relacionadas; Testes de hipóteses para duas amostras relacionadas.
Psicologia	Estatística	108h/a	Variáveis e gráficos; Distribuições de freqüência; Medidas de posição e dispersão; Teoria elementar da probabilidade; Distribuições de probabilidade; Teoria da amostragem; Teoria da decisão estatística; Ajustamento de curvas; Correlação linear.
Turismo	Matemática e Estatística	72h/a	Porcentagem Tabelas; Distribuição de freqüências; Gráficos; Medidas de posição e dispersão; Noções de análise combinatória; Probabilidade; Juros simples e compostos; Desconto.

Fonte: Programa da disciplina, fornecido pelos coordenadores dos cursos

Quadro 2: Conteúdo programático da disciplina Estatística dos cursos da Área de Biológicas.

Curso	Nome da disciplina	Carga Horária anual	Conteúdos
Nutrição	Bioestatística e Epidemiologia	72h/a	Etapas de uma pesquisa; Determinação, análise e interpretação de medidas estatísticas; Apresentação tabular dos dados; Apresentação gráfica dos dados; Conceitos básicos de epidemiologia; Perfil epidemiológico da população; Indicadores de saúde; Associação e causalidade; Principais delineamentos de pesquisa.
Educação Física	Introdução à Linguagem Estatística e a Pesquisa Científica	72h/a	O que é pesquisar; Análise e interpretação de textos científicos; Tipos de pesquisas; Métodos de pesquisa (histórico, comparativo, estudo de caso, estatística); Técnicas e instrumentos (observação, entrevista, questionário, medidas e testes e análises estatísticas paramétricas e não paramétricas); Elaboração do projeto de pesquisa; Elaboração de texto científico.
Farmácia	Estatística	72h/a	Função; Derivadas; Amostragem; Tabelas; Medidas de posição; Medidas de dispersão; Regressão linear.
Biologia	Matemática II- Bioestatística	72h/a	Conceitos fundamentais; Noções de amostragem; Apresentação dos dados; Medidas de tendência central e dispersão; Noções sobre correlação; Noções sobre regressão; Noções sobre probabilidades.

Fonte: Programa da disciplina, fornecido pelos coordenadores dos cursos

Quadro 3: Conteúdo programático da disciplina Estatística dos cursos da Área de Exatas

Curso	Nome da disciplina	Carga Horária Anual	Conteúdos
Engenharia	Probabilidade e Estatística	72h/a	Distribuição de Frequência; Medidas de posição e de dispersão; Probabilidades; Modelos de distribuição de Probabilidade Distribuições amostrais; Decisão Estatística
Matemática	Estatística	108h/a	Variáveis aleatórias; Modelos de distribuição discreta; Modelos de distribuição contínua; Distribuições amostrais; Decisão Estatística; Ajustamento de curvas.

Fonte: Programa da disciplina, fornecido pelos coordenadores dos cursos

Nos Quadros 1 a 3 foram apresentados os tópicos principais dos conteúdos das disciplinas. Não foi suprimido nenhum tópico. Desta forma pôde-se observar que nos cursos de Engenharia e Matemática houve uma ênfase em Probabilidades, o que também se repetiu em outros cursos da área de Exatas.

No curso de Educação Física, é importante salientar que o conteúdo programático pouco abrangia a Estatística e sim priorizava a metodologia científica. Nesta disciplina foi exigido, como forma de avaliação, a realização de uma pesquisa. Desta forma, poderia se pressupor que, em pesquisas em que fosse necessária a utilização da Estatística para análise dos dados, o professor estimulava-os a aprender, auxiliava-os e os alunos aplicavam a Estatística. Não é possível fazer este tipo de afirmação, pois não foi feita esta pergunta aos alunos.

Quanto a inferência estatística, pode-se considerar que o único curso que, na disciplina Estatística tratou este conteúdo, foi o curso de Publicidade, com testes não paramétricos. Em outros cursos como a Psicologia e a Farmácia, foram tratados apenas alguns conteúdos sobre inferência.

Conforme afirmava Yilmaz (1996), embora não fosse importante o tratamento padrão do cálculo de probabilidade, é comumente incluído no conteúdo

programático. Não foi possível inferir, a partir do programa das disciplinas, como foi trabalhado o conteúdo de probabilidade.

Ainda, segundo Yilmaz (1996), a carga horária das disciplinas Estatística para futuros usuários é muito reduzida. Isto pode ser verificado nestas disciplinas, em que todas apresentaram uma carga horária anual de 72 h/a, exceto para os cursos de Matemática e Psicologia, com 108 h/a.

É importante ainda lembrar que, nem sempre é possível que o professor cumpra totalmente o programa, o que poderia ter como conseqüência o não tratamento de probabilidades ou inferência, por exemplo, e, desta forma, o programa da disciplina tivesse tratado apenas da estatística descritiva. Por este motivo, optou-se por perguntar aos alunos sobre a disciplina Estatística, se já tinham utilizado seus conteúdos, se já tinham-na aplicado em algum trabalho ou pesquisa, de modo a poder verificar o nível de conhecimento de Estatística que os alunos tinham e o que eles entendiam por Estatística.

## **ANÁLISE DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA**

Considerando que a atitude é um construto não observável diretamente, Shaw e Wright (1967) escreveram que medir atitudes consiste na avaliação das respostas de um indivíduo a um conjunto de situações que se referem ao objeto da atitude, neste caso a Estatística.

A escala usada neste trabalho foi do tipo Likert, chamada também de escala somativa, que conforme Brito (1998) é uma escala em que são somadas as respostas de cada sujeito, em todas as proposições para se obter o resultado total de pontos obtidos pelo indivíduo. Esta escala é composta por 10 proposições positivas representadas pelas questões 3, 4, 5, 9, 11, 14, 15, 18, 19, 20 e 10 proposições negativas cujas questões são 1, 2, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 16, 17.

Embora a amostra tenha sido composta por 643 sujeitos, a análise da escala de atitudes em relação à Estatística levou em consideração apenas os sujeitos que responderam no mínimo 18 das 20 proposições. Desta forma, foram desconsiderados 6 sujeitos, ficando com um total de 637 sujeitos para a análise de validade e confiabilidade da escala.

Na Tabela 10 estão apresentadas as porcentagens de sujeitos que escolheram cada alternativa, em todas as proposições.

Tabela 10: Distribuição da porcentagem dos sujeitos de acordo com as respostas na Escala de Atitudes em Relação à Estatística (  $n = 637$  )

No da proposição	Proposições	Natureza da proposição *	Concordo totalmente (%)	Concordo (%)	Discordo (%)	Discordo totalmente (%)	Não respondeu (%)
1	Eu fico sempre sob uma Terrível tensão na aula de Estatística.	N	7,2	23,9	51,6	17,1	0,2
2	Eu não gosto de Estatística e me assusta ter que fazer essa matéria.	N	6,1	19,8	53,5	20,3	0,3
3	Eu acho a Estatística muito interessante e gosto das aulas de Estatística.	P	6,1	48,8	38,0	6,9	0,2
4	A Estatística é fascinante e divertida.	P	1,9	22,8	52,9	22,4	0
5	A Estatística me faz sentir Seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.	P	1,6	24,6	58,6	14,9	0,3
6	"Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Estatística.	N	5,2	26,2	56,8	11,5	0,3
7	Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Estatística.	N	4,2	27,8	55,3	12,4	0,3
8	A Estatística me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.	N	6,4	23,1	53,8	16,5	0,2
9	O sentimento com relação à Estatística é bom.	P	6,8	56,2	31,2	4,9	0,9
10	A Estatística me faz sentir com se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída	N	5,4	21,2	52,0	21,2	0,2
11	A Estatística é algo que eu aprecio grandemente.	P	3,0	30,5	54,6	11,5	0,4
12	Quando eu ouço a palavra Estatística, eu tenho um sentimento de aversão.	N	6,8	26,2	53,4	12,9	0,7
13	Eu encaro a Estatística com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Estatística.	N	6,3	26,4	51,2	16,1	0
14	Eu gosto realmente de Estatística.	P	3,8	31,4	50,4	14,1	0,3
15	A Estatística é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na faculdade.	P	2,4	21,	56,4	19,2	0,8
16	Pensar sobre a obrigação de resolver um problema estatístico me deixa nervoso(a).	N	8,5	38,1	45,7	7,1	0,6
17	Eu nunca gostei de Estatística e é a matéria que me dá mais medo.	N	6,4	17,1	55,9	20,6	0
18	Eu fico mais feliz na aula de Estatística do que na aula de qualquer outra matéria.	P	0,5	5,8	60,5	33,0	0,2
19	Eu me sinto tranquilo (a) em Estatística e gosto muito dessa matéria.	P	1,9	27,3	54,9	15,4	0,5
20	Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Estatística: Eu gosto e aprecio essa matéria.	P	4,1	35,6	44,7	15,4	0,2

\* Natureza da proposição: N = negativa, P = positiva.

Embora esta escala já tenha sido validada (Cazorla e outros, 1999), foi feita a verificação tanto da validade quanto da confiabilidade da escala pois, segundo Nunnally (1967), é interessante sempre verificar a utilidade científica do instrumento. Para isto foi utilizada a análise fatorial exploratória, que conforme Grimm e Yarnold (1995), é um método usado para identificar fatores que explicam a soma máxima (teórica) da variância comum na matriz de correlação.

Para verificar se seria possível a utilização da análise fatorial, foi utilizado o teste de esfericidade de Bartlett, que segundo Pereira (1999), testa a hipótese de que a matriz de correlação é uma matriz identidade (diagonal igual a 1 e todas as outras medidas igual a zero), ou seja, que não há correlação entre as variáveis. Foi obtido um coeficiente de 8624,03,  $p = 0,00000$ , o que permite concluir que a matriz de correlação (Anexo 6) é apropriada para se utilizar esta técnica da estatística multivariada.

Foi verificado também a adequação da amostra com o teste KMO (kaiser-Meyer-Olkin), que mede a adequação da amostra total e a adequação da amostra para cada fator, cujo coeficiente foi 0,96774. Segundo Sharma (1996) e Pereira (1999), um coeficiente acima de 0,90 pode ser considerado excelente.

Confirmada a adequação desta amostra para a aplicação da análise fatorial exploratória, foi utilizado o modelo fatorial dos componentes principais, que permite resumir a maioria das informações originais (variâncias) em um número mínimo de fatores. Com o objetivo de simplificar a visualização dos fatores que responderiam por esta escala, foi utilizada a rotação varimax que, conforme Sharma (1996), é uma operação que possibilita obter uma estrutura fatorial na qual cada variável tende a carregar altamente um só fator.

Tabela 11: Resultados da extração dos componentes fatoriais na escala de atitudes em relação à Estatística.

Proposições	Fator	Autovalor	% da variância total explicada	% acumulada da variância total
1	1	10,58063	52,9	52,9
2	2	1,89612	9,5	62,4
3	3	0,79081	4,0	66,3
4	4	0,70248	3,5	69,9
5	5	0,64208	3,2	73,1
6	6	0,52099	2,6	75,7
7	7	0,49605	2,5	78,1
8	8	0,49039	2,5	80,6
9	9	0,45731	2,3	82,9
10	10	0,42715	2,1	85,0
11	11	0,38155	1,9	86,9
12	12	0,37027	1,9	88,8
13	13	0,35215	1,8	90,5
14	14	0,33727	1,7	92,2
15	15	0,30743	1,5	93,8
16	16	0,29083	1,5	95,2
17	17	0,26729	1,3	96,6
18	18	0,25620	1,3	97,8
19	19	0,24232	1,2	99,0
20	20	0,19069	1,0	100,0

Segundo Hair, Anderson, Tatham e Black (1995), existem duas condições para se extrair os fatores na técnica dos componentes principais. Primeiro, a proposição deve apresentar autovalor maior que 1 e é preciso ainda verificar a porcentagem acumulada da variância total explicada pelos fatores selecionados. Segundo os autores, nas Ciências Sociais, onde a informação é geralmente menos precisa que nas Ciências Naturais, pode-se considerar adequada a explicação dos fatores selecionados com uma porcentagem acumulada de variância total em torno de 60%.

Como pôde ser observado na Tabela 11, somente os fatores 1 e 2 apresentaram autovalores maiores que 1. Estes dois fatores foram responsáveis por 62,4% da variância total, sendo que o 1º fator respondeu por 52,9% e o 2º fator respondeu por 9,5% da variância total. Isto indica que o primeiro fator foi responsável pela maior variância, o que permite concluir que a escala é unidimensional.

Na Tabela 12 estão apresentadas as cargas fatoriais de cada proposição, de acordo com a natureza desta.

Tabela 12: Matriz dos componentes fatoriais, com rotação varimax, da escala de atitudes em relação à Estatística.

Proposições	Fator 1	Fator 2	Natureza da proposição
7	0,78969	0,13130	Negativa
6	0,76331	0,18136	Negativa
1	0,73925	0,22447	Negativa
10	0,72977	0,31538	Negativa
13	0,72198	0,15537	Negativa
17	0,71748	0,40232	Negativa
16	0,71123	0,33677	Negativa
2	0,70378	0,42772	Negativa
8	0,66818	0,41820	Negativa
12	0,63262	0,47646	Negativa
14	0,34868	0,79399	Positiva
4	0,19812	0,79188	Positiva
20	0,41895	0,77006	Positiva
15	0,34161	0,76722	Positiva
11	0,13764	0,73613	Positiva
19	0,43736	0,71509	Positiva
3	0,34105	0,70101	Positiva
5	0,20458	0,67836	Positiva
18	0,14046	0,60114	Positiva
9	0,50868	0,56399	Positiva

Conforme Hair e outros (1995), as cargas fatoriais podem ser consideradas significativas, baseadas no tamanho da amostra. Uma amostra com 350 sujeitos ou mais, pode apresentar uma carga fatorial mínima significativa de 0,30, com 5% de significância.

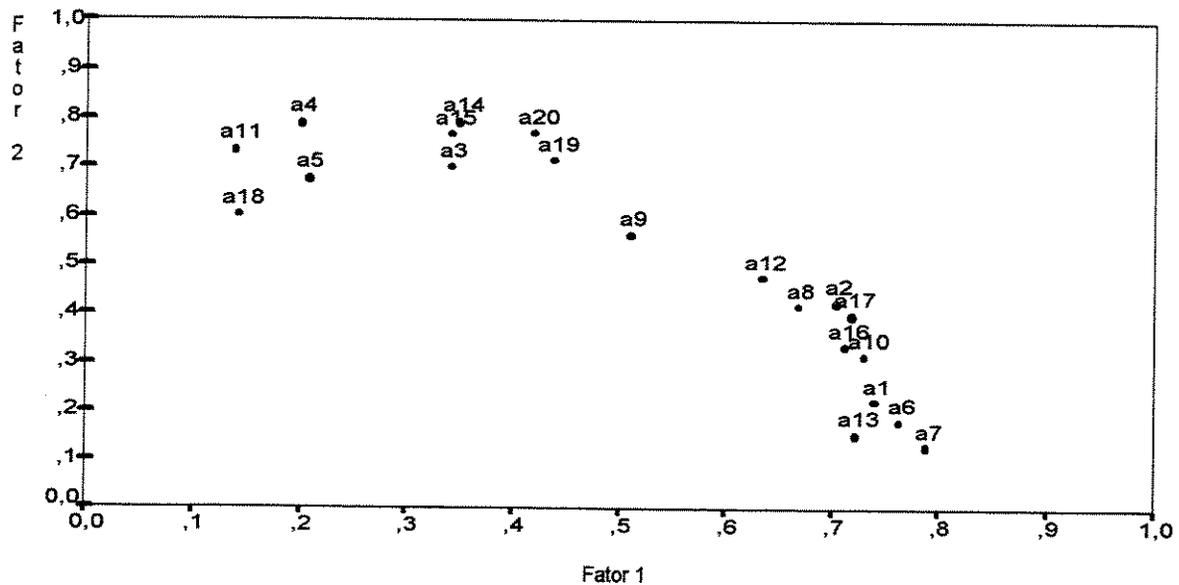


Figura 1: Gráfico de dispersão das proposições da escala de atitudes em relação à Estatística segundo as cargas fatoriais.

Pela Figura 1 e pela Tabela 11 foi possível verificar claramente a presença de um fator. O autovalor do 1º fator apresentou-se muito maior que o autovalor do 2º fator, enquanto que este último não foi muito diferente dos outros. Isto suporta a noção que um único componente pode explicar a escala para estes dados, indicando a unidimensionalidade da escala.

Além do estudo da validade da escala, foi feita a análise de confiabilidade que, segundo Ward (1974), é a estabilidade ou consistência da medida que ela produz. Segundo Kerlinger (1975), são sinônimos de confiabilidade: estabilidade, exatidão, fidedignidade, congruência.



Tabela 13: Análise descritiva das proposições da escala de Atitudes em Relação à Estatística.

Proposições	No. de sujeitos	Média	Desvio-Padrão
1	596	2,7903	0,8146
2	596	2,8909	0,8012
3	596	2,5503	0,7142
4	596	2,0436	0,7298
5	596	2,1359	0,6711
6	596	2,7584	0,7209
7	596	2,7584	0,7209
8	596	2,8087	0,7930
9	596	2,6594	0,6858
10	596	2,8926	0,8066
11	596	2,2517	0,6960
12	596	2,7315	0,7768
13	596	2,7701	0,7965
14	596	2,2601	0,7455
15	596	2,0805	0,7055
16	596	2,5185	0,7479
17	596	2,9060	0,7999
18	596	1,7416	0,5858
19	596	2,1678	0,6948
20	596	2,3003	0,7705

Conforme a Tabela 13, pôde ser observado que a proposição que obteve a menor média e, portanto, de menor concordância dos alunos, foi a proposição 18: "Eu fico mais feliz na aula de Estatística do que na aula de qualquer outra matéria." Era de se esperar este resultado, visto que a Estatística não é a principal disciplina dos cursos pesquisados. Geralmente os alunos gostam mais da disciplina relacionada diretamente com a área de atuação. Por exemplo, pode-se supor que os alunos de Psicologia prefiram as disciplinas sobre as teorias psicológicas, os alunos de Comunicação prefiram as disciplinas sobre as teorias de jornalismo, etc.. Porém, esta questão, inserida numa escala de vinte proposições, não altera a sua consistência interna, como pode ser observado na Tabela 14.

Tabela 14: Distribuição dos coeficientes alfa de Cronbach da escala de atitudes em relação à Estatística, quando a proposição é deletada.

Proposições	Média da escala, se a proposição for deletada	Variância da escala, se a proposição for deletada	Correlação corrigida entre a proposição e o total	Correlação Múltipla ao Quadrado	Coefficiente alfa, se a proposição for deletada.
1	47,2265	105,1368	0,6615	0,5448	0,9520
2	47,1258	103,5085	0,7790	0,6683	0,9501
3	47,4664	106,1014	0,6959	0,5894	0,9514
4	47,9732	106,3993	0,6588	0,6078	0,9519
5	47,8809	108,2765	0,5816	0,4717	0,9529
6	47,2584	106,6491	0,6502	0,5597	0,9520
7	47,2584	107,0121	0,6248	0,5485	0,9524
8	47,2081	104,2087	0,7419	0,6094	0,9507
9	47,3574	106,0048	0,7347	0,5773	0,9509
10	47,1242	104,4182	0,7147	0,5772	0,9511
11	47,7651	107,8540	0,5888	0,4953	0,9528
12	47,2852	104,1740	0,7613	0,6187	0,9504
13	47,2466	106,4214	0,5960	0,4719	0,9529
14	47,7567	104,5441	0,7708	0,7153	0,9503
15	47,9362	105,5085	0,7482	0,6624	0,9507
16	47,4983	105,2185	0,7217	0,5974	0,9510
17	47,1107	103,5709	0,7763	0,6501	0,9501
18	48,2752	110,6368	0,4763	0,3301	0,9541
19	47,8490	105,1671	0,7860	0,6939	0,9502
20	47,7164	103,4741	0,8154	0,7514	0,9496

O maior coeficiente alfa apresentado na Tabela 14 foi de 0,9541, quando a proposição 18 foi deletada. Ou seja, se fosse retirada da escala esta proposição, o coeficiente alfa seria maior e, conseqüentemente, a escala seria mais consistente, porém, a diferença é muito pequena para retirá-la. O coeficiente alfa de Cronbach total foi de 0,9537 e o coeficiente padronizado foi de 0,9534.

