

UMA ANÁLISE SOBRE A ATITUDE EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA, A CONFIABILIDADE E A IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDAS A ESSA CIÊNCIA

MENDES, Clayde Regina* - PUC - Campinas

GT: Educação Matemática /n.19

Agência Financiadora: Não contou com financiamento.

INTRODUÇÃO

Atualmente, considera-se importante desenvolver nos alunos algumas habilidades que venham auxiliá-los na coleta, no tratamento, na análise, na interpretação e na crítica de informações retiradas de situações cotidianas e que chegam até eles através dos mais variados meios de comunicação e, nesse sentido, Garfield (1994a) estabelecia que o ensino de Probabilidade e Estatística deveria privilegiar:

- ◆ a compreensão dos dados resultantes de coletas;
- ◆ o uso de técnicas gráficas e numéricas simples para sintetizá-los;
- ◆ a possibilidade de fazer inferências sobre uma população usando amostras dela extraídas.

De acordo com esses padrões, Burrill (1990) sugeria que nas atividades dos estudantes estivessem presentes:

- ◆ a comunicação de problemas estatísticos, o questionamento e a discussão de soluções;
- ◆ a utilização de problemas reais no desenvolvimento de conceitos;
- ◆ a apresentação de como a Estatística pode ser usada numa variedade de contextos e disciplinas escolares;
- ◆ a ênfase na exploração, no questionamento, na discussão e na interpretação da informação através do ensino e da prática dos tópicos da Estatística tradicional;
- ◆ o uso de tecnologias apropriadas para a aprendizagem.

* Docente do Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Educação e pesquisadora do EPEMAT – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática da PUC-Campinas

Toda essa preocupação com a adequação dos conteúdos de Estatística (NCTM, 1989) implicam em revisão de como alguns aspectos dessa disciplina são ensinados aos alunos dos cursos de Licenciatura em Matemática, uma vez que todos os países industrializados têm experimentado mudanças de uma sociedade industrial para uma sociedade baseada na informação e na tecnologia.

Os tópicos e princípios para o ensino de Probabilidade e Estatística fazem parte do conteúdo curricular do QLP – Quantitative Literacy Project – que Garfield (1994a) explorou numa pesquisa realizada sobre as atitudes de 917 alunos de professores treinados nos cursos intensivos do QLP. Os resultados mostraram que esses alunos tiveram atitudes mais positivas com relação à aprendizagem de estatística.

Apesar da literatura referente à Educação Estatística insistir para que o ensino de conteúdos de Probabilidade e de Estatística seja efetuado de uma forma significativa, muitos professores - e devido a essa atitude, também muitos estudantes - acreditam que trabalhar com Estatística é realizar um número infundável de cálculos aritméticos; uma vez que sua importância, aplicações e habilidades necessárias para compreendê-la eficientemente, em geral, não são levadas em conta.

Huberty, Dresden e Bak (1993) sugerem que os estudantes sejam testados em três domínios da Estatística: os cálculos, o conhecimento proposicional e a compreensão conceitual. Os resultados de seus estudos mostraram que os estudantes têm uma fraca compreensão conceitual de Estatística e, por isso, é necessário que os professores os encorajem a realizar conexões entre idéias e habilidades, que os levem a desenvolver maior habilidade para utilizar métodos estatísticos no futuro.

Como na formação de conceitos existe uma certa quantidade de ensaio e erro, podemos utilizar, por exemplo, o método da descoberta, para que os alunos aprendam os conceitos de Estatística, buscando o desenvolvimento de sua capacidade de investigação, de crítica e de independência intelectual; pois Bloom (1972) assegura ser necessário que os alunos demonstrem sua capacidade de fazer algo com o conhecimento adquirido, isto é, que possam aplicar a informação em novas situações e problemas.

Ronca e Escobar (1980), citando Glaser (1974), descrevem que o procedimento indutivo deve ser ressaltado pelos professores que pretendem utilizar o método da descoberta, uma vez que ele *refere-se à aprendizagem de conceitos e princípios por meio da apresentação de casos concretos, que permitam àquele que aprende estabelecer a generalização entre casos concretos de uma mesma classe, e discriminar entre aqueles que são e os que não são desta classe.* (p.21)

Para que haja a indução, os seguintes passos são citados como indispensáveis:

- ◆ *identificar as características essenciais e não essenciais do conceito ou princípio a ser aprendido, a partir de casos concretos, ou por aproximação sucessiva de níveis de abstração cada vez mais complexos;*
- ◆ *discriminar, isto é, distinguir o conceito ou princípio de outros;*
- ◆ *generalizar, isto é, aplicar as características essenciais e não essenciais a outros exemplos ou situações.* (Ronca e Escobar, 1980, p.22)

Como os pesquisadores apresentam esses passos para a indução em geral, podemos, então, considerá-los, em particular, importantes para a formação de conceitos estatísticos, pois Brightman e Broida (1975) sugerem que sejam desenvolvidas algumas habilidades de pensamento, tais como:

- ◆ a de definir um problema;
- ◆ a de selecionar a informação pertinente para a solução do mesmo;
- ◆ a de formular e selecionar hipóteses relevantes;
- ◆ a de julgar a validade das inferências.