Gal e Ginsburg (1994) criticaram a comparação das atitudes em relação à Estatística entre grupos de sujeitos com *backgrounds* diferentes, ou seja, entre sujeitos que entendem a Estatística de forma diferente. Diante desta crítica, foi verificada também a consistência interna da escala, segundo algumas variáveis consideradas discriminantes de grupos. Os resultados estão apresentados na Tabela 15.

Tabela 15: Distribuição dos coeficientes Alfa de Cronbach de acordo com algumas variáveis.

Variável	Categorias	Nº de sujeitos	Coefficiente alfa de Cronbach	Coefficiente alfa de Cronbach padronizado
Gênero	Masculino	154	0,9301	0,9300
	Feminino	440	0,9591	0,9589
Área de conhecimento	Exatas *	47	0,9473	0,9473
	Humanas	313	0,9551	0,9550
	Biológicas	236	0,9469	0,9467
Já usou o que aprendeu na graduação	Sim	218	0,9568	0,9569
	Não	375	0,9505	0,9501
Conteúdo que primeiro passa pela cabeça do aluno quando ouve a palavra Estatística	Estatística descritiva	294	0,9560	0,9558
	Estatística inferencial*	37	0,9418	0,9417
	Amostragem*	9	0,9466	0,9491
	Probabilidade*	89	0,9485	0,9479
	Não conteúdo de Estatística	153	0,9564	0,9562

\* Estas categorias apresentaram um tamanho de amostra pequeno para o cálculo do coeficiente alfa.

Como pôde ser observado na Tabela 15, nos grupos em que o número de sujeitos era suficiente para a análise, o coeficiente alfa variou entre 0,9300 e 0,9591 e, portanto, ainda manteve-se alto.

Com o objetivo de comparar a escala em referência com outras escalas encontradas na literatura internacional, foi apresentado o quadro abaixo, retirado de Cazorla e outros (1999).

Quadro 4: Escalas de atitudes em relação à Estatística, encontradas na literatura internacional.

Escalas	SAS Statistics Attitudes Survey	ATS Attitudes Toward Statistics	SATS Survey of Attitudes Toward Statistics	SASc Statistics Attitudes Scale
Autores	Robert e Bilderback (1980)	Wise (1985)	Schau e outros (1995)	McCall e outros (1990)
Nº de proposições	33	29	28	20
Nº de alternativas	5	5	7	5
Dimensão	Não indicaram	Bidimensional: Disciplina e Aplicação na Área de atuação	Multidimensional: Afetividade, competência cognitiva, valor e dificuldade para aprender	Unidimensional
Características da Amostra	Alunos de graduação de Estatística Introdutória da Universidade de Pennsylvania EUA	Alunos de graduação de Estatística Introdutória de uma Universidade do Centro Oeste dos EUA	Alunos de graduação de 33 cursos, das Universidades do Novo México e Dakota do Sul EUA	Alunos de Pós- Graduação em Educação da disciplina Metodologia de Pesquisa, U. de Transkei África do Sul.
Tamanho da Amostra	Três amostras N=92, N=81, N=65	N = 92	N = 1403	N = 43
Confiabilidade Alfa de Cronbach	0,93 a 0,95	Campo: 0,92 Disciplina: 0,90	Afetivo: 0,81 a 0,85 Cognitivo: 0,77 a 0,83 Valor: 0,80 a 0,85 Dificuldade: 0,64 a 0,77	0,95
Validade Preditiva	Correlação com as notas: 0,33 a 0,54	Correlação com as notas: 0,27	Correlação com a escala ATS1: 0,34 a 0,79	—
Validade Fatorial	—	Dois fatores responsáveis por 49% da variância total <sup>2</sup>	Coefficiente de ajustamento do modelo <sup>3</sup> = 0,97 TLI = 0,98	Três fatores, sendo o 1º fator responsável por 64,4% da Variância total <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Validade concorrente, <sup>2</sup>Análise Fatorial Exploratória, <sup>3</sup>Análise Fatorial Confirmatória

A comparação da escala utilizada neste trabalho com as escalas apresentadas no Quadro 4 foi explorada por Cazorla e outros (1999). Vale ressaltar que, neste trabalho, a escala teve um desempenho semelhante ao estudo de Cazorla e que, por este motivo, pode-se considerá-la cientificamente válida.

### **ANÁLISE DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA**

O mesmo procedimento, usado para a análise da escala de atitudes em relação à Estatística, foi utilizado para a escala de atitudes em relação à Matemática. Vale ressaltar que as escalas são as mesmas, com a troca da palavra Matemática por Estatística.

Na Tabela 16 estão apresentadas as porcentagens de sujeitos que escolheram cada alternativa, em todas as proposições.

Tabela 16: Distribuição da porcentagem dos sujeitos, de acordo com as respostas na Escala de Atitudes em Relação à Matemática ( $n = 389$ )

No. da proposição	Proposições	Natureza da proposição *	Concordo totalmente (%)	Concordo (%)	Discordo (%)	Discordo totalmente (%)	Não respondeu (%)
1	Eu fico sempre sob uma Terrível tensão na aula de Matemática.	N	4,1	16,7	55,5	23,7	0
2	Eu não gosto de Matemática e me assusta Ter que fazer essa matéria	N	4,1	21,6	49,9	24,4	0
3	Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática	P	9,3	45,2	37,8	7,7	0
4	A Matemática é fascinante e divertida.	P	2,6	28,5	51,2	17,2	0,5
5	A Matemática me faz sentir Seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante	P	2,3	30,8	57,4	9,5	0
6	"Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática.	N	5,7	21,6	60,6	11,6	0,5
7	Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Matemática.	N	2,6	27,5	54,7	14,9	0,3
8	A Matemática me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.	N	5,1	25,4	52,3	16,7	0,3
9	O sentimento com relação à Matemática é bom.	P	7,5	55,8	31,6	5,1	0
10	A Matemática me faz sentir com se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.	N	5,4	18,5	55,5	20,6	0
11	A Matemática é algo que eu aprecio grandemente.	P	5,4	32,6	48,6	13,4	0
12	Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.	N	3,9	24,2	58,3	13,1	0,5
13	Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática.	N	3,6	28,3	49,8	18,	0
14	Eu gosto realmente de Matemática	P	5,4	34,7	46,2	12,9	0,8
15	A Matemática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na faculdade.	P	6,7	28,3	49,1	15,6	0,3
16	Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso(a).	N	8,0	32,4	51,1	8,0	0,5
17	Eu nunca gostei de Matemática e é a matéria que me dá mais medo.	N	5,7	19,8	54,4	20,1	0
18	Eu fico mais feliz na aula de Matemática do que na aula de Qualquer outra matéria.	P	1,3	11,1	57,8	29,3	0,5
19	Eu me sinto tranquilo (a) em Matemática e gosto muito dessa matéria.	P	4,1	35,2	44,7	15,7	0,3
20	Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática: Eu gosto e aprecio essa matéria.	P	8,0	35,7	40,6	15,7	0

\* Natureza da proposição: N = negativa, P = positiva.

Foi aplicado o teste de esfericidade de Bartlett e foi obtido um coeficiente de 6414,4, com  $p = 0,00000$ , o que implica dizer que a matriz de correlação (Anexo 7) é adequada para a utilização da análise fatorial exploratória. Foi aplicado o teste de kaiser-Meyer-Olkin (KMO) para verificar a adequação da amostra e foi encontrado o valor de 0,96886. Como o resultado foi maior que 0,90, pode ser considerado muito bom e permitir a utilização da análise fatorial exploratória.

Tabela 17: Resultados da extração dos componentes principais na escala de atitudes em relação à Matemática.

Proposições	Fatores	Autovalor	% da variância total explicada	% acumulada da variância total
1	1	11,64000	58,2	58,2
2	2	2,00529	10,0	68,2
3	3	0,67702	3,4	71,6
4	4	0,59023	3,0	74,6
5	5	0,51884	2,6	77,2
6	6	0,49695	2,5	79,6
7	7	0,44319	2,2	81,9
8	8	0,39579	2,0	83,8
9	9	0,37967	1,9	85,7
10	10	0,35855	1,8	87,5
11	11	0,32711	1,6	89,2
12	12	0,31863	1,6	90,8
13	13	0,29238	1,5	92,2
14	14	0,29045	1,5	93,7
15	15	0,27789	1,4	95,1
16	16	0,25432	1,3	96,3
17	17	0,21567	1,1	97,4
18	18	0,19950	1,0	98,4
19	19	0,18558	0,9	99,3
20	20	0,13294	0,7	100,0

De acordo com a Tabela 17, foi possível observar que a escala apresentou dois fatores com autovalor maior que 1, que foram responsáveis por 68,2% da variância total, resultados aceitáveis segundo os padrões de Hair e outros (1995).

Na Tabela 18, estão apresentadas as cargas fatoriais de cada proposição, de acordo com a natureza desta.

Tabela 18: Matriz dos componentes fatoriais, com rotação Varimax, da escala de atitudes em relação à Matemática

Proposições	Fator 1	Fator 2	Natureza da proposição
11	0,81622	0,18663	Positiva
14	0,80061	0,38524	Positiva
20	0,79327	0,44029	Positiva
4	0,79240	0,15891	Positiva
15	0,76325	0,36006	Positiva
5	0,75811	0,16857	Positiva
3	0,72853	0,39320	Positiva
19	0,72164	0,47516	Positiva
18	0,69914	0,24373	Positiva
9	0,69232	0,43520	Positiva
10	0,26061	0,80597	Negativa
7	0,06844	0,77229	Negativa
6	0,26472	0,76681	Negativa
8	0,39825	0,76499	Negativa
17	0,37079	0,74759	Negativa
16	0,30303	0,74425	Negativa
13	0,25280	0,74394	Negativa
1	0,35267	0,71710	Negativa
12	0,44699	0,67765	Negativa
2	0,53461	0,67159	Negativa

Tal como na análise da escala de atitudes em relação à Estatística, a escala de atitudes em relação à Matemática também apresentou dois fatores na análise fatorial exploratória. O 1º fator foi responsável por 58,2% da variância total e é muito maior que o 2º fator, o que permite concluir que a escala é unidimensional. Na rotação varimax, houve a separação das proposições positivas e negativas, como pôde ser observado na Tabela 18 e na Figura 2 a seguir.

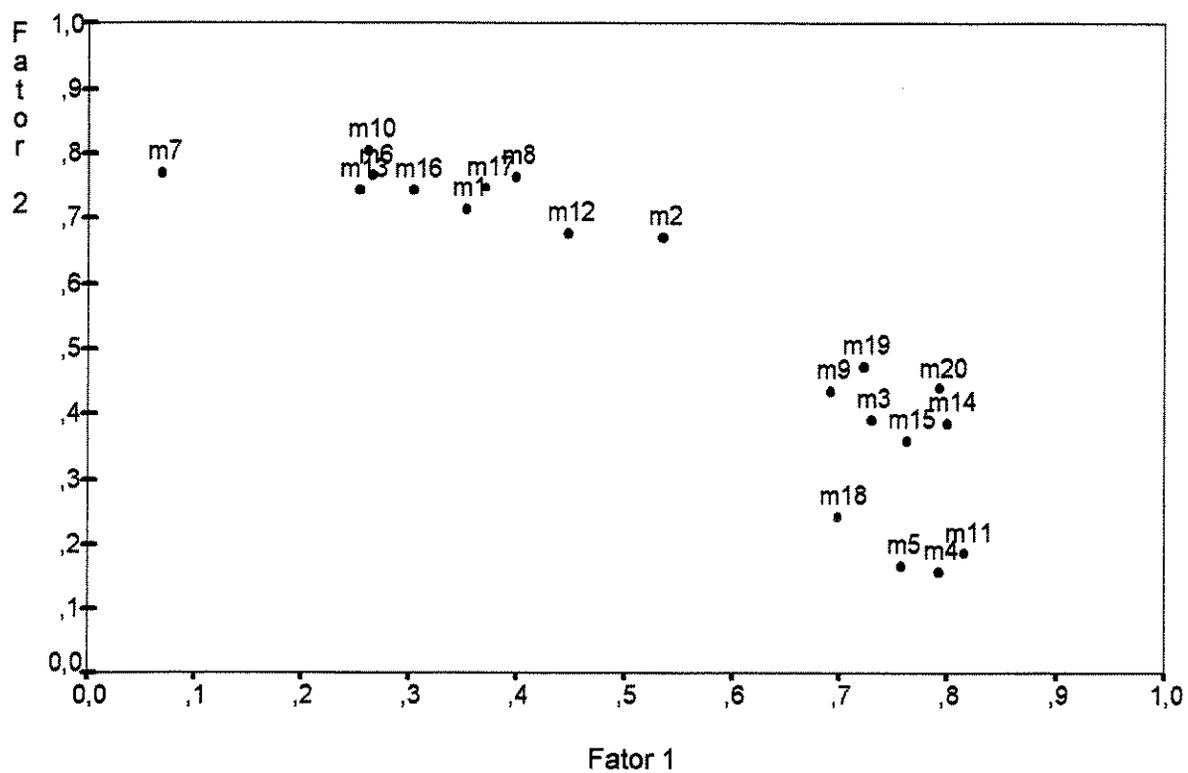


Figura 2: Gráfico de dispersão das proposições da escala de atitudes em relação à matemática, segundo as cargas fatoriais.

Além de verificar a validade, foi verificada também a confiabilidade da escala, utilizando o coeficiente alfa de Cronbach.



Tabela 19: Análise descritiva das proposições da escala de atitudes em relação à Matemática.

Proposições	Nº de sujeitos	Média	Desvio-Padrão
1	373	2,9866	0,7601
2	373	2,9357	0,7939
3	373	2,5576	0,7760
4	373	2,1635	0,7388
5	373	2,2574	0,6625
6	373	2,7882	0,7227
7	373	2,8177	0,7101
8	373	2,8070	0,7762
9	373	2,6542	0,7002
10	373	2,9169	0,7767
11	373	2,3029	0,7704
12	373	2,8123	0,7125
13	373	2,8365	0,7708
14	373	2,3217	0,7715
15	373	2,2601	0,8095
16	373	2,5952	0,7547
17	373	2,8847	0,7898
18	373	1,8418	0,6592
19	373	2,2788	0,7846
20	373	2,3592	0,8486

Exatamente como aconteceu na escala de atitudes em relação à Estatística, a proposição 18 apareceu com a média mais baixa e, portanto, com menor concordância dos alunos.

Tabela 20: Distribuição dos coeficientes Alfa de Cronbach da escala de atitudes em relação à Matemática, quando a proposição foi deletada

Proposição	Média da escala, se a proposição for deletada	Variância da escala, se a proposição for deletada	Correlação item corrigido-total	Alfa de Cronbach, se a proposição for deletada
1	48,3914	120,7657	0,7228	0,9607
2	48,4424	118,3979	0,8329	0,9593
3	48,8204	119,6961	0,7727	0,9601
4	49,2145	122,2980	0,6472	0,9616
5	49,1206	123,7354	0,6272	0,9618
6	48,5898	121,7802	0,6970	0,9610
7	48,5603	124,1395	0,5545	0,9627
8	48,5710	119,2671	0,7992	0,9598
9	48,7239	121,0338	0,7720	0,9602
10	48,4611	120,5180	0,7211	0,9608
11	49,0751	121,1449	0,6888	0,9612
12	48,5657	120,8808	0,7678	0,9602
13	48,5416	121,4317	0,6706	0,9614
14	49,0563	118,8543	0,8305	0,9594
15	49,1180	119,1205	0,7721	0,9601
16	48,7828	121,0253	0,7121	0,9609
17	48,4933	119,5625	0,7661	0,9602
18	49,5362	123,6257	0,6384	0,9617
19	49,0992	118,6434	0,8284	0,9594
20	49,0188	117,0400	0,8528	0,9590

Conforme a Tabela 20, pôde ser observado que os coeficientes alfa de Cronbach estavam todos em torno de 0,96, o que corresponde à grande estabilidade das proposições da escala. O alfa de Cronbach total foi de 0,9625 e o alfa de Cronbach padronizado foi de 0,9621.

Para comparar esta escala em relação à Matemática, foram selecionados alguns trabalhos que utilizaram alguma escala de atitudes em relação à Matemática ou em relação a algum conteúdo de matemática.

Quadro 5: Escalas de atitudes em relação à Matemática encontradas na literatura

Autores	Aiken e Dreger (1961)	Brito (1998)	Pacheco (1995)	Ragazzi (1976)
Atitudes em Relação à	Matemática	Matemática	Cálculo Diferencial e Integral	Matemática
No. de proposições	20	20	25	20
No. de alternativas	5	4	4	5
Dimensão	—	Unidimensional	Multidimensional (6 fatores)	—
Característica Da amostra	Universitários (mulheres) da Segunda série	Alunos da 3ª série do ensino fundamental à 3ª série do ensino médio.	Alunos de vários cursos de graduação	Alunos da 5ª série do ensino fundamental
Tamanho da amostra	160	2007	86	80
Confiabilidade (alfa de Cronbach)	0,94 (teste-reteste)	0,9494	0,78	0,84
Validade	Validade concorrente com escala de atitudes em relação a assuntos acadêmicos $\chi^2 = 0,80$	Validade fatorial: 2 fatores responsáveis por 58,6% da variância total	—	Validade Concorrente com as notas: 0,34, $p < 0,05$

De acordo com o Quadro 5, pôde ser observado que o número de sujeitos utilizados nestes estudos foi pequeno para a validação, exceto o estudo de Brito. Visto que a escala usada neste trabalho foi a de Aiken e Dreger (1961) adaptada por Brito (1998), os resultados obtidos foram semelhantes aos estudos destes autores. A confiabilidade manteve-se alta e a escala manteve-se unidimensional.

## ANÁLISE DA PONTUAÇÃO NA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA.

Após a análise das escalas de atitudes e tendo como resultados que eram escalas cientificamente válidas, foi feita a análise da pontuação nas escalas. Esta pontuação poderia variar de 20 a 80, considerando que os alunos que tiveram

pontuação 20 apresentaram atitudes muito negativas e que os alunos que apresentaram pontuação 80 tinham atitudes muito positivas.

Para se obter o valor na escala de atitudes de cada aluno, foram atribuídos pontos de 1 a 4 às proposições positivas, na seguinte ordem: 1 (discordo totalmente), 2 (discordo), 3 (concordo) e 4 (concordo totalmente). Para as proposições negativas, foram invertidos os pesos, de forma a igualar a direção da atitude. Desta forma, o aluno que concordou totalmente com uma proposição positiva recebeu pontuação 4 e que discordou totalmente de uma proposição negativa também obteve pontuação 4. Para cada sujeito foram somados os pontos em cada proposição, o que indicou sua pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística bem como em relação à Matemática.

Foram desconsiderados apenas 3 sujeitos que deixaram de responder todas as proposições da escala de atitudes em relação à Estatística. Para os alunos que deixaram de preencher apenas algumas proposições das escalas, estas foram preenchidas com a média das proposições respondidas.

Para que pudessem ser aplicadas as provas estatísticas paramétricas tais como a análise de variância e o teste  $t$  de student, foi realizado o teste de normalidade de Lilliefors (Norusis, 1993) e foi constatado que a distribuição da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, bem como na escala de atitudes em relação à Matemática, seguem uma distribuição normal.

A Tabela 21 mostra a distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, em que pode-se observar que a média geral foi de 49,93, com um desvio-padrão de 10,67.

Tabela 21: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística por curso e por área de conhecimento ( $n=640$ )

Área de conhecimento	Média da área	Cursos	Nº de sujeitos	Média do curso	Desvio-padrão	Nota mínima	Nota máxima
Exatas	52,88	Matemática	10	57,40	8,17	47	70
		Engenharia	40	51,75	8,90	24	69
Biológicas	52,21	Nutrição	85	54,09	9,34	23	79
		Biologia	53	52,82	9,11	31	77
		Farmácia	49	51,88	9,67	25	71
		Ed. Física	70	46,69	9,76	30	74
Humanas	47,74	Publicidade	70	51,08	11,27	25	76
		Turismo	85	49,90	9,29	29	71
		Comunicação	67	46,50	11,04	20	71
		Psicologia	111	44,71	11,88	20	76
Total			640	49,93	10,67	20	79

O curso que apresentou a média da pontuação de atitudes mais baixa foi o curso de Psicologia, embora possa ser observado pela nota máxima, que existem alunos que apresentaram atitudes favoráveis em relação à Estatística.

Devido ao fato de alguns cursos apresentarem poucos sujeitos, optou-se apenas por verificar se existia diferença significativa nas atitudes, de acordo com a área de conhecimento. Foi aplicada a análise de variância para verificar a diferença entre as médias e o resultado foi um coeficiente  $F_{(2, 637)} = 15,48$ ,  $p=0,000$ . Foi aplicado o teste de Tukey, que apontou as médias das atitudes dos alunos da área de Humanas como diferente das atitudes dos alunos das outras duas áreas. Ou seja, os alunos da área de Humanas apresentaram atitudes mais negativas que os alunos de outras áreas do conhecimento (Figura 3).



Feijoo (1991), encontrou em seu estudo, que os alunos de cursos com orientação matemática apresentavam atitudes em relação à Estatística mais positivas do que alunos de cursos sem orientação matemática. No estudo de Silva e outros (1999), os alunos das áreas de Exatas apresentaram atitudes mais positivas que os alunos de outras áreas de conhecimento.

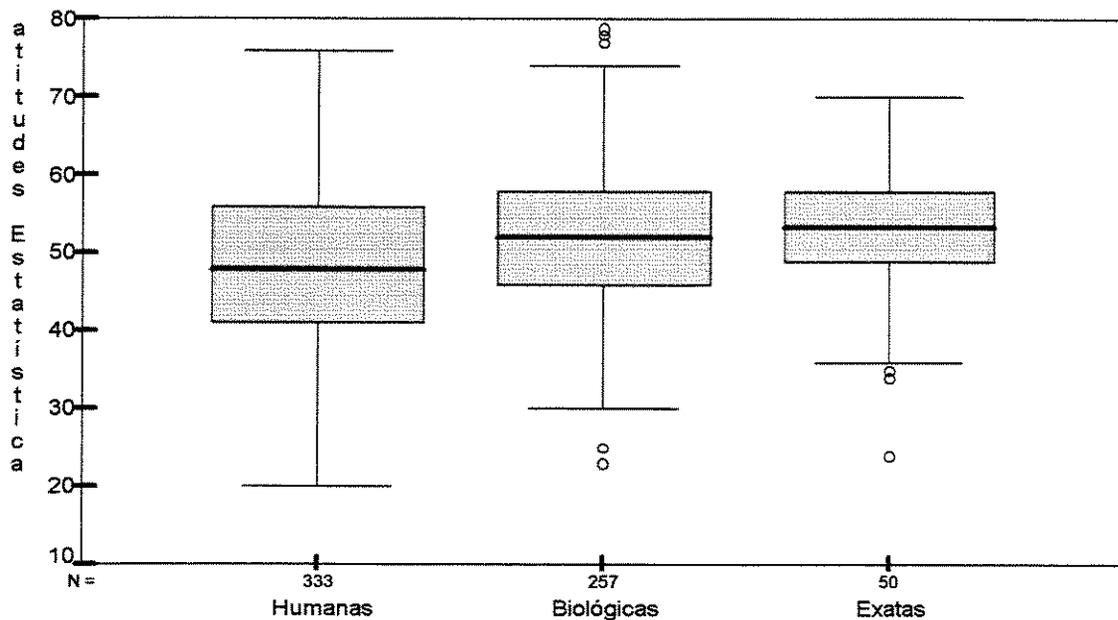


Figura 3: Boxplot da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a área de conhecimento<sup>1</sup>.

A Tabela 22 mostra a distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática, em que pode-se observar que a média geral foi de 51,40 com um desvio-padrão de 11,41.

<sup>1</sup> A figura é chamada Boxplot, que resume os dados agrupados da amostra baseado na mediana, quartis e valores extremos. É formado por uma "caixa" limitada pelos percentis 25 e 75 e um traço interno que simboliza a mediana. A "caixa" contém 50% dos dados. As duas linhas externas da caixa limitam o mais alto e o mais baixo valor, excluindo o *outlier*, que é um valor maior que 1,5 vezes o comprimento da caixa, simbolizado por uma circunferência (Norusis, 1993, p.186).



Tabela 22: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática, por curso e por área de conhecimento ( $n=389$ )

Área de conhecimento	Média da área	Cursos	Nº de sujeitos	Média do curso	Desvio-padrão	Nota mínima	Nota máxima
Exatas	62,77	Matemática	8	69,38	9,21	55	79
		Engenharia	22	60,37	8,06	40	73
Biológicas	52,36	Biologia	36	55,17	9,95	33	75
		Nutrição	67	52,51	9,99	29	73
		Ed. Física	34	51,52	9,48	28	68
		Farmácia	17	47,47	14,11	24	72
Humanas	49,03	Turismo	57	49,75	11,26	24	75
		Psicologia	65	49,59	11,60	24	78
		Publicidade	42	49,26	10,52	23	71
		Comunicação	41	46,87	11,74	23	72
Total			389	51,40	11,41	23	79

Para verificar se havia diferença significativa entre as médias da pontuação de atitudes em relação à Matemática, de acordo com a área de conhecimento, foi aplicada a análise de variância, cujo resultado foi  $F_{(2,386)} = 22,02$ ,  $p=0,0000$ . O teste de Tukey apontou diferença entre todas as áreas. Ou seja, os alunos da área de Exatas apresentaram atitudes mais positivas que os da área de Biológicas e Humanas, os alunos da área de Biológicas apresentaram atitudes mais positivas que os da área de Humanas.



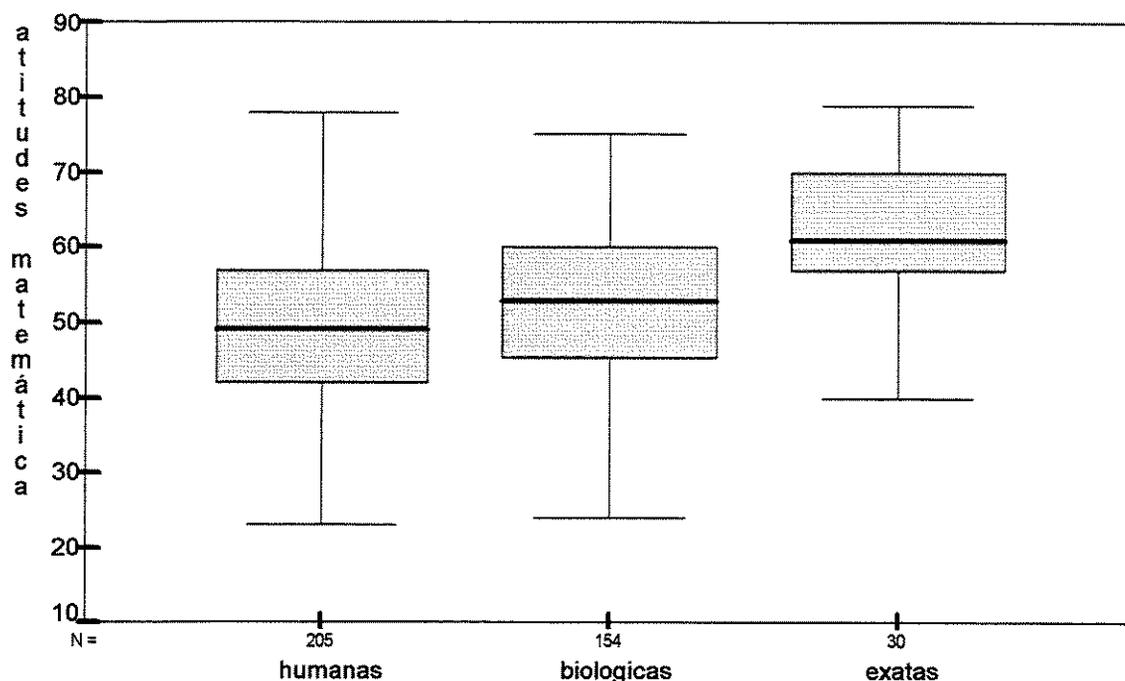


Figura 4: Boxplot da pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática, de acordo com a área de conhecimento.

Como pôde ser observado na Tabela 22, o curso que apresentou atitudes mais baixas foi o curso de Comunicação. No geral, as médias foram relativamente maiores do que as notas de atitudes em relação à Estatística. Durante a aplicação da escala de atitudes em relação à Matemática, uma aluna verbalizou espontaneamente que ela preferia a matemática, pois "a matemática já foi e estou livre dela, mas a estatística ainda não".

Para verificar se esta ligeira superioridade da média da pontuação das atitudes em relação à Matemática era significativa, foi aplicado o teste  $t$  para amostras relacionadas e o resultado foi apresentado na Tabela 23.



Tabela 23: Estatística das duas escalas de atitudes

Escalas de Atitudes em relação à	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Estatística	389	50,66	10,68	$t = 1,63$	0,104
Matemática		51,40	11,41		

Conforme pôde ser observado na Tabela 23, não pode ser considerada significativa a superioridade das notas de atitudes em relação à Matemática, quando comparada com as notas de atitudes em relação à Estatística.

Para classificar as atitudes dos alunos em positivas ou negativas, utilizou-se a média geral como ponto de corte. Assim, considerou-se os alunos que apresentaram pontuação acima da média como atitudes positivas e os alunos que apresentaram pontuação abaixo da média com atitudes negativas (Tabela 24). Vale ressaltar que, para esta análise, foram usadas as médias de todos os sujeitos que responderam cada escala. Sendo assim, 640 alunos para a escala de atitudes em relação à Estatística e 389 alunos para a escala em relação à Matemática.

Tabela 24: Distribuição da freqüência dos sujeitos de acordo com a natureza da atitude

Atitudes em relação à	Média das notas de atitudes	Desvio-padrão	Positiva		Negativa	
			Freqüência	%	Freqüência	%
Estatística	49,93	10,67	341	53,3	299	46,7
Matemática	51,40	11,41	204	52,4	185	47,6

Devido ao fato de a disciplina Estatística estar inserida em diferentes séries nos cursos, foi testado a hipótese de que, se Estatística fosse tratada mais ao final do curso de graduação, o aluno poderia apresentar mais conhecimento de sua área de atuação e, conseqüentemente, das possíveis aplicações da Estatística e que, por este motivo, apresentaria atitudes mais positivas que os alunos que cursaram a disciplina logo no início do curso.

Tabela 25: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a série que o aluno cursou a disciplina Estatística.

Série	Nº de sujeitos	Média	Desvio- Padrão	Estatística	P valor
1ª	245	47,95	10,99	F=7,12	0,0009
2ª	245	51,36	10,15		
3ª	150	50,85	10,52		

Aplicado o teste de Tukey, foi verificado que os alunos que cursaram a Estatística na 1ª série da graduação apresentaram atitudes mais negativas que os alunos que cursaram a disciplina nas 2ªs. e 3ªs. séries, o que confirmou a hipótese. Desta forma, considerando que as atitudes podem influenciar no comportamento e, neste caso, influenciar na futura utilização da Estatística, seria interessante que esta disciplina fosse tratada nas últimas séries do curso.

Devido a não unanimidade dos resultados das pesquisas sobre a diferença de gêneros quanto às atitudes em relação à Estatística, foi verificado se neste estudo haveria esta diferença, ou seja, se os homens apresentaram atitudes mais positivas que as mulheres.

Tabela 26: Distribuição das médias da pontuação nas escalas de atitudes de acordo com o gênero.

Atitudes em relação à	Gênero	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Estatística	Masculino	162	50,03	8,92	t=0,15	0,8910
	Feminino	476	49,89	11,23		
Matemática	Masculino	81	52,88	10,56	t=1,31	0,1910
	Feminino	306	51,00	11,65		

Como pôde ser observado na Tabela 26, não houve diferença das pontuações de atitudes quanto ao gênero, nem nas atitudes em relação à Estatística, nem nas atitudes em relação à Matemática. Quanto as atitudes em relação à Estatística, a diferença de gênero foi encontrada apenas no estudo de Roberts e Saxe (1982) e Silva e outros (1999). Quanto às atitudes em relação à Matemática, a diferença

de gêneros é mais comum, mas não há concordância. Foi verificada diferença no estudo de Brito (1998) e não foi encontrada diferença no estudo de Pacheco (1995).

Foi testada a hipótese de que o aluno que trabalhava poderia já ter observado alguma aplicação da Estatística em sua profissão e, desta forma, apresentaria atitudes mais positivas. Os resultados estão na Tabela 27.

Tabela 27: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com estar ou não trabalhando

Trabalha	Nº de sujeitos	Média	Desvio- padrão	Estatística	P valor
Sim	429	49,64	10,94	$t = 0,09$	0,3280
Não	210	50,52	10,11		

A hipótese, nesta amostra, não foi confirmada. Não existe relação das atitudes em relação à Estatística com a experiência no mercado de trabalho.

Foi perguntado aos alunos se eles já tinham feito cursos de Estatística extracurriculares. Caso já tivessem feito algum, foi perguntado qual o motivo que os levaram a fazê-lo. As definições das categorias da motivação para a realização de um curso extra curricular de Estatística estão no Anexo 5.

Tabela 28: Distribuição da frequência dos alunos que participaram de cursos de Estatística extracurriculares e suas motivações para tal.

Curso de Graduação	Nº de sujeitos	Motivação		
		Programa curricular	Vontade própria	Trabalho
Comunicação	1	1	0	0
Ed. Física	2	1	1	0
Biologia	1	1	0	0
Farmácia	1	1	0	0
Turismo	2	1	0	1
Psicologia	2	0	1	1
Engenharia	2	0	1	1
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Pela tabela 28 pôde-se observar que o número de alunos que já tiveram um curso ou disciplina de Estatística, exceto a disciplina da graduação, é insignificante em relação à amostra. Destes onze alunos, cinco deles cursaram a Estatística em outros programas disciplinares de graduação ou ensino médio, sendo que apenas três alunos o fizeram por vontade própria.

Com o intuito de testar a hipótese de que o aluno que já utilizou a Estatística em qualquer situação poderia apresentar atitudes mais positivas, foi perguntado se já tinham utilizado o que aprenderam na graduação. Apenas três sujeitos não responderam esta questão. Na Tabela 29 encontram-se as respostas.

Tabela 29: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a utilização de conceitos já aprendidos.

Já usou o que aprendeu?	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Sim	234	51,83	10,68	$t=3,46$	0,001
Não	403	48,82	10,55		

Embora a Estatística esteja presente no cotidiano das pessoas, apenas 234 alunos já utilizaram algum conhecimento adquirido na graduação. Aplicada a prova *t* de Student, as médias das notas de atitudes foram superiores nos alunos que já tinham usado os conceitos aprendidos e a hipótese foi confirmada. Para estes alunos, foi perguntado em que situação já aplicaram e que conteúdo utilizaram (Tabelas 30 e 31). Vale ressaltar que foi feita a análise das respostas dos sujeitos e, portanto, alguns sujeitos apresentaram mais de uma resposta. As definições das categorias encontram-se no Anexo 5.

Tabela 30: Distribuição da freqüência das respostas dos alunos sobre em qual situação utilizou a Estatística

Categorias	Freqüência	%
Cotidiana	5	1,7
Acadêmica	168	56,6
Profissional	38	12,8
Não especificou a situação	79	26,5
Em branco	7	2,4
<b>Total</b>	<b>297</b>	<b>100,0</b>

Conforme a Tabela 30, pôde-se observar que apenas 5 alunos já utilizaram a Estatística em alguma situação do dia-a-dia. Estes alunos citaram que já utilizaram na vida pessoal, na interpretação de gráficos em jornais e para jogar na loteria federal. A grande maioria dos alunos já utilizaram a Estatística em outras disciplinas da graduação, principalmente os alunos dos cursos de Psicologia e Nutrição. Alguns alunos não especificaram em que situação já utilizaram, sendo que a maioria destes responderam que utilizaram para pesquisa.

Para analisar as respostas dos estudantes quanto ao conteúdo utilizado, foram criadas categorias principais e categorias secundárias. Nas categorias principais foram estabelecidos grandes grupos de conteúdo estatístico e nas categorias secundárias, estes grupos foram especificados. As definições destas categorias encontram-se no Anexo 5.

Tabela 31: Distribuição da freqüência das respostas dos alunos quanto ao conteúdo de Estatística já utilizado

Categorias principais	Categorias secundárias	Freqüência	%	% da categoria principal
Estatística Descritiva	Medidas de posição	89	17,2	63,3
	Medidas de dispersão	51	9,9	
	Apresentação de dados	187	36,2	
Estatística Inferencial	Testes de hipóteses	19	3,7	3,7
Amostragem	Amostragem	6	1,2	1,2
Probabilidade	Probabilidade	19	3,7	3,7
Não conteúdo de Estatística	Operações matemáticas	65	12,6	26,2
	Pesquisa	39	7,6	
	Não conteúdo	31	6,0	
Em branco		10	1,9	1,9
Total		516	100,0	

Conforme pode ser observado na Tabela 31, a grande maioria dos alunos já utilizaram conteúdos da Estatística descritiva (63,3%), especificamente conteúdos para a apresentação de dados, como tabelas e gráficos.

Alguns alunos citaram que utilizaram conteúdos de Estatística quando, na realidade, estavam utilizando conteúdos de matemática tais como cálculos, aplicação de fórmulas, etc.. Ou ainda estavam utilizando a Estatística como "pano de fundo" da pesquisa, quando citaram que fizeram questionários, entrevistas, coleta de dados. Nestes casos, é importante o conhecimento da Estatística, para a elaboração adequada dos instrumentos, para que possam ser atingidos os objetivos da pesquisa, porém não é utilizado diretamente nenhum conteúdo de Estatística.

Devido ao fato de muitos alunos terem citado mais de um conteúdo utilizado, e que, nem sempre pertenciam à mesma categoria principal, foi utilizado um escalonamento de conteúdo, de acordo com o nível de dificuldade, para poder classificar o aluno em apenas uma categoria principal. Desta forma, considerou-se a ordem crescente de dificuldade: não conteúdo de estatística, estatística descritiva, probabilidade, amostragem e inferência estatística. Desta forma, um aluno que citou, por exemplo, ter usado a prova *t* de Student e gráficos, ele foi classificado na categoria de estatística inferencial.