Assim, várias pesquisas buscaram verificar a associação existente entre as atitudes em relação a determinados conteúdos escolares e a sua aprendizagem; focalizando, especialmente, o desenvolvimento de uma atitude positiva em relação a um assunto como um dos principais objetivos educacionais da atualidade, pois muitos pesquisadores acreditam que a atitude dos estudantes em relação a uma determinada disciplina afeta seu desempenho em relação àquela disciplina (Michaels e Forsyth, 1978).

Phillips (1993) e Agne, Greenwood e Miller (1994) asseguram que existem relações entre as atitudes, as crenças do professor e o seu desempenho e também entre as atitudes, crenças e desempenho de seus alunos, concordando com esses pesquisadores, Gonzalez e Brito (1996) referem que a atitude dos professores tem grande influência na atitude e no desempenho de seus alunos.

Para este estudo, utilizamos a definição de atitude dada por Brito (1996, p.11), segundo a qual:

Atitude é 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.

Em seu estudo Brito (1996) faz uma ampla revisão bibliográfica sobre atitude em relação à Matemática e adapta a definição de Stagner (1937) comentando que poderia ser dito que essa atitude em particular se caracteriza por um objeto, uma direção e uma intensidade.

Como em nossa pesquisa, focalizamos a Estatística, poderíamos dizer que essa atitude tem a Estatística como objeto, tem uma direção (positiva ou negativa) e uma intensidade (gostar ou ter aversão à Estatística).

Tendo em vista que as conclusões de Gordon (1995) sugerem que as percepções dos estudantes sobre a aprendizagem da Estatística estão relacionadas a suas experiências, seus interesses e seus objetivos, esses conteúdos devem ser ensinados de forma a não permitir que os licenciandos em Matemática duvidem da sua utilidade em suas futuras carreiras (Gal e Ginsburg, 1994) e também contribuam para que eles desenvolvam atitudes positivas em relação a essa disciplina.

Silva, Cazorla e Brito (1999) estudaram as concepções e as atitudes em relação à Estatística de 62 alunos de iniciação científica, de vários cursos, de uma universidade particular da cidade de São Paulo e concluíram que atitude em relação à Estatística e o desempenho nessa disciplina estavam correlacionados de forma positiva.

Todas essas pesquisas mostram a relevância do papel das atitudes em relação à Estatística na formação do usuário de Estatística e da necessidade de sua inclusão em qualquer esquema que tente evidenciar a prontidão em Estatística.

Em vista disso, concordamos com Moore (1997), para quem o ato de ensinar é uma arte, deduzindo que o bom ensino é baseado na aprendizagem do professor e não apenas no seu conhecimento sobre o assunto que ensina, mas também sobre como ensinar.

Essas habilidades não são independentes e nem podem ser dissociadas, pois da sua integração conjunta depende a atuação bem sucedida do professor de Matemática, que, além de necessitar do conhecimento específico sobre a Matemática em si mesma, também precisa saber como ensiná-la e isso inclui saber como *relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas e figuras)* e também como *trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, organização e tratamento de dados* (Brasil, 1999, p. 96).

Assim, considerando que para bem ensinar conceitos estatísticos, o professor de Matemática precisa ter atitude positiva em relação a eles, mas também precisa ter sólidos conhecimentos sobre os mesmos, concordamos com Vendramini (2000) para quem o ensino de Estatística em todas as áreas de conhecimento deve visar a *formação de profissionais competentes que saibam usar adequadamente as técnicas estatísticas, com atitudes positivas em relação à sua disciplina, ao seu uso e à sua aplicação prática* (p.162).

OBJETIVOS

Foi objetivo geral deste trabalho verificar a atitude em relação à Estatística, sendo objetivos específicos:

- a. verificar a existência de relação entre a atitude em relação à Estatística e a auto-percepção do desempenho em Estatística;
- b. verificar a existência de relação entre a atitude em relação à Estatística e a auto-avaliação do nível do conhecimento adquirido em Estatística;
- c. verificar a existência de relação entre a auto-percepção de desempenho e a auto-avaliação do nível de conhecimento adquirido em Estatística;
- d. verificar a importância atribuída à Estatística e sua relação com as atitudes em relação à Estatística;
- e. verificar a confiabilidade atribuída à Estatística e sua relação com as atitudes em relação à Estatística;
- f. verificar a importância atribuída ao conhecimento matemático, aos softwares computacionais, aos métodos e técnicas de pesquisa e ao conhecimento da área de atuação para a aprendizagem de Estatística, bem como a relação de cada uma dessas variáveis com a atitude em relação à Estatística.

SUJEITOS

Foram sujeitos da pesquisa 119 alunos de um curso de Licenciatura em Matemática de uma Universidade particular do interior do Estado de São Paulo – Brasil, os quais já haviam cursado pelo menos uma disciplina de Estatística durante sua graduação.

MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados ocorreu no período de 1999 a 2002 e nela foram utilizados dois instrumentos do tipo lápis e papel, aplicados coletivamente em sala de aula e na ausência do professor da disciplina de Estatística. O primeiro foi um questionário que visava caracterizar os sujeitos participantes, tanto em relação aos seus dados pessoais, quanto buscar conhecer o grau de importância atribuído à Estatística, o grau de confiabilidade que era atribuído a essa Ciência, a auto-avaliação do nível de conhecimento já adquirido em relação a esses conteúdos, a importância atribuída ao conhecimento de Matemática, à utilização de softwares computacionais, aos métodos e técnicas de pesquisa e ao conhecimento da área de atuação para a aprendizagem de Estatística.

O segundo instrumento foi uma escala de atitude em relação à Estatística, a qual foi construída e validada por Cazorla e outros (1999) que alteraram a Escala de Atitudes em relação à Matemática (Brito, 1996; Brito, 1998), mudando a palavra *Matemática* para *Estatística*. Essa escala é do tipo Likert e apresenta 20 proposições - 10 positivas e 10 negativas - que tentam expressar o sentimento de cada indivíduo em relação à Estatística.

As proposições positivas enumeradas como no instrumento, são as seguintes:

3. Eu acho a Estatística muito interessante e gosto das aulas de Estatística.
4. A Estatística é fascinante e divertida.
5. A Estatística me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.
9. O sentimento que tenho com relação à Estatística é bom.
11. A Estatística é algo que eu aprecio grandemente.
14. Eu gosto realmente da Estatística.
15. A Estatística é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na faculdade.
18. Eu fico mais feliz na aula de Estatística que na aula de qualquer outra matéria.
19. Eu me sinto tranquilo(a) em Estatística e gosto muito dessa matéria.
20. Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Estatística. Eu gosto e aprecio esta matéria.

As 10 proposições negativas são enunciadas como:

1. Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Estatística.
2. Eu não gosto de Estatística e me assusta ter que fazer essa matéria.
6. “Dá um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Estatística.
7. Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Estatística.

8. A Estatística me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.
10. A Estatística me faz sentir como se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída.
12. Quando eu ouço a palavra Estatística, eu tenho um sentimento de aversão.
13. Eu encaro a Estatística com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Estatística.
16. Pensar sobre a obrigação de resolver um problema estatístico me deixa nervoso(a).
17. Eu nunca gostei de Estatística e é a matéria que me dá mais medo.

Da mesma maneira que a escala adaptada por Brito (1998), o presente instrumento também conta com quatro alternativas: concordo totalmente, concordo, discordo, discordo totalmente.

Brito (1996) elenca uma série de artigos evidenciando que, quando um indivíduo opta pela alternativa de “indecisão”, neste tipo de escala, ele demonstra propensão a não efetuar uma escolha por não se sentir capaz de expressar sua opinião a respeito do assunto. Outros estudos trataram de comparar escalas onde a alternativa de indecisão foi incluída e outros onde ela excluída, concluindo que, aparentemente, essa exclusão não produzia resultados altamente discrepantes. Pelas mesmas razões apontadas pelos pesquisadores que validaram as escalas (Brito, 1996; Brito, 1998; Carzola e outros, 1999), optamos por excluir a alternativa de indecisão.

Cada proposição positiva recebeu uma pontuação, distribuída da seguinte forma: concordo totalmente = 4 pontos, concordo = 3 pontos, discordo = 2 pontos e discordo totalmente = 1 ponto. Para as negativas a pontuação foi: concordo totalmente = 1 ponto, concordo = 2 pontos, discordo = 3 pontos e discordo totalmente = 4 pontos.

Portanto a pontuação da escala de atitudes variava de um mínimo de 20 a um máximo de 80 pontos, indicando, respectivamente, atitudes mais negativas e mais positivas. Nesse tipo de instrumento, nenhuma proposição é considerada certa ou errada, pois apenas refletem as expressões dos sujeitos quanto ao sentimento que experimentam frente a cada um dos enunciados.

A essas 20 proposições foi acrescentada uma proposição complementar enunciada como: *Não tenho um bom desempenho em Estatística*. Ela foi considerada a proposição de número 21 e tem como finalidade verificar a auto-percepção dos sujeitos em relação ao seu próprio desempenho em Estatística e foi analisada separadamente.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Apesar de termos pesquisado 119 licenciandos, nem todos responderam a todos os instrumentos e por isso não foram consideradas nas discussões as respostas em branco das questões pertinentes.

Em primeiro lugar, comparou-se a atitude em relação à Estatística com o ano em que a coleta de dados foi efetuada e não se encontrou diferença significativa para a atitude observada [$F(3, 103) = 0,310; p > 0,05$].

Em seguida, como no ano de 2001, foi pesquisada mais de uma turma de licenciandos, comparou-se a atitude com a série cursada pelos sujeitos e também não foi encontrada diferença significativa [$F(5, 101) = 0,567; p > 0,05$].

Também não obtivemos diferença significativa da atitude nem em relação ao gênero [$t(104) = 0,639; p > 0,05$], nem em relação ao fato do sujeito trabalhar ou não [$t(104) = 0,093; p > 0,05$].