Segundo Gal e Ginsburg (1994), é interessante conhecer o nível de conhecimento e entendimento do aluno sobre a Estatística, para que se possa comparar as atitudes em relação à Estatística com outras variáveis. Na Tabela 32, foi aplicada a análise de variância para verificar se havia diferença de atitudes de acordo com o conteúdo de estatística já utilizado, segundo as categorias principais estabelecidas.

Tabela 32: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com o conteúdo já utilizado ( $n=225$ ).

Conteúdo já utilizado	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Estatística Descritiva	137	51,08	11,48		
Estatística Inferencial	17	53,51	10,49		
Amostragem	6	53,50	7,06	$F = 0,90$	0,4643
Probabilidade	14	54,14	10,81		
Não conteúdo	51	53,85	7,84		

Conforme pôde ser observado na Tabela 32, não houve diferença significativa. Assim podemos concluir que os alunos que já usaram a Estatística apresentaram atitudes mais positivas que os alunos que não a usaram (Tabela 29), independentemente do conteúdo utilizado. Portanto, não foi confirmada a hipótese de que os alunos que já tinham utilizado um conteúdo mais complexo apresentaram atitudes mais positivas.

Com o objetivo de verificar o que os alunos lembravam do que aprenderam de Estatística na disciplina que cursaram em 1998, foi solicitado que respondessem com no máximo três palavras o que primeiro passava pelas suas mentes. O objetivo principal foi verificar o que realmente marcou para o aluno e, assim, comparar as atitudes nos grupos de alunos. Na Tabela 33 foram apresentadas as respostas dos alunos, a partir da análise de conteúdo realizada. No Anexo 5 estão apresentadas as definições das categorias.

Tabela 33: Distribuição da frequência das respostas dos alunos de acordo com o que lembravam sobre o que aprenderam de Estatística.

Categoria Principal	Categorias Secundárias	Ciências Humanas				Ciências Biológicas				Ciências Exatas		Total
		Comunicação	Publicidade	Turismo	Psicologia	Ed. Física	Biologia	Farmácia	Nutrição	Matemática	Engenharia	
Descritiva	Medidas de posição	39	18	7	22	17	9	1	47	---	6	166
	Medidas de dispersão	1	---	---	17	16	14	---	13	---	1	62
	Apresentação dados	31	26	28	37	7	7	41	68	---	8	253
Inferencial	Estimação	---	2	---	---	---	---	---	---	---	1	3
	Testes de hipótese	---	19	---	10	5	3	2	---	---	1	40
Amostragem	Amostragem	2	---	---	5	---	2	---	---	---	1	10
Probabilidade	Probabilidade	5	---	15	36	---	16	4	---	8	17	101
Não conteúdo Estatístico	Matemática	1	5	53	15	22	11	12	4	1	9	133
	Pesquisa	6	22	1	2	11	1	4	3	1	2	53
	Não conteúdo	1	1	2	1	1	5	1	2	---	1	15
	Nada	4	---	3	10	2	---	1	1	---	3	24
Não responderam		4	---	4	1	4	2	1	1	1	---	18
<b>Total</b>		<b>94</b>	<b>93</b>	<b>113</b>	<b>156</b>	<b>85</b>	<b>70</b>	<b>67</b>	<b>139</b>	<b>11</b>	<b>50</b>	<b>878</b>

Para classificar os alunos em apenas uma categoria principal, foi utilizado o mesmo critério da questão sobre o conteúdo utilizado, ou seja, o escalonamento de dificuldade do conteúdo. Foi aplicada a análise de variância para verificar se havia diferença das atitudes entre os grupos (Tabela 34)

Tabela 34: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com o conteúdo que lembravam quando ouviam a palavra Estatística.

Conteúdo que lembravam	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Estatística Descritiva	316	51,22	10,81		
Estatística Inferencial	40	49,53	10,69		
Amostragem	9	47,56	9,84	F = 2,49	0,0419
Probabilidade	93	49,16	10,08		
Não conteúdo	166	48,19	10,78		

O teste de Tukey apontou diferença entre as médias do grupo de alunos que lembravam da Estatística descritiva, com o grupo de alunos que não lembravam especificamente de conteúdos de Estatística, categorizados em "Não conteúdos de estatística". Ou seja, os alunos que citaram lembrar de conteúdos de estatística descritiva apresentaram atitudes mais positivas que os alunos da categoria "Não conteúdos de Estatística". É interessante observar que os alunos que citaram como conteúdo de Estatística, por exemplo, somatória, números, pesquisa, etc, foram incluídos na categoria "Não conteúdo de Estatística" pois possivelmente ainda não tinham estabelecido o conceito de Estatística e que, por este motivo, tendiam a ter atitudes mais negativas que os alunos que, pelo menos, lembravam de conteúdos como média, desvio-padrão, gráficos, etc., que são conteúdos de Estatística Descritiva. Entre os outros grupos não houve diferença significativa.

Não especificamente sobre o conteúdo, mas como a estatística pode ser utilizada na pesquisa, foi perguntado aos alunos sobre o que já tinham utilizado de Estatística. As categorias foram estabelecidas segundo as definições da Estatística elaborada por Pereira (1997) e Wada (1996), em que a Estatística pode e deve ser utilizada desde o planejamento da pesquisa até a conclusão e, portanto, foram criadas cinco categorias de conteúdos, sendo que os alunos poderiam não assinalar nenhuma ou assinalar quantas categorias representassem o que ele já usou da Estatística na pesquisa. Na Tabela 35 estão apresentadas a frequência de respostas para cada categoria, bem como as médias de notas na escala de atitudes.

Tabela 35: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a utilização de Estatística na pesquisa.

Tópicos da Estatística	Respostas	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Planejamento de experimento	Sim	93	52,63	11,33	$t = 2,65$	0,008
	Não	547	49,47	10,49		
Coleta de dados	Sim	405	50,20	10,90	$t = 0,83$	0,404
	Não	235	49,47	10,25		
Organização de dados	Sim	286	52,45	10,54	$t = 5,49$	0,000
	Não	354	47,88	10,34		
Elaboração de gráficos e/ou tabelas	Sim	513	50,33	10,56	$t = 1,88$	0,061
	Não	127	48,35	10,99		
Testes de Hipótese Estatística	Sim	80	51,28	10,86	$t = 1,21$	0,228
	Não	560	49,74	10,64		

Corroborando os resultados apresentados na Tabela 34, o tópico mais assinalado pelos alunos foi a elaboração de gráficos e tabelas, porém os tópicos que apresentaram diferenças significativas foram o planejamento de experimento e organização de dados. Ou seja, os alunos que já tiveram experiência em pesquisa com a estatística como ferramenta auxiliar para o planejamento de experimento e os alunos que já utilizaram a estatística para organizar dados apresentaram atitudes mais positivas que os alunos que ainda não utilizaram. A organização de dados é um tópico da Estatística bem explorado na graduação, mas sua utilização como auxiliar no planejamento de experimento, nem sempre é explorado. Portanto, aqui ficou uma dúvida sobre se realmente os alunos entenderam o que estava sendo perguntado. Provavelmente, não. Pode ter sido uma falha no questionário e que não foi detectada no estudo piloto.

O tópico de testes de hipóteses ainda é pouco tratado nos conteúdos programáticos das disciplinas e conseqüentemente pouco usado pelos alunos. Foi solicitado aos alunos que assinalaram a opção de teste de hipótese, que escrevessem qual teste já utilizou. As respostas dos estudantes foram categorizadas em "conhecimento" ou "não conhecimento" do conceito de testes de hipótese estatística. Foram consideradas respostas pertencentes à categoria "conhecimento" aquelas que

apresentavam alguma prova estatística. Na Tabela 36 foram apresentados os resultados.

Tabela 36: Distribuição da frequência dos testes estatísticos usados pelos alunos.

Conhecimento do conceito de teste de hipótese estatística	Teste estatístico Utilizado	Frequência	%	Total da categoria principal
Conhecimento do conceito	Qui quadrado	21	21,2	50,4%
	Kolmogorov- Smirnov	12	12,1	
	t de Student	11	11,1	
	Prova Exata de Fisher	2	2,0	
	Correlação	1	1,0	
	Não lembra o nome da prova utilizada	3	3,0	
Não conhecimento do conceito	Resposta que não diz respeito a teste de hipótese estatística	39	39,5	39,5%
Não responderam		10	10,1	10,1%
Total		99	100,0	100,0%

O teste mais utilizado foi o Qui-Quadrado, que geralmente é mais tratado no conteúdo programático das disciplinas na graduação. Das respostas referentes à categoria "conhecimento do conceito de teste de hipótese", 38,3% das respostas corretas foram de alunos do curso de Publicidade, 11,1% foram de alunos do curso de Educação Física e 1% de alunos da Psicologia, correspondendo ao total de 50,4%. De fato, foram as disciplinas destes cursos que trataram estes conteúdos.

Os alunos dos outros cursos apresentaram respostas que não diziam respeito aos testes de hipótese estatística, tais como hipóteses de pesquisa, instrumentos de pesquisa como questionários ou ainda colocaram conceitos como por exemplo a média.

Desta forma, foi realizado novamente o teste *t* de Student para comparar as médias da pontuação na escala de atitudes dos alunos que realmente já utilizaram algum teste de hipótese estatística com os alunos que não usaram (Tabela 37). Não houve nenhum sujeito que tivesse apresentado uma resposta correta e incorreta e, portanto, não houve problema para categorizar os alunos em realmente conhecer ou não conhecer o conceito de teste de hipótese.

Tabela 37: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a utilização de testes de hipótese estatística

Verdadeiramente usou testes de hipótese estatística	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Sim	37	53,09	10,66	$t = 1,86$	0,064
Não	603	49,74	10,65		

Como pôde ser observado na Tabela 37, diminuiu muito o número de alunos que realmente já utilizaram testes de hipótese estatística, mas a média das atitudes em relação à Estatística aumentou, em comparação com a média anterior ( $m = 51,28$ ), conforme a Tabela 35. Porém, manteve-se a igualdade de médias das atitudes, segundo o teste  $t$  de Student. Portanto, não foi significativa a diferença de médias de notas de atitudes entre os alunos que realmente já usaram testes de hipótese e aqueles que não usaram.

Para que um aluno utilize a Estatística como uma ferramenta de pesquisa, além de conhecê-la, faz-se necessário que ele a considere importante e confiável. Desta forma, foi perguntado aos alunos como consideravam a Estatística.

Tabela 38: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a importância atribuída à Estatística ( $n = 640$ )

Importância atribuída	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Nada e pouco importante	51	38,91	9,48	$F = 67,35$	0,0000
Importante	399	48,69	9,69		
Muito importante	190	55,49	9,80		

Apenas dois alunos consideraram a Estatística nada importante, e, estes alunos tiveram como notas na escala de atitudes 20 e 30, quase o limite mínimo, o que reforça a teoria de atitudes, que as atitudes interferem no aspecto cognitivo dos indivíduos. Porém, devido ao pequeno número de sujeitos que a consideraram nada importante, estes foram agrupados à categoria "pouco importante", para que fosse aplicada a análise de variância.

Conforme pôde ser observado na Tabela 38, a análise de variância apontou diferença significativa entre as médias dos três grupos. Quando aplicado o teste de Tukey, este apontou existir diferença entre todos os grupos, o que demonstrou que quanto mais importante os alunos consideraram a Estatística, mais positivas foram suas atitudes.

Quanto à confiança na Estatística, também dois alunos a consideraram nada confiável, cujas notas de atitudes foram 20 e 51. Para a aplicação da análise de variância, estes alunos foram agrupados na categoria "pouco confiável", como pode ser observado na Tabela 39.

Tabela 39: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a confiança na Estatística ( $n = 640$ )

Confiança na Estatística	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Nada e pouco confiável	68	43,94	11,78	$F = 14,27$	0,0000
Confiável	508	50,35	10,13		
Muito confiável	64	52,97	11,45		

Devido ao fato de haver diferença entre as médias de atitudes dos grupos que classificaram a Estatística quanto a confiança, foi aplicado o teste de Tukey, que apontou que os alunos que consideraram a Estatística nada e pouco confiável apresentaram notas de atitudes mais baixas que os outros grupos. Ou seja, os alunos que apresentaram atitudes mais positivas classificaram a Estatística em importante e confiável.

Quando foi perguntado aos alunos se tinham críticas à Estatística, 6 alunos não responderam e 176 apresentaram críticas (Tabela 40).

Tabela 40: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a atribuição de críticas à Estatística.

Críticas	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Sim	176	46,71	11,80	$t = 4,5$	0,000
Não	458	51,22	9,86		

Aplicado o teste  $t$  de Student, foi verificado que os alunos que apresentaram críticas em relação à Estatística tiveram atitudes mais negativas que os alunos que não apresentaram críticas.

A partir da análise de conteúdo, foram categorizadas as respostas dos alunos (Tabela 41) e as definições das categorias encontram-se no Anexo 5.

Tabela 41: Distribuição da frequência das respostas dos alunos de acordo com as críticas atribuídas à Estatística

Categorias das críticas	Frequência	%
Professor	53	25,2
Uso inadequado da Estatística	37	17,7
Disciplina	36	17,1
Complexidade da Estatística	30	14,3
Ciência Estatística	19	9,0
Operações Matemáticas	14	6,7
Críticas Positivas	13	6,2
Não gosta da Estatística	8	3,8
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100,0</b>

A maior crítica foi em relação aos professores e, em seguida, ao uso inadequado da Estatística. Quanto ao professor, eram esperadas estas críticas, pois como foi verificado, os alunos que atribuíram críticas foram os alunos que apresentaram atitudes mais negativas, e, em geral, o professor "leva a culpa".

Quanto ao uso inadequado da Estatística, grande parte destas críticas podem ter sido em função da polêmica gerada em torno da atuação dos Institutos de pesquisa nas eleições para governador do Estado de São Paulo em Novembro de 1998. Os Institutos foram considerados pela mídia como um dos responsáveis pela mudança de candidato preferido, às vésperas da eleição, devido divulgarem as estatísticas das pesquisas quase todos os dias, podendo influenciar os eleitores ainda indecisos.

Ainda investigando como os alunos julgavam a Estatística, foi solicitado que respondessem, com no máximo três palavras, qual o primeiro sentimento que era

despertado neles, quando ouviam a palavra Estatística. As respostas foram categorizadas a partir da análise de conteúdo e as definições das categorias encontram-se no Anexo 5.

Tabela 42: Distribuição da freqüência das respostas dos alunos sobre os sentimentos em relação à Estatística, de acordo com o curso

Curso	Sentimentos					Total
	Positivo	Negativo	Indiferença	Não- sentimento	Não respondeu	
Psicologia	9	78	8	26	5	126
Nutrição	15	26	7	49	3	100
Turismo	8	35	7	35	6	91
Publicidade	8	28	2	42	---	80
Ed. Física	4	26	6	39	3	78
Comunicação	9	38	6	23	1	77
Biologia	9	15	4	24	5	57
Farmácia	8	17	8	20	1	54
Engenharia	4	6	3	26	3	42
Matemática	3	1	1	6	1	12
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>270</b>	<b>52</b>	<b>290</b>	<b>28</b>	<b>717</b>

Na Tabela 42 pôde ser observado que a maioria das respostas estão em sentimentos negativos e não-sentimento. Geralmente os alunos que responderam ter sentimentos negativos, apontaram sentir medo, ansiedade, nervoso, tédio, desespero. Quanto aos alunos que foram incluídos na categoria não-sentimento, as respostas mais freqüentes foram dificuldade, raciocínio, disciplina trabalhosa e com muitos cálculos.

Com o objetivo de verificar se os alunos que expressaram algum sentimento negativo também apresentaram atitudes mais negativas, foi aplicada a análise de variância.

Muitos alunos apresentaram mais de uma resposta, porém, em geral, estas respostas eram pertinentes à mesma categoria, como, por exemplo, os alunos que responderam medo e pânico foram incluídos na categoria "sentimento negativo", os alunos que responderam gosto e apreciação, foram incluídos na categoria "sentimento positivo". Apenas doze alunos apresentaram respostas que correspondiam às categorias "sentimento negativo" e "não-sentimento". Estes alunos foram mantidos

separadamente na análise de variância, para que pudesse ser verificada a existência ou não de diferença entre as médias das notas de atitudes (Tabela 43).

Tabela 43: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com o sentimento em relação à Estatística. ( $n = 614$ )

Sentimento	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Positivo	71	60,69	7,32		
Negativo	239	43,18	8,78		
Indiferente	52	50,05	7,76	$F = 67,58$	0,0000
Não sentimento	239	53,33	9,89		
Negativo e Não sentimento	12	47,33	9,05		

Apenas um aluno foi retirado da análise de variância. Este aluno apresentou como resposta ter prazer e pânico e sua nota na escala de atitudes foi 36,0, que corresponde a atitudes bem negativas.

Visto que foi significativo o resultado da análise de variância (Tabela 43), foi aplicado o teste de Tukey, que apontou que os alunos com sentimentos positivos apresentaram atitudes mais positivas que os alunos de todos os outros grupos, bem como, os alunos com sentimentos negativos apresentaram atitudes mais negativas que os alunos de todos os outros grupos.

A partir deste resultado, pôde-se considerar que os alunos foram coerentes em suas respostas, o que confirmou a validade e confiabilidade da escala de atitudes.

Foi também perguntado aos alunos que idéia eles tinham da estatística. A questão apresentada foi a seguinte: "Qual a primeira idéia que passa pela sua mente, quando você ouve a palavra Estatística?" Foi solicitado que respondessem com no máximo 3 palavras. O objetivo desta questão foi verificar o que teria "marcado" o aluno em sua experiência na disciplina, o conteúdo (aspecto cognitivo) ou o sentimento (aspecto afetivo) e verificar como estas respostas se relacionariam com as atitudes. As definições das categorias estão apresentadas no Anexo 5 e os resultados estão apresentados nas Tabelas 44 e 45.

Tabela 44: Distribuição da freqüência das respostas dos alunos quanto à idéia de Estatística, de acordo com a área de conhecimento e o curso de graduação

Categorias	Ciências Humanas				Ciências Biológicas			Ciências Exatas		Total	
	Comunicação	Publicidade	Turismo	Psicologia	Ed. Física	Biologia	Farmácia	Nutrição	Matemática		Engenharia
Estatística	25	24	24	20	24	22	20	40	4	29	232
Matemática	14	30	41	34	36	22	13	42	---	6	238
Afetiva	18	6	11	24	---	3	7	7	---	---	76
Opinião	6	4	5	7	4	5	4	1	3	3	42
Dificuldade	3	5	5	18	4	2	4	3	2	2	48
Processo Mental	3	2	---	5	1	1	---	3	---	---	15
Nada	---	---	1	---	---	1	---	---	1	---	3
Termo vago	3	2	---	9	3	---	2	4	---	2	25
Não responderam	---	1	6	5	0	1	1	1	1	---	16
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>74</b>	<b>93</b>	<b>122</b>	<b>72</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>101</b>	<b>11</b>	<b>42</b>	<b>695</b>

Como pôde ser observado na Tabela 44, a maioria das respostas foi incluída nas categorias Estatística (33,4%) ou Matemática (34,2%), o que representa que quando um aluno ouvia a palavra Estatística, a primeira idéia que ele tinha era um atributo definidor da Estatística ou da Matemática. Alguns alunos apresentam outras idéias, mas foram minoria.