Em vista desses resultados, optamos por considerar todos os sujeitos como um único grupo para todas as outras análises estatísticas e, com isso, podemos dizer que a atitude em relação à Estatística desse grupo de licenciandos em Matemática é positiva, uma vez que obteve-se média de 55,45 pontos com um desvio padrão de 8,70 e valores mínimo e máximo de 23 e 78 pontos, respectivamente.

A Tabela 1 apresenta a distribuição das respostas dos sujeitos, bem como a média e o desvio padrão para cada um dos itens da escala, os quais nos mostram que os resultados médios de todas as proposições tendem mais para resultados positivos que negativos. A proposição que mais apresentou respostas negativas foi a de número 18: *Eu fico mais feliz na aula de Estatística do que na aula de qualquer outra matéria*; por outro lado, as proposições que apresentaram resultados mais positivos foram as de número 2: *Eu não gosto de Estatística e me assusta ter que fazer essa matéria* e de número 17: *Eu nunca gostei de Estatística e é a matéria que me dá mais medo*.

Esses resultados concordam com os obtidos por Vendramini (2000) e nos permitem supor que, apesar dos sujeitos desta pesquisa não considerarem a Estatística como o conteúdo mais fascinante de seu curso, não se sentem intimidados frente a ele.

Tabela 1: Distribuição das respostas dos sujeitos, da média e do desvio padrão e da natureza das proposições, para cada um dos itens da Escala de Atitudes em Relação à Estatística

Número da proposição	Proposições	Natureza da proposição *	Média e Desvio Padrão das atitudes	Concordo totalmente	Concordo	Discordo	Discordo totalmente
1	Eu fico sempre sob uma terrível tensão na aula de Estatística.	N	M = 2,96 DP = 0,61	1 (0,9%)	19 (17,8%)	70 (65,4%)	17 (15,9%)
2	Eu não gosto de Estatística e me assusta ter que fazer essa matéria.	N	M = 3,18 DP = 0,57	1 (0,9%)	6 (5,7%)	72 (67,9%)	27 (25,5%)
3	Eu acho a Estatística muito interessante e gosto das aulas de Estatística.	P	M = 2,96 DP = 0,62	16 (15,1%)	72 (67,9%)	16 (15,1%)	2 (1,9%)
4	A Estatística é fascinante e divertida.	P	M = 2,62 DP = 0,65	7 (6,5%)	55 (51,4%)	42 (39,3%)	3 (2,8%)
5	A Estatística me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, estimulante.	P	M = 2,53 DP = 0,65	5 (4,7%)	51 (47,7%)	47 (43,9%)	4 (3,7%)
6	"Dá um branco" na minha cabeça e não consigo pensar claramente quando estudo Estatística.	N	M = 2,78 DP = 0,69	7 (6,5%)	19 (17,8%)	72 (67,3%)	9 (8,4%)
7	Eu tenho sensação de insegurança quando me esforço em Estatística.	N	M = 2,84 DP = 0,62	2 (1,9%)	24 (22,6%)	69 (65,1%)	11 (10,4%)
8	A Estatística me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.	N	M = 2,98 DP = 0,66	3 (2,8%)	15 (14,0%)	70 (65,4%)	19 (17,8%)
9	O sentimento com relação à Estatística é bom.	P	M = 2,90 DP = 0,49	7 (6,5%)	83 (77,6%)	16 (15,0%)	1 (0,9%)
10	A Estatística me faz sentir com se estivesse perdido(a) em uma selva de números e sem encontrar a saída	N	M = 2,98 DP = 0,63	2 (1,9%)	16 (15,0%)	71 (66,4%)	18 (16,8%)
11	A Estatística é algo que eu aprecio grandemente.	P	M = 2,62 DP = 0,67	7 (6,6%)	56 (52,8%)	39 (36,8%)	4 (3,8%)
12	Quando eu ouço a palavra Estatística, eu tenho um sentimento de aversão.	N	M = 2,96 DP = 0,55	1 (0,9%)	15 (14,0%)	78 (72,9%)	13 (12,1%)
13	Eu encaro a Estatística com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz em Estatística.	N	M = 2,88 DP = 0,68	4 (3,7%)	20 (18,7%)	68 (63,6%)	15 (14,0%)
14	Eu gosto realmente de Estatística.	P	M = 2,67 DP = 0,60	5 (4,7%)	64 (59,8%)	36 (33,6%)	2 (1,9%)
15	A Estatística é uma das matérias que eu realmente gosto de estudar na faculdade.	P	M = 2,52 DP = 0,59	2 (1,9%)	55 (51,4%)	47 (43,9%)	3 (2,8%)
16	Pensar sobre a obrigação de resolver um problema estatístico me deixa nervoso(a).	N	M = 2,73 DP = 0,62	2 (1,9%)	33 (30,8%)	64 (59,8%)	8 (7,5%)