Das 76 respostas afetivas, apenas sete foram positivas, tais como "Eu gosto", "Vontade de estudá-la". Das 42 respostas na categoria opinião, apenas cinco apresentaram opiniões negativas, tais como "Inútil", "não necessária". Três alunos responderam não ter nenhuma idéia de Estatística, o que foi surpreendente, visto que estes alunos cursaram um ano da disciplina.

Para verificar as atitudes em relação à Estatística, de acordo com as idéias de Estatística, foi aplicada a análise de variância (Tabela 45). A hipótese levantada foi de que os alunos que realmente apresentaram alguma idéia sobre a Estatística apresentassem atitudes mais positivas.

Para categorizar os alunos, foi verificado que vinte e um sujeitos apresentaram respostas em mais de uma categoria. Quinze alunos responderam algum conceito de Estatística e também um conceito de matemática. Estes foram incluídos na categoria Estatística, visto que pode-se inferir que apresentaram alguma idéia de Estatística. Dois alunos apresentaram algum conceito de matemática e mais outra idéia de outra categoria e, tal como feito com a Estatística, foram incluídos na categoria matemática. Três alunos consideram a Estatística difícil porém útil e foram incluídos na categoria opinião e um aluno respondeu que a estatística era uma matéria cansativa e trabalhosa e foi incluído na categoria afetiva.

Os três alunos que responderam não ter nenhuma idéia de Estatística foram retirados da análise de variância, pois esta categoria ficaria com um número pequeno de sujeitos, quando comparados com o restante da amostra. Estes sujeitos apresentaram as seguintes notas na escala de atitudes em relação à Estatística: 46, 50 e 56.

Tabela 45: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a idéia que o aluno apresentou sobre a estatística.

Idéia	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Estatística	219	53,13	9,88		
Matemática	210	49,60	9,46		
Afetiva	74	41,80	11,64		
Opinião	40	52,78	11,31	F = 14,31	0,0000
Dificuldade	41	45,65	8,94		
Processo Mental	14	54,71	9,21		
Termo vago	25	51,82	10,63		

O teste de Tukey apontou que os alunos que apresentaram respostas afetivas tiveram atitudes mais negativas que os alunos de todos os outros grupos, que os alunos com dificuldades apresentaram atitudes mais negativas que os alunos das categorias "opinião" e "Estatística" e, principalmente, que os alunos que apresentaram algum conceito de matemática tiveram atitudes mais negativas que os alunos que apresentaram algum conceito da Estatística.

Devido a esta diferença entre os alunos das categorias "estatística" e "matemática", foi verificado como apresentaram-se as atitudes em relação à Matemática (Tabela 46).

Tabela 46: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Matemática, de acordo com a idéia que o aluno tem da estatística.

Idéia	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Estatística	136	53,63	11,01		
Matemática	126	52,25	10,31		
Afetiva	43	42,76	11,98		
Opinião	27	54,89	11,74	F= 7,65	0,0000
Dificuldade	26	46,03	10,83		
Processo Mental	08	58,09	9,22		
Termo vago	17	49,71	10,95		

Já com as atitudes em relação à Matemática, os alunos que apresentaram respostas afetivas tiveram atitudes mais negativas que os alunos de todas as outras categorias. Os alunos que relataram ter dificuldade apresentaram atitudes mais negativas que os alunos da categoria Estatística. Não houve diferença nas atitudes em relação à Matemática, entre os alunos que foram categorizados em Estatística e Matemática.

Os três alunos que haviam respondido não ter nenhuma idéia de Estatística não participaram da aplicação da escala de matemática.

Na literatura de Educação Estatística há muita discussão sobre que conteúdos deveriam ser selecionados para um curso ou disciplina de introdução à Estatística. Algumas questões foram levantadas tais como a adequação da matemática no ensino de Estatística, a inserção de softwares estatísticos, a necessidade de ensinar conceitos de metodologia científica para que o aluno possa entender melhor os conceitos estatísticos, entre outros. Diante dessa discussão, foram criadas categorias de conteúdos e foi perguntado ao próprio aluno o que ele considerava importante para a aprendizagem de Estatística.

Os alunos foram solicitados a pontuar o que consideravam mais importante para a aprendizagem de estatística, em que 1 era o ponto correspondente ao item mais importante para a aprendizagem, 2 um pouco menos e, assim, sucessivamente, até que o ponto 4 fosse atribuído ao item menos importante. Foram considerados apenas os questionários que atribuíram notas aos quatro itens e, portanto, foram considerados 625 respostas.

Tabela 47: Distribuição da porcentagem de sujeitos, conforme a atribuição de importância aos itens propostos para aprendizagem de estatística

Atribuição de importância	% Matemática	% Metodologia Científica	% Conhecimento da área de atuação	% Softwares
Mais importante	42,7	32,5	21,9	2,9
Importante	20,8	38,4	28,8	12,0
Pouco importante	21,9	19,8	33,3	25,0
Menos importante	14,6	9,3	16,0	60,1
Total	100,0	100,0	100,0	100,0

O item considerado mais importante foi a matemática e o menos importante foi o *software*. Era esperado este tipo de resposta, visto que o conteúdo programático das disciplinas destes alunos priorizavam a parte teórica da Estatística. No estudo de Rosen e outros (1994), estes autores concluíram que os alunos de disciplinas introdutórias ainda não conseguiam observar a utilidade dos *softwares* estatísticos e, por isso, esses deveriam ser introduzidos em disciplinas posteriores. Porém, deve-se lembrar que, para alguns alunos, a próxima disciplina que ele cursará será numa pós graduação ou por necessidade do mercado de trabalho.

Para verificar como eram as atitudes dos alunos segundo a atribuição de importância aos itens propostos, foi aplicada a análise de variância (Tabela 48).

Tabela 48: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com a atribuição de importância aos itens necessários para a aprendizagem de Estatística.

Item	Respostas	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Matemática	Mais importante	266	49,94	10,26	F =2,38	0,0689
	Importante	130	50,39	10,19		
	Pouco importante	137	51,62	10,64		
	Menos importante	90	47,85	11,63		
Metodologia Científica	Mais importante	203	51,29	10,02	F =1,38	0,2488
	Importante	239	49,41	11,14		
	Pouco importante	124	49,95	11,26		
	Menos importante	57	49,09	8,08		
Conhecimento da área de atuação	Mais importante	137	49,17	11,81	F =3,55	0,0142
	Importante	179	52,14	9,50		
	Pouco importante	207	49,78	10,51		
	Menos importante	100	48,39	10,32		
Software	Mais importante	17	46,00	10,16	F =4,67	0,0031
	Importante	76	47,11	11,00		
	Pouco importante	155	49,30	9,98		
	Menos importante	375	51,22	10,59		

Foi aplicado o teste de Tukey para os resultados significantes e foi obtido que os alunos que consideravam importante conhecer sobre sua área de atuação para aprender estatística, apresentaram atitudes mais positivas que os alunos que consideraram este item menos importante. Isto reforça a importância desta disciplina ser tratada ao final do curso, quando o aluno já consegue obter uma visão mais ampla da área onde irá atuar.

Os alunos que consideraram menos importante aprender sobre os *softwares*, apresentaram atitudes mais positivas que os alunos que consideraram este item importante. Estes resultados confirmam o que foi apresentado por Rosen e outros (1994), quando utilizaram o SPSS em suas aulas de introdução à Estatística. Os alunos disseram que sentiram-se ansiosos durante a avaliação com o software e que o seu uso, durante as aulas, gerava distração.

Embora não tenha havido diferença significativa no item matemática, houve uma ligeira superioridade das atitudes dos alunos que consideraram pouco importante a matemática na aprendizagem de Estatística.

Para verificar especificamente este aspecto, visto a grande polêmica encontrada na literatura, foi solicitado aos alunos concordarem ou discordarem de uma afirmativa sobre a necessidade de se ter um bom conhecimento de Matemática para que se possa aprender estatística. Os resultados estão apresentados na Tabela 49.

Tabela 49 : Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, conforme a concordância com a frase "Para se aprender estatística é necessário, principalmente, ter um bom conhecimento de matemática".

Alternativas de respostas	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Discordo e discordo totalmente	105	50,39	10,45		
Concordo	376	50,12	10,08	$F=0,51$	0,6034
Concordo totalmente	158	49,22	12,12		

A maioria dos alunos concordavam com a frase. Como foi verificado, na literatura, a maioria dos autores concordavam que quanto melhor o conhecimento de Matemática que o aluno possuir, melhor pode ser seu desempenho em Estatística, embora o foco das discussões dos autores fosse o quanto de Matemática deveria ser ensinada na disciplina Estatística.

Apenas três alunos responderam discordar totalmente da frase. Suas notas de atitudes foram 48, 54 e 64, e, para analisar se existia diferença entre as médias das notas de atitudes, estes alunos foram agrupados com os alunos que responderam discordar da frase.

Foi aplicada a análise de variância e, embora não tenha sido significativo o resultado, quanto mais negativas as atitudes em relação à Estatística mais os alunos concordavam com a frase.

Especificamente sobre a aplicação da Estatística, os alunos foram solicitados a escolher quantos itens considerassem necessários conhecer para aplicar bem a Estatística. Os resultados estão apresentados na Tabela 50.

Tabela 50: Distribuição das médias da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística, de acordo com os itens selecionados como necessários conhecer para aplicar a Estatística.

Conhecimentos	Respostas	Nº de sujeitos	Média	Desvio-padrão	Estatística	P valor
Básico de Estatística	Sim	387	50,13	10,20	$t=0,57$	0,569
	Não	253	49,64	11,36		
Avançado de Estatística	Sim	242	50,15	10,93	$t=0,39$	0,694
	Não	398	49,80	10,52		
Softwares	Sim	211	51,71	10,21	$t=2,98$	0,003
	Não	429	49,06	10,79		
Metodologia Científica	Sim	479	50,84	10,50	$t=3,74$	0,000
	Não	161	47,24	10,74		
Matemática	Sim	470	50,20	10,35	$t=1,04$	0,300
	Não	170	49,21	11,50		
Área de atuação	Sim	396	51,01	10,32	$t=3,29$	0,001
	Não	244	48,18	11,01		

Aplicada a prova  $t$  de Student para cada grupo de conhecimento, foi encontrada diferença significativa nas médias das atitudes dos alunos que escolheram como necessários para a aplicação da Estatística os itens "softwares", "metodologia científica" e "área de atuação". Ou seja, os alunos que selecionaram estes itens apresentaram atitudes mais positivas em relação à Estatística, que os alunos que não selecionaram estes itens.

Os alunos que consideraram o conhecimento da área de atuação importante para a aprendizagem de Estatística e a selecionaram como necessária para a aplicação da Estatística, apresentaram atitudes mais positivas em relação à Estatística. Segundo Hair e outros (1995), o ponto de partida na análise fatorial, como com outras técnicas estatísticas, é o problema de pesquisa, ou seja, é necessário que uma pessoa conheça bem a área que está atuando, para que possa selecionar a técnica estatística adequada e utilizá-la corretamente.

Embora a maioria dos alunos não consideraram necessário o conhecimento de softwares estatísticos para a aplicação, os alunos que o consideraram apresentaram atitudes mais positivas.

Visto que os itens foram propostos pela pesquisadora, foi colocado um item chamado outros, para que os alunos que considerassem outros itens necessários para aplicação da Estatística pudessem especificá-lo. Apenas dezesseis alunos assinalaram esta alternativa e os resultados estão na Tabela 51.

Tabela 51: Distribuição da freqüência de outros itens selecionados pelos alunos, como necessários para aplicar a Estatística.

Itens	Freqüência	%
Conhecimento da área de atuação	4	25,0
Conhecimento de português	2	12,5
Conhecimento de calculadora científica	1	6,3
Ensino adequado	2	12,5
Tempo	1	6,2
Vontade	2	12,5
Não especificou	4	25,0
<b>Total</b>	<b>16</b>	<b>100,0</b>

Conforme pôde ser observado na Tabela 51, quatro alunos responderam no item outros a necessidade de conhecer a área de atuação para poder aplicar a Estatística. Provavelmente estes alunos não entenderam a questão formulada, em que havia um item específico para esta resposta. Como foram apenas quatro sujeitos, acredita-se que não houve comprometimento da questão.

Por norma ética da universidade, a secretaria de graduação não disponibilizou as notas finais dos alunos na disciplina Estatística, o que seria um parâmetro do desempenho destes. Portanto, foi solicitado aos alunos que fornecessem no questionário a sua nota final, o que eles costumam chamar de "Média". Porém, muitos alunos já não se recordavam qual tinha sido sua "média" de Estatística no ano de 1998 e, portanto, não responderam esta questão. Desta forma, houve uma perda de 59 sujeitos nesta questão, considerada de extrema importância para o presente estudo. Destas notas fornecidas pelos próprios alunos, foi feita a média aritmética por curso e foram apresentadas na Tabela 52.

Tabela 52: Distribuição das médias do desempenho na disciplina Estatística, de acordo com o curso.

Cursos	Nº de sujeitos	Média	Desvio- padrão	Nota Mínima	Nota Máxima
Publicidade	67	8,0	1,0	4,5	10,0
Turismo	84	7,8	1,3	1,5	10,0
Biologia	49	7,7	0,9	6,0	9,5
Nutrição	47	7,7	0,8	6,0	9,5
Matemática	11	7,5	1,2	6,0	9,5
Ed.Física	70	7,4	1,1	5,0	9,8
Farmácia	46	7,1	1,3	2,0	10,0
Engenharia	37	7,1	1,0	6,0	9,0
Psicologia	109	7,0	1,5	2,5	10,0
Comunicação	64	6,3	2,0	0	10,0
Total	584	7,33	1,4	0	10,0

Nesta universidade, a nota mínima para aprovação é 6,0. Conforme a Tabela 52, o curso que apresentou menor média de notas foi a comunicação, enquanto que a publicidade e o turismo apresentaram as melhores médias.

Partindo-se da premissa que as notas obtidas ( $x$  = desempenho) na disciplina poderiam auxiliar na formação das atitudes em relação à Estatística ( $y$  = atitudes), utilizou-se a análise de regressão para modelar esta relação. O resultado mostrou a seguinte relação:  $y = 30,17 + 2,68 * x$ , com um coeficiente de determinação de 11,5%. ( Figura 5). Isto significa que para cada ponto a mais na nota, a atitude aumenta em 2,68 pontos. Pode-se considerar que 11,5% da variação das atitudes pode ser explicada por esta relação. Embora tenha sido significativa esta relação, o coeficiente de determinação é baixo. Isto pode ser devido a diferentes tipos de avaliação, aplicadas com diferentes critérios, por diferentes professores.

Deve-se ressaltar que seria mais confiável se as notas tivessem sido fornecidas pela secretaria de graduação, mas, partiu-se do pressuposto que os alunos forneceram uma nota próxima da nota real, pois foi verbalizado pela pesquisadora, no momento da aplicação do questionário, a importância, em especial, desta questão.

A relação entre as notas dos alunos e a pontuação da escala de atitudes foi utilizada em quase todos os artigos, principalmente para validar as escalas, o que é



chamado de validade preditiva. A correlação positiva e significativa foi encontrada nos estudos de Lalonde e Gardner (1993), Roberts e Bilderback (1980), Roberts e Saxe (1982), Waters e outros (1989) e Wise (1985).

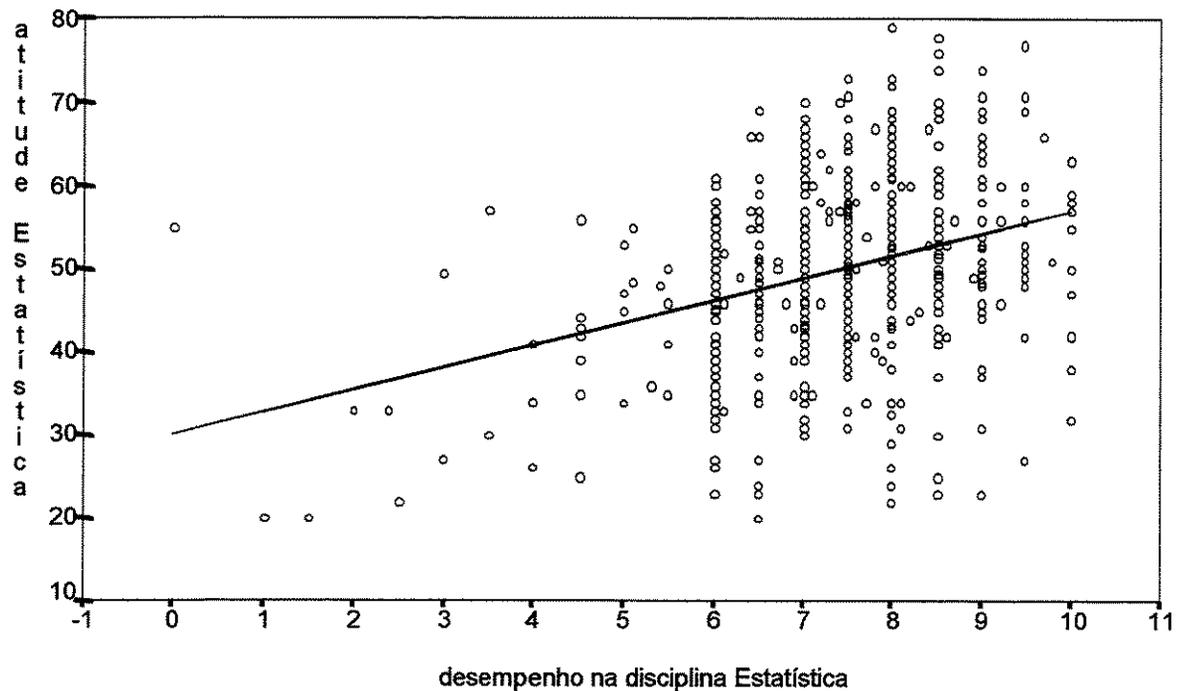


Figura 5: Relação entre as atitudes em relação à Estatística e o desempenho na disciplina.

Buscando-se ainda uma explicação para a formação das atitudes em relação à Estatística (  $y$  ), modelou-se a relação com as atitudes em relação à matemática (  $x$  ). A reta obtida foi  $y = 18,51 + 0,63 * x$ , com um coeficiente de determinação de 45% (Figura 6).



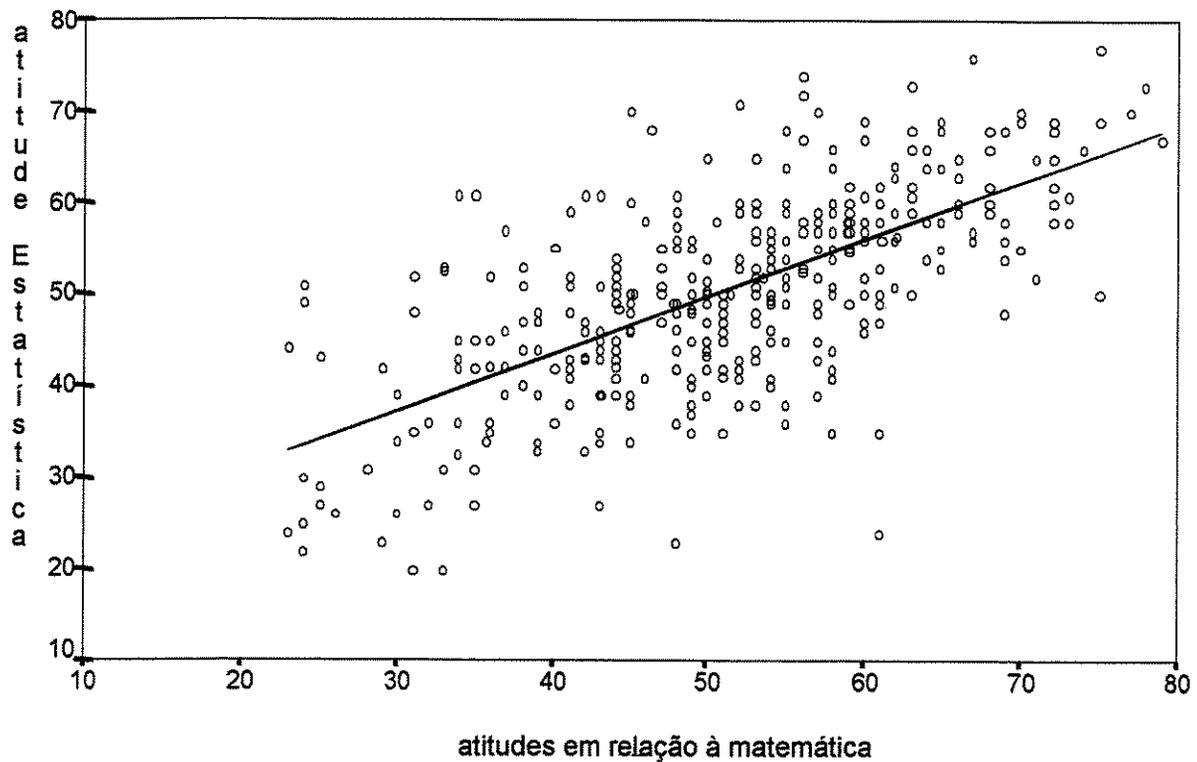


Figura 6: relação entre as atitudes em relação à Estatística e as atitudes em relação à matemática.

Nesta relação, o coeficiente de determinação foi muito maior que na relação anterior, o que pode-se deduzir que explica muito mais as atitudes em relação à Estatística. Ou seja, quanto mais positivas as atitudes em relação à Matemática, mais positivas foram as atitudes em relação à Estatística. O mesmo resultado foi encontrado por Feijoo (1991), com uma correlação significativa e positiva entre as atitudes em relação à Estatística e Matemática, com um coeficiente de correlação de 0,71 para a escala de Thurstone e 0,62 para a escala de Osgood. Neste estudo, o coeficiente de correlação foi de 0,67.

O resultado encontrado corrobora a afirmação de Gal e outros (1997), que consideraram que, se o aluno acreditar que Estatística é Matemática, suas atitudes em relação à Matemática podem ser transferidas para a Estatística. O que é relevante nesta discussão, segundo a afirmação de Gal e outros (1997), é que os alunos, após



concluírem um ano da disciplina Estatística ainda a confundam com a Matemática. Isto também pôde ser observado na Tabela 46, em que 210 alunos (33,5% da amostra) apresentaram uma idéia matemática da Estatística.

Foi solicitado aos alunos fazerem uma auto avaliação de seu desempenho em Estatística e em Matemática. Foi solicitado que assinalassem a nota que atribuiriam ao nível de conhecimentos de Estatística e Matemática, explicando que a nota "1" representaria ter um conhecimento péssimo de ESTATÍSTICA, a nota "2" representaria ter um conhecimento muito ruim de Estatística e, assim, sucessivamente, até que a nota "10" representaria ter um conhecimento excelente de ESTATÍSTICA. Foi apresentado a escala de notas aos alunos conforme segue:

—    —    —    —    —    —    —    —    —    —  
1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

Mesmo sendo apresentado a escala de notas, alguns alunos auto avaliaram-se com notas intermediárias tais como 5,5 ou 6,5. Foram consideradas exatamente as notas atribuídas pelos alunos conforme apresentado na Tabela 53. Esta variável foi denominada auto percepção do desempenho, uma vez que o aluno tende a avaliar o conhecimento em função das notas obtidas e do uso conteúdo.

Tabela 53: Distribuição das médias da auto percepção do desempenho em Estatística, de acordo com o curso.

Cursos	Nº de alunos	Média	Desvio-padrão	Nota mínima	Nota máxima
Nutrição	85	6,1	1,4	3,0	9,0
Matemática	11	5,7	1,4	3,0	7,0
Farmácia	49	5,4	1,5	1,0	8,0
Engenharia	40	5,4	1,4	1,0	8,0
Publicidade	70	5,3	1,7	1,0	9,0
Biologia	53	5,3	1,6	1,0	8,0
Turismo	87	5,3	1,8	1,0	9,0
Ed.Física	70	5,2	1,7	1,0	8,0
Psicologia	111	4,9	2,2	1,0	9,0
Comunicação	67	4,5	1,8	1,0	8,0
<b>Total</b>	<b>643</b>	<b>5,3</b>	<b>1,8</b>	<b>1,0</b>	<b>9,0</b>

Comparando as médias das notas obtidas na disciplina (Tabela 52) com as médias das notas que os alunos atribuíram ao seu conhecimento (Tabela 53), ficou visível o quão mais baixas foram estas últimas e, portanto, o quão rigorosos os alunos foram consigo mesmos. Embora não tenha sido tratado teoricamente o assunto de auto avaliação, o objetivo foi apenas verificar o quanto isto pode estar relacionado com as atitudes.

Portanto, foi modelado também esta relação, entre as atitudes em relação à Estatística (  $y$  ) e a auto percepção do desempenho em estatística(  $x$  ). A reta encontrada foi  $y= 32,74 + 3,27 * x$ , com um coeficiente de determinação de 30,0% (Figura 7).

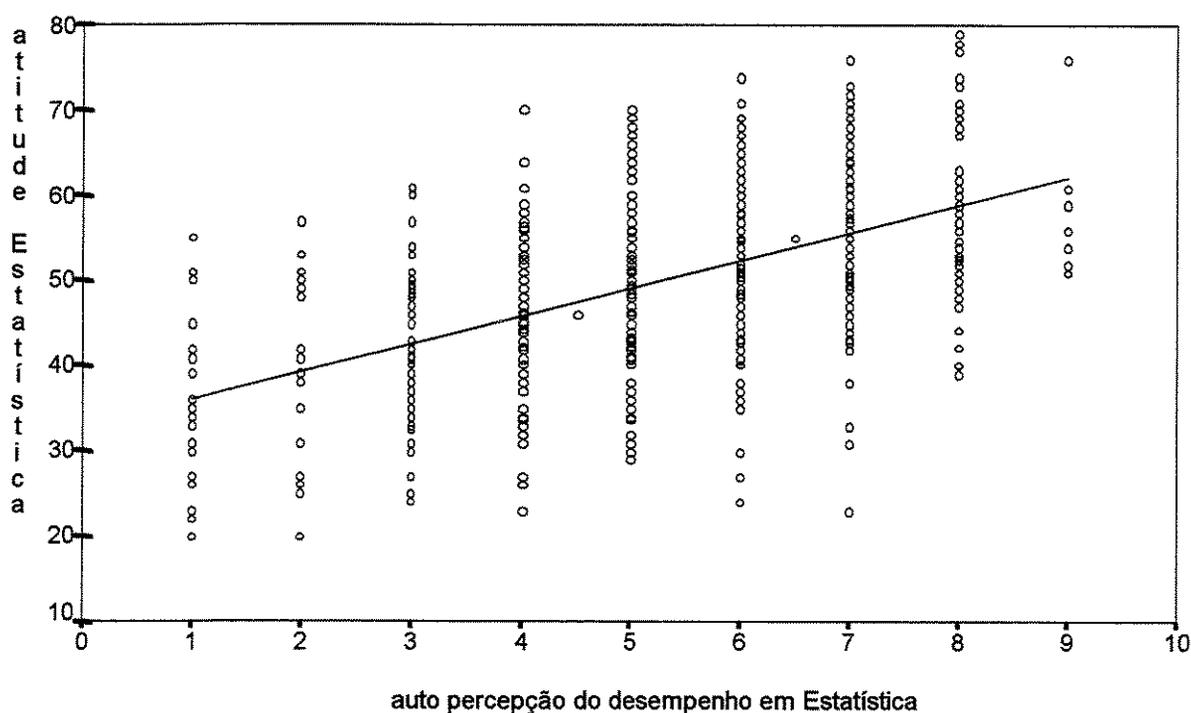


Figura 7: relação entre as atitudes em relação à Estatística e a auto percepção do desempenho, na disciplina Estatística.

O coeficiente de determinação foi 30,0%, considerado bom, e pode-se observar, pela Figura 7, que quanto melhor o aluno auto avaliou seu desempenho, mais



alta foi sua pontuação na escala de atitudes. Desta forma, a auto percepção do desempenho também interfere nas atitudes dos alunos, e é confirmada pela teoria de atitudes, que considera estas um construto multidimensional, formado por componentes afetivos e cognitivos.

No que se refere à auto percepção do desempenho em Matemática, os resultados podem ser observados na Tabela 54 e na Figura 8.

Tabela 54: Distribuição das médias da pontuação da auto percepção do desempenho em Matemática, de acordo com o curso

Cursos	Nº de alunos	Média	Desvio- padrão	Nota mínima	Nota máxima
Engenharia	40	7,2	1,1	4,0	10,0
Matemática	11	7,1	1,1	5,0	8,0
Biologia	53	6,8	1,5	3,0	10,0
Farmácia	49	6,5	1,7	1,0	10,0
Nutrição	85	6,5	1,6	2,0	9,0
Ed.Física	70	6,3	1,9	1,0	10,0
Psicologia	111	6,3	1,7	2,0	10,0
Turismo	86	6,1	1,6	1,0	9,0
Publicidade	70	5,8	1,6	2,0	10,0
Comunicação	67	5,5	1,7	1,0	9,0
<b>Total</b>	<b>642</b>	<b>6,3</b>	<b>1,7</b>	<b>1,0</b>	<b>10,0</b>

Os alunos auto avaliaram seu desempenho em Matemática visivelmente melhor que o desempenho em Estatística. Isto pode ser devido aos muitos anos escolares com a matemática, embora não se tenha a intenção de discutir profundamente este assunto, visto não ter respaldo teórico.

Comparando as atitudes em relação à Estatística (  $y$  ) com a auto percepção do desempenho na disciplina Matemática (  $x$  ), foi encontrada a relação  $y=36,04 + 2,21 * x$ , com um coeficiente de determinação de 34,7%. (Figura 8)



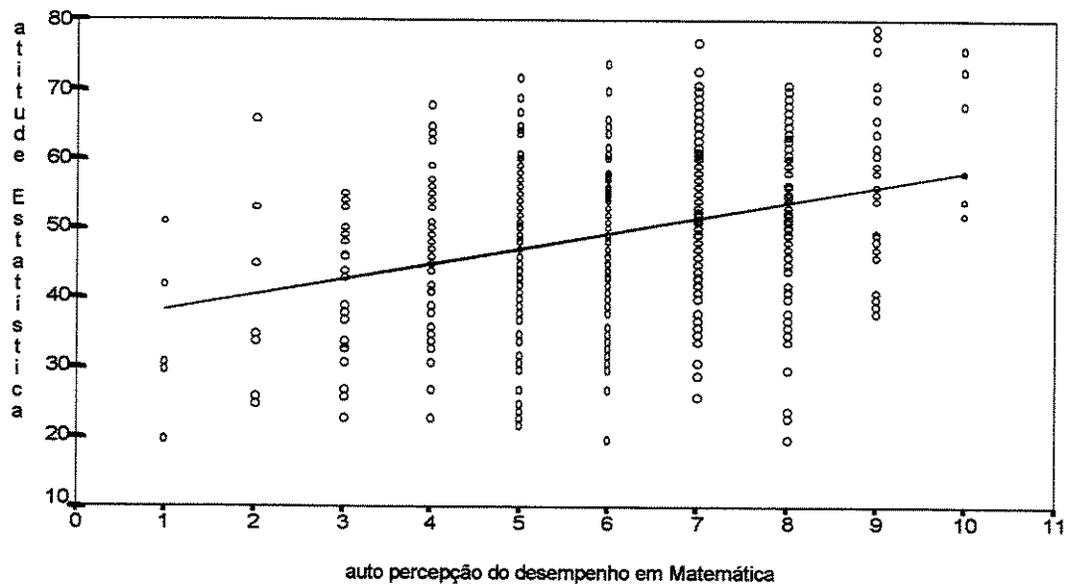


Figura 8: Relação entre as atitudes em relação à Estatística e a auto percepção do desempenho, na disciplina de matemática.

Com este resultado pôde-se observar que a auto percepção do desempenho em Matemática ( $R^2= 34,7\%$ ) é mais importante que a auto percepção do desempenho em Estatística ( $R^2= 30,0\%$ ). Ou seja, a relação com as atitudes em relação à Estatística é mais forte com a auto avaliação do desempenho em matemática. Isto vem reforçar os resultados já encontrados, que 33,5% da amostra apresentaram uma idéia matemática da Estatística e que suas atitudes em relação à Matemática foram transferidas para a Estatística.

A partir das quatro análises de regressão realizadas, pode-se determinar uma ordem de importância de variáveis com relação as atitudes em relação à Estatística, para esta amostra. A variável mais significativa na determinação das atitudes em relação à Estatística foi as atitudes em relação à Matemática, seguida pela auto avaliação do desempenho em Matemática, auto avaliação do desempenho em Estatística e, por último e menos importante, foram as notas obtidas na disciplina.



Para esta amostra pesquisada, ficou evidente a importância da Matemática na consolidação das atitudes em relação à Estatística. Não foi possível afirmar se esta importância foi devido à ênfase dada à Matemática no ensino da disciplina Estatística na graduação ou se esta importância foi devido a uma crença dos alunos de que a Estatística é Matemática e que esta crença não teria sido alterada no ensino de Estatística.



## CAPÍTULO VI - CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES DO ESTUDO

O desenvolvimento de atitudes positivas é uma meta explícita para todas as séries, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais, porém, esse objetivo não é incluído dentre aqueles propostos para a disciplina Estatística, na graduação. Por que não deveria ser uma preocupação também com alunos de graduação? A teoria de atitudes é clara quando estabelece sua ligação com o comportamento. Segundo Fishbein e Ajzen, citados por Koballa (1988), esta relação aconteceria de maneira probabilística, podendo variar desde uma relação fraca até muito forte.

Atualmente, os conceitos de Estatística estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das pessoas e é necessário que se entenda corretamente cada conceito, para entender a realidade na qual se está inserido. Segundo Rodrigues (1999), nem mesmo a média, um dos conceitos mais usados e mais conhecidos, é interpretado corretamente pelas pessoas. Ora, se as atitudes podem determinar o comportamento do indivíduo, seja esse comportamento de aproximação ou esquivia, é necessário que se desenvolvam atitudes positivas nos alunos para que eles tenham mais motivação para aprender e, conseqüentemente, aprendam corretamente os conteúdos e sejam capazes de, no futuro, utilizá-lo.

Porém, para desenvolver atitudes positivas em relação à Estatística em alunos de graduação, é necessário que o professor tenha disposição para implantar estratégias estimulantes e desafiadoras que, em geral, demandam muito tempo do professor para planejar suas aulas, buscar exemplos baseados na experiência dos alunos, corrigir trabalhos mais voltados para a prática de Estatística.

Neste sentido, esta pesquisa teve a preocupação de fazer um levantamento bibliográfico sobre as discussões mais recentes a respeito do ensino de Estatística, algumas estratégias sugeridas pelos autores, de forma a auxiliar o professor no desenvolvimento de atitudes positivas em seus alunos.

Para isto, o ideal seria que o professor pudesse diagnosticar, logo no início da disciplina, a natureza das atitudes de seus alunos e verificar, ao final, se ocorreram mudanças nessas atitudes e em qual direção foram estas mudanças. Com os alunos que foram sujeitos desta pesquisa, foram verificadas suas atitudes apenas no final da disciplina e foi constatado que 53,3% apresentaram atitudes tendendo para

positivas. Ou seja, quase metade da amostra apresentou atitudes negativas em relação à Estatística. Isto mostra, segundo a teoria de atitudes, que quase metade dos alunos que cursaram uma disciplina de Estatística estariam propensos a se afastar desta disciplina ou de qualquer de suas aplicações. Visto a utilidade desta ferramenta, principalmente para a pesquisa, pode-se dizer que o índice encontrado é preocupante.

Embora a escala de atitudes em relação à Estatística tenha sido validada antes de sua utilização no presente trabalho, também foi analisada a validade e a confiabilidade para esta amostra, pois segundo Nunnally (1967), é interessante verificar a utilidade científica de um instrumento utilizado na coleta de dados.

Embora o desempenho na escala tenha sido semelhante ao apresentado no estudo de validação (Cazorla e outros, 1999), foi objetivo ampliar este estudo, verificando se haveria concordância na direção das atitudes em relação à Estatística, quando comparada com o sentimento apresentado pelos alunos, segundo as respostas da seguinte pergunta: "Qual o primeiro sentimento que você tem, quando ouve a palavra Estatística?". Os resultados apontaram que os alunos que expressaram sentimentos negativos, também apresentaram atitudes negativas e os alunos que apresentaram sentimentos positivos, apresentaram atitudes mais positivas.

Foi objetivo verificar a relação de aspectos cognitivos com as atitudes, pois segundo a teoria, embora estas sejam predominantemente afetivas, também apresentam componentes cognitivos. Os resultados encontrados no presente trabalho suportaram essa idéia.

Observou-se que os alunos que já usaram os conceitos aprendidos, independente de qual conteúdo tenham utilizado, apresentaram atitudes mais positivas que aqueles alunos que afirmaram não terem utilizado. É interessante observar que apenas cinco sujeitos afirmaram que já haviam utilizado a Estatística em alguma situação cotidiana.

Quando perguntado aos alunos se já tinham utilizado testes de hipótese estatística em pesquisa, apenas 80 alunos responderam que sim, sendo que 37 souberam escrever qual teste de hipótese haviam utilizado. Embora o nível de significância para este trabalho tenha sido 5%, na comparação das médias entre os alunos que realmente utilizaram os testes estatísticos ( $n=37$ ) e os que não utilizaram, o

teste  $t$  de Student apresentou um  $p = 0,064$ . Este resultado, embora não tenha sido significativo, parece indicar que os alunos que realmente já usaram testes de hipótese estatística, apresentavam atitudes mais positivas e que isto possivelmente pode ter sido devido à possibilidade de verificar, através destes conteúdos, uma aplicação mais ampla da Estatística. Porém, seria necessário um outro trabalho para se confirmar esta hipótese.

Quando foi perguntado ao sujeito qual conteúdo surgia em primeiro lugar ao ouvir a palavra "Estatística", 316 deles responderam algum conteúdo da Estatística Descritiva, e estes apresentaram atitudes mais positivas quando comparados com aqueles que não conseguiram responder especificamente algum conteúdo de Estatística.

Perguntado sobre a importância e a confiança na Estatística, apenas 51 alunos atribuíram pouca ou nenhuma importância a essa ferramenta e 68 sujeitos consideraram como sendo pouco ou nada confiável. Desta forma, pode-se supor que os episódios das eleições estaduais no final do ano de 1998 pouco influenciaram a opinião dos alunos sobre a Estatística, embora 17,7% das críticas em relação à Estatística tenham sido sobre o seu uso inadequado. Porém, o maior índice de crítica foi em relação ao professor (25,2%) e foi constatado que os alunos que fizeram críticas apresentaram atitudes mais negativas. Este resultado ressaltou a importância do papel do professor no processo ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, no desenvolvimento das atitudes.