17	Eu nunca gostei de Estatística e é a matéria que me dá mais medo.	N	M = 3,09 DP = 0,59	1 (0,9%)	11 (10,3%)	72 (67,3%)	23 (21,5%)
18	Eu fico mais feliz na aula de Estatística do que na aula de qualquer outra matéria.	P	M = 2,08 DP = 0,56	-	21 (19,8%)	72 (67,9%)	13 (12,3%)
19	Eu me sinto tranqüilo (a) em Estatística e gosto muito dessa matéria.	P	M = 2,59 DP = 0,63	5 (4,7%)	56 (52,3%)	43 (40,2%)	3 (2,8%)
20	Eu tenho uma reação definitivamente positiva com relação à Estatística: Eu gosto e aprecio essa matéria.	P	M = 2,70 DP = 0,63	7 (6,5%)	64 (59,8%)	33 (30,8%)	3 (2,8%)

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

A auto-percepção de desempenho (medida através da pergunta número 21 e com resultados apresentados na Tabela 2) também contava com as quatro alternativas usuais, mas elas foram recategorizadas no processo de análise de dados e assumiram a seguinte correspondência:

Discordo totalmente = Tenho um ótimo desempenho em Estatística

Discordo = Tenho um bom desempenho em Estatística

Concordo = Tenho um desempenho regular em Estatística

Concordo totalmente = Tenho um desempenho ruim em Estatística

Tabela 2: Distribuição da atitude em relação à auto-percepção de desempenho em Estatística

Respostas	N	Atitude	
		Média	Desvio Padrão
ruim	8	40,88	10,37
regular	30	51,80	7,13
bom	62	57,40	5,36
ótimo	7	70,43	4,65
Total	107	55,45	8,70

A análise de variância aplicada aos dados da Tabela 2 revelou a existência de diferença significativa da atitude em relação à Estatística associada à auto-percepção de desempenho [$F(3, 103) = 32,628, p < 0,001$] e o teste *Tukey* mostrou que a medida que a

auto-percepção melhora, a atitude em relação à Estatística aumenta. Também observamos que a maioria dos pesquisados afirmou ter com bom desempenho em Estatística.

Considerando que para trabalhar adequadamente os conteúdos do tópico Tratamento da Informação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) não é suficiente ter uma boa auto-percepção de desempenho e uma atitude positiva em relação à Estatística, mas é necessário também ter um bom conhecimento conceitual, solicitamos que os alunos atribuíssem uma nota ao seu conhecimento em Estatística.

A nota atribuída foi considerada como a auto-percepção de seu conhecimento estatístico, sendo a nota média 5,70, com um desvio padrão de 1,49, e valores mínimo e máximo de 1,0 e 8,0, respectivamente. Esses valores estão bem próximos daqueles obtidos por Silva (2000), em cujo trabalho a nota média dos 11 alunos de Matemática foi de 5,7, com um desvio padrão de 1,4 e valores máximo e mínimo de 7,0 e 3,0, respectivamente.

A análise da relação entre a nota atribuída aos conhecimentos de Estatística e a atitude em relação à Estatística apresentou uma correlação positiva e moderada [$r(104) = 0,404, p < 0,001$] e utilizando a análise de regressão para modelar essa relação obtivemos a equação: $Y = 41,85 + 2,38 * X$, sendo X a nota atribuída aos conhecimentos de Estatística e Y a pontuação obtida na escala de atitude, com um coeficiente de determinação $r^2 = 16,3\%$. Isso significa que para cada ponto a mais na nota atribuída a seus conhecimentos, o sujeito aumentava em 2,38 pontos o valor da atitude em relação à Estatística (conforme apresentado na Figura 1); além disso, o coeficiente de determinação nos permite considerar que 16,3% da variação das pontuações da atitude em relação à Estatística pode ser explicada pela variação da nota atribuída ao conhecimento dessa Ciência. Isto mostrou que havia uma tendência de quanto melhor era a nota atribuída ao conhecimento de Estatística, maior era a pontuação da atitude dos pesquisados.

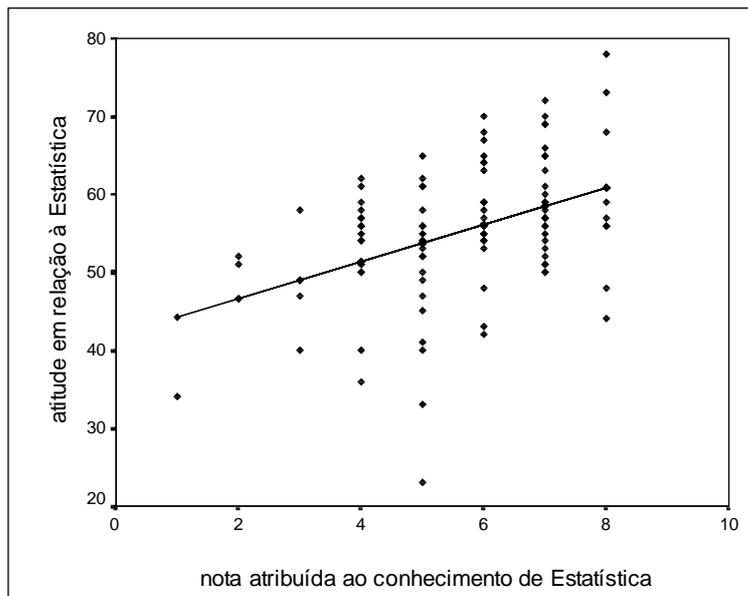


Figura 1: Distribuição da atitude em relação à nota atribuída ao conhecimento de Estatística

Consideramos necessário avaliar se a auto-percepção de desempenho (analisada através da questão número 21) e a nota atribuída aos conhecimentos de Estatística apresentavam alguma relação.

Tabela 3: Distribuição das notas atribuídas ao conhecimento de Estatística em relação à auto-percepção de desempenho

Auto-percepção de desempenho	N	Nota atribuída	
		Média	Desvio Padrão
Ruim	8	4,38	2,00
Regular	30	5,70	1,12
Bom	60	5,75	1,50
Ótimo	7	7,14	0,90
Total	105	5,72	1,49

A análise de variância aplicada aos dados da Tabela 3, revelou diferença significativa [$F(3, 101) = 4,778; p < 0,01$] e o teste *Tukey* indicou que essa diferença ocorria apenas entre aqueles que se consideraram com desempenho ruim (e se auto-atribuíram as menores notas para o conhecimento) e os que se consideraram com

desempenho ótimo (e se auto-atribuíram as maiores notas de conhecimento). Com isso, apesar de parecer existir uma tendência de que melhores valores de auto-percepção estejam relacionados a maiores notas atribuídas ao conhecimento adquirido, não encontramos essa relação expressa para todos os itens de auto-percepção com diferença significativa.

Alguns pesquisadores consideram que o conhecimento de matemática, o conhecimento de softwares computacionais, o conhecimento de métodos e técnicas de pesquisa e o conhecimento da área de atuação são itens importantes para a aprendizagem de Estatística. Por isso, esses itens foram apresentados aos pesquisados e era pedido que fossem numerados de 1 a 4, de forma que o número "1" fosse escrito no parêntese do item que era considerado mais importante, o número "2" para o item considerado importante, mas não tanto, e assim sucessivamente, até que o número "4" correspondesse ao item considerado o menos importante para a aprendizagem de Estatística. Era solicitado que não fosse repetido o mesmo número para mais de um item (apenas um dos itens receberia o número 1, apenas um dos itens receberia o número 2 e assim por diante), mas alguns sujeitos não atentaram para esse fato.

Com esses dados, obtivemos a Tabela 4, sendo que para todos os itens pesquisados ocorreu diferença significativa, sendo o conhecimento matemático considerado muito importante, enquanto o conhecimento de softwares computacionais foi considerado pouco importante.

Esse resultado é bastante interessante, pois os alunos pesquisados em 2001 e 2002 (cerca de 40,0% do total) estavam em um novo currículo do curso de Matemática, no qual metade da carga horária das disciplinas de Estatística era prática e desenvolvida no Laboratório de Informática; concordamos, então, com Rosen, Feeney e Petty (1994) que concluíram que os alunos de graduação não conseguem atentar para a utilidade do conhecimento de softwares estatísticos.

Tabela 4: Distribuição do número e do percentual de respostas conforme a atribuição de importância aos itens propostos para aprendizagem de Estatística

Atribuição de Importância	Conhecimento de Matemática	Conhecimento de Métodos e Técnicas de Pesquisa	Conhecimento da área de atuação	Conhecimento de Softwares Computacionais
Muito importante	59 (55,1%)	35 (33,0%)	19 (17,9%)	4 (3,8%)
Importante	19 (17,8%)	31 (29,2%)	33 (31,1%)	23 (21,7%)
Pouco importante	13 (12,1%)	28 (26,6%)	18 (17,0%)	43 (40,6%)
Nada importante	16 (15,0%)	12 (11,3%)	36 (34,0%)	36 (34,0%)
Estatística	$\Pi^2(3) = 52,514$ $p < 0,001$	$\Pi^2(3) = 33,245$ $p < 0,001$	$\Pi^2(3) = 11,509$ $p < 0,01$	$\Pi^2(3) = 9,849$ $p < 0,05$

Como estudos anteriores (Silva, 2000) já apontavam na direção dos dados da Tabela 4, também perguntamos se *para aprender Estatística é necessário principalmente ter um bom conhecimento de Matemática*, e a resposta devia ser dada assinalando apenas uma das alternativas: discordo totalmente, discordo, concordo ou concordo totalmente.

A distribuição das respostas encontra-se na Tabela 5 e como apenas um sujeito apresentou a resposta discordo totalmente, houve a reunião das respostas *discordo* e *discordo totalmente* para que fosse possível realizar uma análise inferencial.