Gal e Ginsburg (1994), enfatizaram que os estudantes diferem nos conceitos que possuem sobre a Estatística e isto pode ser observado no presente estudo, onde 219 sujeitos conseguiram apontar um ou mais atributos definidores de Estatística, sendo estes os que apresentaram atitudes mais positivas que os alunos que apresentaram atributos definidores de Matemática ( $n=210$ ). Isto vem ao encontro da preocupação destes autores sobre um diagnóstico confuso das atitudes em relação à Estatística, pois se um aluno a entende como matemática, todas suas respostas na escala de atitudes dirão respeito à matemática e não à Estatística.

Com o objetivo de verificar como o aluno avaliava a necessidade do conhecimento da Matemática, tanto para aprender como para aplicar a Estatística, foi

solicitado que respondesse a duas questões. Em uma delas foi solicitado a ordenar 4 itens (conhecimento de matemática, de *softwares* estatísticos, de metodologia científica e o conhecimento da própria área de atuação) apontados pela literatura como importantes para uma aprendizagem efetiva da Estatística. A matemática foi considerada como o item mais importante por 42,7% dos alunos, enquanto que o conhecimento de *softwares* estatísticos foi considerado menos importante por 60,1% dos alunos.

Foi solicitado também aos alunos concordarem ou discordarem da seguinte frase: "Para se aprender Estatística é necessário principalmente ter um bom conhecimento de Matemática". E os resultados apontaram que 83,5% dos alunos concordaram com a frase.

Diante desta influência da matemática na aprendizagem de Estatística, que foi apontada por vários autores e foi constatada também neste estudo, foram levantadas algumas variáveis, por exemplo a Matemática, como possíveis determinantes das atitudes. A partir da análise de regressão simples, verificou-se que as atitudes em relação à matemática foi a variável mais significativa na formação das atitudes em relação à Estatística, seguida respectivamente pela autopercepção do desempenho em Matemática, em Estatística e por último e menos significativo o desempenho na disciplina, obtido a partir das notas que os alunos forneceram.

Embora não tenha sido uma meta deste estudo levantar os fatores determinantes das atitudes, foi feito apenas este ensaio. Seria necessário um estudo sobre as crenças dos alunos sobre a Estatística, visto que as crenças são formadoras das atitudes. Gal e Ginsburg (1994) salientaram a não existência deste tipo de estudo e apontaram a necessidade de serem realizadas pesquisas nesta área.

Estudos que possibilitem determinar as causas das atitudes em relação à Estatística poderão auxiliar as discussões sobre as estratégias de ensino de Estatística para usuários.

Os resultados mostraram que os alunos, após cursarem uma ou mais disciplinas de Estatística, conseguiram, de certa maneira, identificar elementos definidores da Estatística e os sujeitos que já haviam tido oportunidade de utilizá-la, apresentaram atitudes mais positivas. Desta forma, 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 a realizarem esta disciplina e vencerem suas próprias dificuldades. Quanto ao professor, poderia proporcionar mais estímulo aos alunos em suas aulas e, conseqüentemente, mais satisfação tanto no processo quanto no resultado de seu ensino.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIKEN, L.R. e DREGER, R.M. (1961). The effect of attitudes on performance in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 52 (1), 19-24.
- ASCH, S. E. (1952). Attitude as Cognitive Structures. In M. Jahoda e N. Warren (Eds). *Attitudes: Selected readings*. (pp.32-39) London: Penguin Books.
- BARDIN, L. (1995). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- BEM, D.J. (1973). Convicções, atitudes e assuntos humanos. Tradução Carolina Martuscelli Bori. São Paulo: EPU, cap. 3.
- BENDIG, A. W. e HUGHES, J.B. (1954). Student attitude and achievement in a course in Introductory Statistics. *Journal of Educational Psychology*, 45, 268-276.
- BETZ, N.E. (1978). Prevalence, Distribution and Correlates of Math Anxiety in College Students. *Journal of Counseling Psychology*, 25 (5), 441-448.
- BIRENBAUM, M. e EYLATH, S. (1994). Who is afraid of statistics? Correlates of statistics anxiety among students of educational sciences. *Educational Research*, 36 (1), 93-98.
- BIRCH, J. B. (1995). Ten suggestions for effectively teaching short courses to heterogeneous groups. *The American Statistician*, 49 (2), 190-195.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental (1997). *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Secretaria de Educação Fundamental - Brasília: MEC / SEF, vol. 3.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática*. Secretaria de Educação Fundamental - Brasília: MEC / SEF.
- BRASIL, Ministério da Educação e Desporto (1997). *Área de Ciência e Tecnologia - Competência e Habilidades Especiais*. Brasília - Secretaria de Educação Média / MEC (1ª versão).
- BRITO, M.R.F. de (1996). *Um Estudo sobre as Atitudes em Relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus*. FE-UNICAMP. Campinas-SP. Tese de Livre Docência.
- BRITO, M.R.F. de (1998). Adaptação e Validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. *Zetetiké*, 6 (9), 109-162

- CAZORLA, I. M., SILVA, C. B. da, VENDRAMINI, C. e BRITO, M. R. F. de (1999). Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Estatística. *Anais da Conferência Internacional Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística*, Florianópolis, SC, 45-57
- CONNERS, F.A, MCCOWN, S.M., ROSKOS-EWOLDSSEN, B. (1998). Unique challenges in Teaching Undergraduate statistics. *Teaching of Psychology*, 25 (1), 40-42.
- COSTA NETO, P.L.O (1977). *Estatística*. São Paulo: Edgard Blucher, cap. 1.
- EHRENBERG, A.S.C. (1976). Symbols or Concepts? *The Statistician*, 25 (3), 191-193.
- FEIJÓO, N.R. (1991). Estudio de las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Matematica y la estadística. *Revista Intercontinental de Psicología y Educacion*, 4 (2), 69-83.
- FEINBERG, L.B. e HALPERIN, S. (1978). Affective and Cognitive Correlates of Course Performance in Introductory Statistics. *Journal of Experimental Education*, 46 (4), 11-18.
- GAL, I. e GINSBURG, L. (1994). The Role of Beliefs and attitudes in Learning Statistics: Towards an Assessment Framework. *Journal of Statistics Education*. [Online], 2(2). (<http://www.stat.ncsu.edu/info/jse/v2n2/gal.html>).
- GAL, I., GINSBURG, L. E SCHAU, C. (1997) in I.GAL E J.B. GARFIELD. *The assessment challenge in Statistics Education*. Washington: IOS press, cap. 4.
- GARFIELD, J. (1997). Discussion: " New Pedagogy and new content: the case of statistics". *International Statistical Review*, 65 (2), 137-141.
- GARFIELD, J. e AHLGREN, A. (1994). Student Reactions to learning about probability and statistics: Evaluating the Quantitative Literacy Project. *School Science and Mathematics*, 94 (2), 89-95.
- GLENCROSS, M.J. e CHERIAN, V.I. (1992). Attitudes toward applied Statistics of Postgraduate Education Students in Transkei. *Psychological Reports*, 70, 67-75.
- GLENCROSS, M.J. e CHERIAN, V.I. (1995). Attitudes toward applied Statistics of Postgraduate students in Education in the Lebowa Region of South Africa. *Psychological Reports*, 77, 315-322.

- GONÇALEZ, Maria Helena C. de C. (1995). *Atitudes (des) favoráveis com relação à matemática*. FE-Unicamp. Campinas-SP. Dissertação de Mestrado.
- GRIMM, L.G. e YARNOLD P. R. (1995). *Reading and Understanding Multivariate Statistics*. Washington: American Psychological Association, cap. 4.
- HAIR, J.F., ANDERSON, R. E., TATHAN, R.L. e BLACK, W.C. (1995). *Multivariate Data Analysis with readings*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, cap. 7.
- HAND, D.J. (1998). Breaking Misconceptions - statistics and its relationship to mathematics. *The Statistician*, 47 (2), 245-250.
- HAWKINS, A. (1997). Discussion: " New Pedagogy and new content: the case of statistics". *International Statistical Review*, 65 (2), 141-146
- HEALY, M.J.R. (1978). Is Statistics a Science? *J.R. Statist. Soc. A*, 141, Part 3, 385-393.
- HOERL, R. HAHN, G. E DOGANAKSOY, N. (1997). Discussion: " New Pedagogy and new content: the case of statistics". *International Statistical Review*, 65 (2), 147-153.
- HUBERTY, C.J., DRESDEN, J. e BAK, B.G. (1993). Relations among dimensions of Statistical Knowledge. *Educational and Psychological Measurement*, 53, 523-532.
- KERLINGER, F.N. (1975). *Investigacion del Comportamiento: Tecnicas y Metodologia*. Mexico: Interamericana, cap. 26 e 37.
- KLAUSMEIER, H.J (1977). *Manual de Psicologia Educacional*. São Paulo: Harper e Row do Brasil, cap. 14
- KOBALLA JR., Thomas R. (1988). Attitude and Related Concepts in Science Education. *Science Education*, 72 (2), 115-126.
- KRUSKALL, W.H. e TANUR, J.M. (1978). *International Encyclopedia of Statistics*. New York: Mc Millan, 1071-1101.
- LALONDE, R.N. e GARDNER, R.C. (1993). Statistics as a Second Language? A model for Predicting Performance in Psychology Students. *Canadian Journal of Behavioral Science*, 25 (1), 108-125.
- MCMAMARA, J.R. e GREEN, J.P. (1994). Clinical and Research Attitudes of Psy.D. and Ph.D. Clinical graduate students. *Psychological Reports*, 74, 81-82.
- MOORE, D.S. (1997). New Pedagogy and new content: the case of statistics. *International Statistical Review*, 65 (2), 123-137.

- MORON, Claudia F. (1998). *Um Estudo exploratório sobre as concepções e as atitudes dos professores de Educação Infantil em relação à matemática*. FE-Unicamp. Campinas-SP. Dissertação de Mestrado.
- NCTM - National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for school Mathematics*, Reston, VA:National Council of Teachers of Mathematics, Inc, 54-175.
- NELDER, J.A. (1986). Statistics, Science and Technology. *J.R. Statist. Soc. A*, 149, Part 2, 109-121.
- NORUSIS, M.J. (1993). *SPSS for windows Base System User's Guide Release 6.0*. Chicago, IL: SPSS Inc.
- NUNNALLY, J.C. (1967). *Psychometric Theory*. New York: McGraw Hill, cap. 3 e 7.
- PACHECO, E.R. (1995). *Um estudo de atitudes em relação ao Cálculo Diferencial e Integral, em estudantes universitários*. FE-Unicamp. Campinas - SP. Dissertação de Mestrado.
- PEREIRA, B.B. (1997). Estatística: A tecnologia da Ciência. *Boletim da Associação Brasileira de Estatística*, ano XIII, nº. 37, 2º. Quadrimestre.
- PEREIRA, J.C.R. (1999). *Análise de Dados Qualitativos: Estratégias Metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais*. São Paulo: Ed. Da USP, cap. 5.
- RAGAZZI, N. (1976). *Uma escala de atitude em Relação à Matemática*. IP-USP. São Paulo. Dissertação de Mestrado.
- ROBERTS, D.M. e BILDERBACK, E.W. (1980). Reliability and Validity of a Statistics Attitude Survey. *Educational and Psychological Measurement*, 40, 235-238.
- ROBERTS, D.M. e SAXE, J.E. (1982). Validity of a statistics attitude survey: a follow-up study. *Educational and Psychological Measurement*, 42, 907-912.
- ROBERTS, D.M. e REESE, C.M. (1987). A comparison of two scales measuring attitudes towards statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 47, 759-764.
- RODRIGUES, F. W. (1999). A Estatística e as pesquisas eleitorais. *Revista do professor de matemática*, 40, 23-30.
- ROITER, K. e PETOCZ, P. (1996). A new way of Thinking. *Journal of Statistics Education*, [Online], 4 (2). (<http://www.stat.ncsu.edu/info/jse/v4n2/roiter.html>)

- ROKEACH, M. (1972). *Beliefs, attitudes and values: A theory of organization and Change*. London: Jossey-Bass. Cap. 5.
- ROSEN, E.F., FEENEY, B. e PETTY, L.C. (1994). An Introductory Statistics Class and examination using SPSS/PC. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 26 (2), 242-244.
- ROSENTHAL, B. (1992). No more sadistics, no more sadists, no more victims. *The UMAP Journal*, 13 (4), 281-289.
- SCHAU, C. STEVENS, J. DAUPHINEE, T.L. e VECCHIO, A. D. (1995). The development and validation of the survey of attitudes toward Statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 55 (5), 868-875.
- SENN, S. (1998). Mathematics: governess or handmaiden? *The Statistician*, 47 (2), 251-259.
- SHARMA, S. (1996). *Applied Multivariate Techniques*. New York: John Wiley e Sons, cap. 5.
- SNEE, R.D. (1988). Mathematics is only one tool that Statistician use...*The College Mathematics Journal*, 19, 30-32.
- SNEE, R.D. (1990). Statistical Thinking and its Contribution to Total Quality. *The American Statistician*, 44 (2), 116-121.
- SNEE, R.D. (1993). What's missing in Statistical Education? *The American Statistician*, 47 (2), 149-154.
- SHAW, M.E. e WRIGHT, J.M (1967). *Scales for the measurement of attitudes*. Florida: Mc Graw Hill, cap. 1 a 3.
- SILVA, C. B. da, CAZORLA, I. M. e BRITO, M. F. R. de (1999). Concepções e atitudes em relação à Estatística. *Anais da Conferência Internacional Experiências e Perspectivas do Ensino da Estatística*, Florianópolis, SC, 18-29.
- SPRENT, P. (1998). Statistics and Mathematics - Trouble at the Interface? *The Statistician*, 47 (2), 239-244.
- STUART, M. (1995). Changing the Teaching of Statistics. *The Statistician*, 44 (1), 45-54.
- TANUR, J.M (1997). Discussion: "New pedagogy and new content: the case of Statistics". *International Statistical Review*, 65 (2), 159-161.

- TOWNSEND, M.A.R, MOORE, D.W., TUCK, B.F. e WILTON, K.M. (1998). Self-concept and anxiety in University Students studying Social Science Statistics within a Co-operative Learning Structure. *Educational Psychological*, 18 (1), 41-54.
- VARGAS, J.B. (1996). Duas opiniões sobre inferência Estatística. *Boletim da Associação Brasileira de Estatística*, ano XII, no. 36.
- WADA, R.S. (1996). *Estatística e Ensino: um estudo sobre representações de professores do 3º grau*. FE-Unicamp. Campinas-SP. Tese de Doutorado
- WARD, C.D. (1974). *Psicologia Social Experimental*. SãoPaulo: EPU
- WARE, M.E. e CHASTAIN, J.D. (1991). Developing Selection Skills in Introductory Statistics. *Teaching of Psychology*, 18 (4), 219-222.
- WATERS, L.K., MARTELLI, T., ZAKRAJSEK, T. e POPOVICH, P.M. (1989). Measuring attitudes toward Statistics in an Introductory Course on Statistics. *Psychological Reports*, 64, 113-114.
- WATSON, J.M. (1983). The Aiken Attitude to Mathematics scales: psychometric data on reliability and discriminant validity. *Educational and Psychological Measurement*, 43.
- WATTS, D.G. (1991). Why is introductory Statistics difficult to learn? And what can we do to make it easier? *The American Statistician*, 45 (4), 290-291.
- WISE, S.L. (1985). The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401-405.
- YILMAZ, Mustafa R. (1996). The Challenge of Teaching Statistics to Non-Specialists. *Journal of Statistics Education*, [Online], 4 (1).  
(<http://www.stat.ncsu.edu/info/jse/v4n1/yilmaz.html>)

## **ANEXOS**

## ANEXO 1: CARTA DE APRESENTAÇÃO DO INSTRUMENTO AO ALUNO:

**Prezado (a) aluno (a):**

O presente questionário faz parte de uma Pesquisa Científica que estamos desenvolvendo junto ao Grupo de Pesquisa "Psicologia e Educação Matemática" da Faculdade de Educação da UNICAMP, a respeito dos sentimentos que os alunos possuem com relação à Estatística.

Este estudo é composto por duas partes. A primeira delas é esta com a qual você acaba de ter contato, em que consiste da aplicação de um questionário e de uma escala de atitudes em relação à estatística. A segunda etapa trata-se de uma avaliação de suas atitudes em relação à matemática, que deverá ser realizada no mês de Maio/99.

Para o bom desempenho desta pesquisa, contamos com sua colaboração no sentido de responder todas as questões abaixo, individualmente, com a máxima clareza, evitando deixar questões "em branco". Ao preencher este instrumento de pesquisa, você estará consentindo que estes dados sejam utilizados apenas para os fins desta pesquisa. Ressaltamos que não há interesse de identificá-lo.

Desde já agradecemos sua contribuição, porque ela será de extrema importância para que os objetivos deste trabalho sejam atingidos.

*Cláudia Borim da Silva*  
Mestranda em Educação Matemática

*Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marcia Regina F. de Brito*  
Profa. Orientadora da pesquisa

ANEXO 2: QUESTIONÁRIO  
QUESTIONÁRIO

1) R.A. no. : \_\_\_\_\_

2) Qual foi o ano que você iniciou a graduação? \_\_\_\_\_

3) Sexo:  Masculino       Feminino

4) Idade: \_\_\_\_\_ (anos completos)

5) Grau de instrução do **PAI**:

- Nunca estudou
- Ensino fundamental ( antigo 1º grau)
- Ensino médio (antigo 2o grau)
- Superior incompleto
- Superior completo
- Pós-graduação

Grau de instrução da **MÃE**:

- Nunca estudou
- Ensino fundamental ( antigo 1o grau)
- Ensino médio (antigo 2o grau)
- Superior incompleto
- Superior completo
- Pós-graduação

6) Você trabalha e/ou faz estágio?       sim       não .

Se sua resposta foi SIM, marque com um **X** o(s) turno(s) em que trabalha e/ou faz estágio:

manhã       tarde       noite

7) Você já cursou a disciplina de estatística na graduação?

sim       não

**Se você respondeu SIM, responda todo o questionário abaixo;**

**Se você respondeu NÃO, pule para a questão 11**

8) Qual foi sua nota final na disciplina de Estatística? \_\_\_\_\_

9) Indique em que ano você cursou Estatística:

1998       1997       1996       1995       outros: \_\_\_\_\_

10) Você já fez alguma utilização "prática" dos conceitos de estatística aprendidos na graduação?   
sim       não

Se você respondeu SIM , indique:

a) Em \_\_\_\_\_ qual(is) \_\_\_\_\_ situação(ões) \_\_\_\_\_ você utilizou? \_\_\_\_\_

b) Do que você aprendeu de estatística, o que você utilizou? \_\_\_\_\_

11) Você já fez algum curso de estatística extra curricular?  sim  não  
Se você respondeu SIM, indique o que o(a) motivou a fazê-lo?  
\_\_\_\_\_

12) Responda sucintamente os itens abaixo (use no máximo 3 palavras):

a) Qual o **primeiro sentimento** que você tem, quando ouve a palavra estatística? \_\_\_\_\_

b) Do que você **aprendeu em estatística**, o que você se lembra? (escreva apenas o que primeiro "passar pela sua cabeça") \_\_\_\_\_

c) Qual a **primeira idéia** que passa pela sua "mente", quando você ouve a palavra estatística? \_\_\_\_\_

13) Assinale com um (x) se você já utilizou a estatística em algumas das situações de pesquisa abaixo, mesmo que para fins de trabalhos da graduação:

planejamento de experimento

coleta de dados

organização de dados

elaboração de gráficos e/ou tabelas

aplicação de testes de hipóteses estatísticas: Qual(is) teste (s) você utilizou? \_\_\_\_\_

14) Quais as possíveis aplicações de estatística na área em que você está se graduando?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

15) Como você define a Estatística?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

16) Abaixo você encontra uma escala de 1 a 10. Assinale com um "X" a nota que você atribui ao nível dos seus conhecimentos de ESTATÍSTICA. Assinale no número "1" se você considerar ter um conhecimento péssimo de ESTATÍSTICA, no número "2" se você considerar muito ruim, "3" ruim e assim sucessivamente até o número "10", se você considerar ter um conhecimento excelente de ESTATÍSTICA.