Tabela 5: Distribuição das respostas à proposição: *Para se aprender Estatística é necessário principalmente ter um bom conhecimento de Matemática*

Respostas	Frequência	Percentual
Discordo totalmente ou discordo	19	17,8
Concordo	61	57,0
concordo totalmente	27	25,2
Total	107	100,0

Analisando os resultados da Tabela 5, podemos dizer que a maioria dos sujeitos concordou com a afirmação que *para se aprender Estatística é necessário principalmente ter um bom conhecimento de Matemática* [$\chi^2(2) = 27,888, p < 0,001$] e isso pode ser resultado do fato de estarem em um curso que tende a trabalhar todos os conteúdos com ênfase no caráter matemático; mas pesquisadores como Vendramini (2000) asseveram que o domínio adequado de conceitos de Estatística requer o conhecimento de habilidades matemáticas básicas, concordando com Garfield (1994b) para quem não é necessário ser matemático para entender os conceitos estatísticos.

Nos dados da Tabela 6, encontramos diferença significativa apenas para as respostas sobre a atribuição de importância do conhecimento de Métodos e Técnicas de Pesquisa e o teste *Tukey* aplicado às alternativas indicou que a diferença significativa na pontuação da atitude era entre aqueles que consideraram esse item muito importante e aqueles que o consideraram nada importante, sendo que os primeiros tiveram uma atitude mais positiva em relação à Estatística. Para os outros itens, apesar de não haver diferença significativa relacionando a atitude à atribuição de importância, é interessante observar que os licenciandos que consideraram o conhecimento matemático pouco importante, o conhecimento de softwares computacionais muito importante e o conhecimento da área de atuação nada importante para a aprendizagem de Estatística apresentaram as maiores pontuações de atitude.

Tabela 6: 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	Resposta	N	Atitude		Estatística
			Média	Desvio Padrão	
Conhecimento de Matemática	muito importante	59	54,66	9,41	$F(3, 102) = 0,686$ $p > 0,05$
	Importante	19	56,26	4,96	
	pouco importante	13	58,31	7,80	
	nada importante	15	55,00	10,52	
Conhecimento de softwares computacionais	muito importante	4	57,75	2,22	$F(3, 101) = 0,594$ $p > 0,05$
	Importante	23	53,70	6,17	
	pouco importante	42	55,60	9,78	
	nada importante	36	56,56	9,05	
Conhecimento de métodos e técnicas de pesquisa	muito importante	35	57,34	7,81	$F(3, 101) = 2,974$ $p < 0,05$
	Importante	30	57,03	9,11	
	pouco importante	28	54,39	7,99	
	nada importante	12	49,67	9,25	
Conhecimento da área de atuação	muito importante	18	53,89	6,92	$F(3, 101) = 0,565$ $p > 0,05$
	Importante	33	54,94	11,05	
	pouco importante	18	55,89	8,25	
	nada importante	36	56,89	7,11	

Silva (2000) assevera que para um aluno utilizar a *Estatística como uma ferramenta de pesquisa, além de conhecê-la, faz-se necessário que ele a considere importante e confiável* (p.100) e para fazer essa verificação foi solicitado que os sujeitos também respondessem a duas questões, que versavam sobre a confiabilidade e a importância atribuída à Estatística. Esses resultados estão apresentados na Tabela 7 e apesar deles não permitirem a realização de análise inferencial, chama a atenção o fato de dois licenciandos em Matemática, que já haviam cursado pelo menos uma disciplina de Estatística, responderem que essa Ciência é pouco importante e pouco confiável, mais estranho ainda foi um licenciando responder que ela é muito confiável, mas pouco importante!

Tabela 7: Distribuição das respostas sobre a confiabilidade e a importância da Estatística

Classificação quanto à confiabilidade	Classificação quanto à importância			Total
	pouco importante	importante	muito importante	
Pouco confiável	2 (1,9%)	2 (1,9%)	1 (0,9%)	5 (4,6%)
Confiável	-	50 (46,3%)	32 (29,6%)	82 (75,9%)
Muito confiável	1 (0,9%)	3 (2,8%)	17 (15,7%)	21 (19,4%)
Total	3 (2,8%)	55 (50,9%)	50 (46,3%)	108 (100,0%)

Analisando a possível relação entre atitude e confiança e atitude e importância atribuídas à Estatística, obtivemos os dados das Tabelas 8 e 9.

Tabela 8: Distribuição da média e do desvio padrão da atitude em relação à atribuição de importância à Estatística

Respostas	N	Atitude	
		Média	Desvio padrão
Pouco importante	3	41,33	11,02
Importante	54	54,76	7,41
Muito importante	49	57,06	9,26
Total	106	55,44	8,74

A análise de variância aplicada aos dados da Tabela 8 indicou diferença significativa [$F(2, 103) = 5,322; p < 0,01$] e o teste *Tukey* revelou que essas diferenças só não ocorreram entre os sujeitos que consideraram a Estatística importante e aqueles que a consideraram muito importante, ou seja, para esses podemos considerar que a atitude em relação à Estatística é idêntica e é superior a daqueles que atribuíram pouca importância a essa Ciência.

Tabela 9: Distribuição da média e do desvio padrão da atitude em relação à atribuição de confiança à Estatística

Respostas	N	Atitude	
		Média	Desvio padrão
pouco confiável	5	47,00	11,14
Confiável	80	55,84	7,55
muito confiável	21	55,95	11,50
Total	106	55,44	8,74

Para os dados da Tabela 9, a análise de variância não revelou diferença significativa que pudesse estar associada à confiabilidade atribuída à Estatística [$F(2, 103) = 2,523; p > 0,05$].