1    2    3    4    5    6    7    8    9    10

17) Como você classifica a Estatística?

nada importante     pouco importante     importante     muito importante

18) Para você a estatística é:

nada confiável     pouco confiável     confiável     muito confiável

19) Você tem alguma crítica à estatística?  sim     não

Se você respondeu SIM, indique abaixo suas críticas:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

20) Abaixo você encontra **quatro itens considerados importantes para a APRENDIZAGEM de estatística**. Numere-os de 1 a 4, de forma que o número "1" será escrito no parêntese do item que você considerar mais importante, o número "2" corresponderá ao item que você considerar importante, mas não tanto, e assim sucessivamente, até que o número "4" corresponderá ao item que você considerar menos importante para a aprendizagem de estatística. **Não repita o mesmo número para mais de um item** (apenas um dos itens abaixo receberá o número 1, apenas um dos itens receberá o número 2 e assim por diante):

- conhecimento de matemática
- conhecimento de softwares computacionais
- conhecimento de métodos e técnicas de pesquisa
- conhecimento da área de atuação

21) Abaixo você encontra **alguns itens considerados necessários para uma boa APLICAÇÃO de estatística**. Assinale com um **X** o(s) item(ns) que você considera necessário:

- conhecimento básico de estatística
- conhecimento amplo de estatística
- conhecimento de softwares computacionais
- conhecimento de métodos e técnicas de pesquisa
- conhecimento da área de atuação
- conhecimento de matemática
- outros. Especificar: \_\_\_\_\_

22) "Para se aprender estatística é necessário principalmente ter um bom conhecimento de matemática" (assinale **apenas** uma das alternativas abaixo)

- discordo totalmente     discordo     concordo     concordo totalmente

23) Abaixo você encontra uma escala de 1 a 10. Assinale com um **"X"** a nota que você atribui ao nível dos seus conhecimentos de MATEMÁTICA. Assinale no número "1" se você considerar ter um conhecimento péssimo de MATEMÁTICA, no número "2" se você considerar muito ruim, "3" ruim e assim sucessivamente até o número "10", se você considerar ter um conhecimento excelente de MATEMÁTICA.

1      2      3      4      5      6      7      8      9      10

## ANEXO 3: ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA

### ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA

R.A: .....

Instruções: Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que cada pessoa apresenta com relação à Estatística. Você deve comparar o seu sentimento pessoal com aquele expresso em cada frase, assinalando um dentre os quatro pontos colocados abaixo de cada uma delas, de modo a indicar com a maior exatidão possível, o sentimento que você experimenta com relação à Estatística.

1. Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Estatística.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
2. Eu não gosto de Estatística e me assusta ter que fazer essa matéria.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
3. Eu acho a Estatística muito interessante e gosto das aulas de Estatística.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
4. A Estatística é fascinante e divertida.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
5. A Estatística me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
6. “Dá um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quanto estudo Estatística.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
7. Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Estatística.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
8. A Estatística me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
9. O sentimento que tenho com relação à Estatística é bom.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
10. A Estatística me faz sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente

11. A Estatística é algo que eu aprecio grandemente.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
12. Quando eu ouço a palavra Estatística, eu tenho um sentimento de aversão.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
13. Eu encaro a Estatística com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Estatística.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
14. Eu gosto realmente de Estatística.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
15. A Estatística é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na faculdade.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
16. Pensar sobre a obrigação de resolver um problema estatístico me deixa nervoso(a).  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
17. Eu nunca gostei de Estatística e é a matéria que me dá mais medo.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
18. Eu fico mais feliz na aula de Estatística do que na aula de qualquer outra matéria.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
19. Eu me sinto tranqüilo(a) em Estatística e gosto muito dessa matéria.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
20. Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Estatística: Eu gosto e aprecio essa matéria.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente

## ANEXO 4: ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

### ESCALA DE ATITUDES COM RELAÇÃO À MATEMÁTICA

R.A: .....

Instruções: Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que cada pessoa apresenta com relação à Matemática. Você deve comparar o seu sentimento pessoal com aquele expresso em cada frase, assinalando um dentre os quatro pontos colocados abaixo de cada uma delas, de modo a indicar com a maior exatidão possível, o sentimento que você experimenta com relação à Matemática

1. Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Matemática.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente
2. Eu não gosto de Matemática e me assusta ter que fazer essa matéria.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente
3. Eu acho a Matemática muito interessante e gosto das aulas de Matemática.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente
4. A Matemática é fascinante e divertida.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente
5. A Matemática me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente
6. “Dá um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Matemática.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente
7. Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Matemática.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente
8. A Matemática me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente
9. O sentimento que tenho com relação à Matemática é bom.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente
10. A Matemática me faz sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.  
( ) Discordo totalmente ( ) Discordo ( ) Concordo ( ) Concordo totalmente

11. A Matemática é algo que eu aprecio grandemente.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
12. Quando eu ouço a palavra Matemática, eu tenho um sentimento de aversão.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
13. Eu encaro a Matemática com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Matemática.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
14. Eu gosto realmente de Matemática.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
15. A Matemática é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na faculdade.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
16. Pensar sobre a obrigação de resolver um problema matemático me deixa nervoso(a).  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
17. Eu nunca gostei de Matemática e é a matéria que me dá mais medo.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
18. Eu fico mais feliz na aula de Matemática do que na aula de qualquer outra matéria.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
19. Eu me sinto tranqüilo(a) em Matemática e gosto muito dessa matéria.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente
20. Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Matemática: Eu gosto e aprecio essa matéria.  
 Discordo totalmente  Discordo  Concordo  Concordo totalmente

## ANEXO 5: DEFINIÇÕES DAS CATEGORIAS DAS QUESTÕES ABERTAS.

**Questão 10) Você já fez alguma utilização "prática" dos conceitos de estatística aprendidos na graduação? Se você respondeu sim, indique:**

**a) em qual situação você utilizou?**

**b) Do que você aprendeu de estatística, o que você utilizou?**

Tabela 55: Categorias da questão 10 a.

Categorias
<b>Cotidiana:</b> leitura de jornais, revistas, artigos científicos
<b>Acadêmica:</b> trabalhos realizados nas disciplinas do curso
<b>Profissional:</b> aplicação no trabalho profissional.

Tabela 56: Categorias da questão 10 b.

Categorias secundárias	Categorias principais
<b>Medidas de posição:</b> média, mediana, moda, decis, quartis, percentis, frequências,	<b>Estatística Descritiva:</b> refere-se à descrição e apresentação de dados
<b>Medidas de dispersão:</b> desvio médio, desvio padrão, amplitude	
<b>Apresentação de dados:</b> tabulação, tabelas e gráficos	<b>Estatística Inferencial:</b> refere-se aos testes de hipóteses e estimação de parâmetros
<b>Testes de hipóteses:</b> provas estatísticas, correlação, etc.	
<b>Amostragem</b>	<b>Amostragem:</b> métodos de amostragem
<b>Probabilidade:</b> distribuições de probabilidade, curvas, etc.	<b>Probabilidade</b>
<b>Operações matemáticas:</b> somatório, porcentagem, fatorial, cálculos, etc.	<b>Não conteúdo de Estatística</b>
<b>Pesquisa:</b> a Estatística sendo considerada como instrumento auxiliar no desenvolvimento de pesquisa, desde o planejamento, a elaboração dos instrumentos até a conclusão.	
<b>Não conteúdo de Estatística:</b> respostas que se referem a sentimentos, opiniões bem como não dizem respeito ao conteúdo estatístico	

**Questão 11: Você já fez algum curso de Estatística extra curricular? Se você respondeu sim, indique o que o motivou a fazê-lo.**

Tabela 57: Categorias da questão 11.

Categorias
<b>Programa Curricular:</b> devido a fazer parte do programa de outros cursos ( graduação, ensino médio, iniciação científica)
<b>Vontade própria:</b> procurou um curso de Estatística por gostar.
<b>Trabalho:</b> por imposição do mercado de trabalho.

**Questão 12: Responda sucintamente os itens abaixo (use no máximo 3 palavras):**

- qual o primeiro sentimento que você tem, quando ouve a palavra estatística?
- Do que você aprendeu em Estatística, o que você se lembra? (escreva apenas o que primeiro "passar pela sua cabeça")
- Qual a primeira idéia que passa pela sua "mente", quando você ouve a palavra Estatística?

Tabela 58: Categorias da questão 12 a.

Categorias
<b>Positivo:</b> sentimentos favoráveis em relação à Estatística
<b>Negativo:</b> sentimentos desfavoráveis em relação à Estatística
<b>Indiferença:</b> expressão de não Ter sentimento em relação à Estatística
<b>Não sentimento:</b> expressão de aspectos cognitivos em relação à Estatística.

Tabela 59: Categorias da questão 12 b.

Categorias secundárias	Categorias principais
<p><b>Medidas de posição:</b> média, mediana, moda, decis, Quartis, percentis, freqüências,</p>	<p><b>Estatística Descritiva:</b> refere-se à descrição e apresentação de dados</p>
<p><b>Medidas de dispersão:</b> desvio médio, desvio padrão, amplitude</p>	
<p><b>Apresentação de dados:</b> tabulação, tabelas e gráficos</p>	
<p><b>Estimação:</b> estimação da média, da proporção, etc.</p>	<p><b>Estatística Inferencial:</b> refere-se aos testes de hipóteses e estimação de parâmetros</p>
<p><b>Testes de hipóteses:</b> provas estatísticas, correlação, etc.</p>	
<p><b>Amostragem</b></p>	<p><b>Amostragem:</b> métodos de amostragem</p>
<p><b>Probabilidade:</b> distribuições de probabilidade, curvas, etc.</p>	<p><b>Probabilidade</b></p>
<p><b>Matemática:</b> conteúdos de matemática tais como proporção, porcentagem, fatorial, etc.</p>	<p><b>Não conteúdo de Estatística</b></p>
<p><b>Pesquisa:</b> a Estatística sendo considerada como instrumento auxiliar no desenvolvimento de pesquisa, desde o planejamento, a elaboração dos instrumentos até a conclusão.</p>	
<p><b>Não conteúdo de Estatística:</b> respostas que se referem a sentimentos, opiniões bem como não dizem respeito ao conteúdo estatístico</p>	
<p><b>Nada:</b> expressão de não lembrar de conteúdo nenhum.</p>	

Tabela 60: Categorias da questão 12 c.

Categorias
<b>Estatística:</b> o aluno identifica um ou mais atributos definidores da Estatística.
<b>Matemática:</b> o aluno exprime um ou mais atributos definidores da Matemática, principalmente referindo-se a contas, números, porcentagens.
<b>Afetiva:</b> o aluno exprime um sentimento favorável ou desfavorável em relação à Estatística
<b>Opinião:</b> o aluno exprime uma opinião sobre a importância, a utilidade da estatística.
<b>Dificuldade:</b> o aluno relata ter dificuldade com a estatística, considerando-a complicada
<b>Processo mental:</b> idéia de raciocínio, necessidade de pensar
<b>Nada:</b> o aluno exprime claramente não ter nenhuma idéia da Estatística. As respostas foram como nada, nenhuma.
<b>Termo vago:</b> respostas que não completavam uma idéia sobre a estatística, podendo ter diversas causas como inferência. Por exemplo: estrutura, "dp", o professor.

**Questão 13) Assinale com um ( x ) se você já utilizou a Estatística em algumas das situações de pesquisa abaixo, mesmo que para fins de trabalhos de graduação:**

**( ) aplicação de testes de hipóteses estatísticas: Qual (is) teste (s) você utilizou?**

Tabela 61: Categorias do item assinalado na questão 13.

Categorias secundárias	Categorias principais
Resposta que não diz respeito a teste de hipótese estatística	Não conhece o conceito de teste de hipótese estatística
Qui-quadrado	Realmente já usou testes estatísticos o que supõe-se que conhece o conceito
Kolmogorov-Smirnov	
Teste t de Student	
Correlação	
Prova Exata de Fisher	
Não lembra o nome da prova estatística	

**Questão 19: Você tem alguma crítica à estatística? Se você respondeu sim, indique abaixo suas críticas.**

Tabela 62: Categorias da questão 19.

<b>Categorias</b>
<b>Positiva:</b> Os alunos reconhecem a importância, a necessidade e a utilidade da Estatística
<b>Professor:</b> críticas sobre a didática do professor, sua atuação em sala de aula.
<b>Disciplina:</b> críticas sobre a organização da disciplina como por exemplo, os conteúdos selecionados, a carga horária, a utilização (ou não) de softwares, etc.
<b>Complexidade da Estatística:</b> críticas sobre a dificuldade de entender a matéria, acompanhar o raciocínio.
<b>Ciência Estatística:</b> críticas sobre a estrutura da Estatística, ou seja, a base probabilística que permite fazer generalizações a partir de amostras, ou ainda que uma média represente um grupo de dados, etc.
<b>Operações Matemáticas da Estatística:</b> críticas sobre os cálculos, fórmulas, contas, ou seja, os procedimentos estatísticos.
<b>Uso inadequado da Estatística:</b> críticas sobre a má utilização da estatística, seja na aplicação incorreta de suas técnicas, seja na divulgação incorreta de seus resultados, ou seja, utilização da estatística para manipulação.
Expressão do <b>sentimento negativo:</b> os alunos apenas expressam claramente não gostar da Estatística ou de temas afins como a matemática, etc.

**Questão 21) Abaixo você encontra alguns itens considerados necessários para uma boa aplicação de estatística. Assinale com um X o(s) item(s) que você considera necessário:**

( ) outros: especificar \_\_\_\_\_

Tabela 63: Categorias do item outros da questão 21.

<b>Categorias:</b>
<b>Conhecimento da área de atuação:</b> conhecimento do problema de pesquisa, do campo da pesquisa.
<b>Conhecimento de português:</b> interpretação de texto
<b>Conhecimento de calculadora científica:</b> saber manusear calculadoras
<b>Ensino adequado:</b> ensino que proporcione conhecimentos básicos
<b>Tempo:</b> necessidade de tempo para aplicar a estatística
<b>Vontade:</b> necessidade de vontade, de querer aplicar.

ANEXO 6: MATRIZ DE CORRELAÇÃO DOS ITENS DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
A1	1,0000									
A2	,6577	1,0000								
A3	,4183	,5956	1,0000							
A4	,3632	,4882	,6181	1,0000						
A5	,3351	,4121	,4784	,6330	1,0000					
A6	,5461	,5712	,3827	,3523	,3667	1,0000				
A7	,5461	,5625	,3468	,2820	,3424	,6507	1,0000			
A8	,5492	,6496	,5512	,4617	,3805	,5746	,5540	1,0000		
A9	,4947	,6327	,6098	,5301	,4695	,4622	,4418	,6031	1,0000	
A10	,5463	,6112	,4587	,3877	,3654	,5681	,5594	,5905	,5839	1,0000
A11	,2741	,4230	,5391	,5442	,4771	,3056	,2755	,3736	,4721	,3536
A12	,5297	,6442	,5606	,4743	,4312	,4842	,5172	,6558	,5884	,5977
A13	,5136	,5005	,3055	,3064	,2818	,5383	,5412	,4544	,4256	,5632
A14	,4193	,5710	,6461	,6309	,5305	,4142	,3986	,5647	,5943	,5049
A15	,4360	,5478	,5824	,6200	,4951	,4051	,4051	,5353	,5605	,5232
A16	,5926	,5966	,4341	,3896	,3684	,5538	,5445	,6039	,4956	,6051
A17	,5758	,6920	,5378	,4907	,3964	,5784	,5609	,6366	,6002	,6173
A18	,2983	,3445	,3645	,4117	,3673	,2300	,2101	,3167	,3495	,2862
A19	,5107	,5704	,5858	,6021	,5205	,4703	,4301	,5616	,5963	,5600
A20	,5183	,6086	,6551	,6492	,5320	,5000	,4365	,5838	,6265	,5496
	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20
A11	1,0000									
A12	,4453	1,0000								
A13	,2894	,5140	1,0000							
A14	,6478	,6112	,3810	1,0000						
A15	,5816	,5670	,4069	,7302	1,0000					
A16	,3624	,6218	,5305	,5294	,5037	1,0000				
A17	,4168	,6653	,5595	,5878	,5495	,6462	1,0000			
A18	,3452	,3607	,2255	,4620	,5262	,3600	,3175	1,0000		
A19	,5520	,5881	,4585	,6944	,6959	,6086	,5848	,4907	1,0000	
A20	,6047	,6067	,4495	,7679	,7191	,5751	,6212	,4738	,7785	1,0000



ANEXO 7: MATRIZ DE CORRELAÇÃO DOS ITENS DA ESCALA DE ATITUDES EM RELAÇÃO À MATEMÁTICA.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
M1	1,0000									
M2	,7470	1,0000								
M3	,5641	,7042	1,0000							
M4	,4012	,5268	,6189	1,0000						
M5	,3592	,5069	,5776	,6332	1,0000					
M6	,6114	,6415	,4988	,3672	,3556	1,0000				
M7	,5034	,4750	,3752	,2414	,2257	,5950	1,0000			
M8	,6608	,7345	,6121	,4349	,4419	,6554	,5846	1,0000		
M9	,5620	,6756	,7071	,5929	,5806	,4870	,3648	,6237	1,0000	
M10	,6492	,6670	,5053	,3657	,3656	,6582	,5670	,7001	,5253	1,0000
M11	,4155	,5594	,6340	,6448	,6316	,3763	,2142	,5252	,6433	,4061
M12	,5661	,6724	,5933	,4619	,4272	,5908	,5166	,7266	,6185	,6420
M13	,5514	,5934	,4270	,3492	,3827	,5891	,5445	,6256	,4677	,6418
M14	,5666	,6703	,7054	,6574	,6370	,5469	,3968	,5978	,7092	,5203
M15	,5212	,6201	,6501	,5625	,5615	,4390	,3679	,5721	,6333	,4834
M16	,5810	,6025	,4783	,3553	,3272	,5719	,5491	,6556	,5025	,6349
M17	,6467	,6827	,5526	,4378	,4113	,6400	,5328	,6740	,5839	,6679
M18	,4035	,4993	,5512	,5721	,4627	,4035	,2655	,4340	,4926	,3680
M19	,5832	,7064	,6888	,5658	,6166	,5454	,4099	,6360	,6604	,5630
M20	,5743	,7048	,7360	,6693	,6384	,5496	,3900	,6403	,7254	,5308
	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
M11	1,0000									
M12	,5054	1,0000								
M13	,3824	,5607	1,0000							
M14	,7221	,6138	,5137	1,0000						
M15	,6751	,5928	,4388	,7739	1,0000					
M16	,3918	,6432	,6391	,5383	,5468	1,0000				
M17	,4419	,6398	,6401	,5861	,5642	,6747	1,0000			
M18	,5445	,4689	,3669	,6342	,6515	,4491	,4709	1,0000		
M19	,6204	,6276	,5068	,7618	,7447	,6088	,6160	,6312	1,0000	
M20	,6925	,6320	,5421	,8167	,7715	,5761	,6195	,6256	,8384	1,0000