Com isso, nossos resultados sobre a relação da atitude com a importância atribuída à Estatística foram semelhantes aos de Silva (2000), mas diferiram dos resultados obtidos por essa pesquisadora na comparação da confiabilidade com a atitude, apesar dos resultados da Tabela 9 apontarem para uma tendência de aumento da pontuação da atitude em relação ao grau de confiabilidade atribuído a essa ciência.

CONCLUSÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999; Brasil, 1998) enfatizam a importância do ensino de Estatística e Probabilidade tanto para o ensino médio, quanto para o fundamental, mas para isso faz-se necessário que os licenciandos em Matemática, futuros professores dessa disciplina, estejam devidamente preparados para assumir essa responsabilidade, pois muitos professores não ministram esses conteúdos por desconhecerem como ensiná-los. (Mendes, 1999)

Para suprir as necessidades conceituais, Brogan e Kutner (1986) recomendam que sejam enfatizados a *resolução de problemas, utilizando metodologia de pesquisa e métodos estatísticos como ferramentas* (p.252).

Além desse conhecimento específico, é importante que o professor de ensino fundamental e médio apresente atitude positiva em relação a seu objeto de ensino, pois, como afirma Klausmeier (1977, p.414) *as atitudes influenciam o comportamento de aproximação-afastamento em direção às idéias, e também seu pensamento sobre o mundo físico e social.*

A literatura consultada e os resultados obtidos na pesquisa – os licenciandos apresentaram atitude positiva, uma boa auto-avaliação de conhecimento e uma boa auto-percepção de desempenho em relação à Estatística – nos levam a acreditar que eles estarão aptos a trabalharem com os conteúdos sugeridos no tópico Tratamento da Informação dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGNE, Karen J., GREENWOOD, Gordon E. & MILLER, L. David. Relationships between teacher belief systems and teacher effectiveness. *The Journal of Research and Development in Education*, 27(3), 1994, 141 - 152.
- BLOOM, B. S. *Taxionomia de Objetivos Educacionais: Domínio Cognitivo*. Tradução de Flávio M. Sant'Anna. Porto Alegre: Editora Globo, 1972
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Brasília: MEC/SEMT, 1999.
- BRIGHTAN, H. & BROIDA, M. On problem solving, motivation and Statistics. *The American Statistician*, 29(4), 1975.
- BRITO, Márcia Regina Ferreira. *Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus*. Tese de Livre Docência. Campinas: FE/UNICAMP, 1996.
- BRITO, Márcia Regina Ferreira. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. *Zetetiké*, 6(9), 1998, 109 – 162
- BROGAN, Donna & KUTNER, Michael H. Graduate Statistics service courses. *The American Statistician*, 40(3), 1986, 252 - 4
- BURRIL, Gail. Statistics and Probability. *Mathematics Teacher*, 83(2), 1990, 113-118.
- CAZORLA, I. M., SILVA, C. B., VENDRAMINI, C. M. M. & BRITO, M. R. F. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Estatística. *Anais da Conferência Internacional: Experiências e perspectivas do ensino de Estatística, desafios para o século XXI*, Florianópolis: ABE, versão preliminar, 1999, 45 - 57
- GAL, Iddo & GINSBURG, Lynda. The role of beliefs and attitudes in learning Statistics: towards an assessment framework. *Journal of Statistics Education*, 2(2), 1994 [online].

- GARFIELD, Joan. Student Reactions to Learning About Probability and Statistics: Evaluating the Quantitative Literacy Project. *School Science and Mathematics*, 94(2), 1994 a, 89-95.
- GARFIELD, Joan. Beyond testing and grading: using assessment to improve student learning. *Journal of Statistics Education*, 2(1), 1994b [online]
- GLASER, R. Variables em el aprendizaje por descubrimiento. In A. C. C. Ronca & V. F. Escobar. *Técnicas Pedagógicas: domesticação ou desafio à participação*. Petrópolis: Vozes, 1974
- GONÇALEZ, Maria Helena C. C. & BRITO, Márcia Regina Ferreira. Atitudes (des)favoráveis em relação à Matemática. *Zetetiké*, 4(6), 1996, 45-63
- GORDON, Sue. A theoretical approach to understanding learners of Statistics. *Journal of Statistics Education*, 3(3), 1995 [online].
- HUBERTY, Carl J., DRESDEN, Janna & BAK, Byung-Gee. Relations among Dimensions of Statistical Knowledge. *Educational and Psychological Measurement*, 53 (2), 1993, 523-532.
- KLAUSMEIER, H. J. *Manual de Psicologia Educacional*. Trad. de M. C. Abreu. São Paulo: Harper & Row do Brasil, 1977.
- MENDES, Clayde Regina. Uma análise sobre a prática em sala de aula em relação aos conteúdos de Estatísticas inseridos na disciplina de Matemática. *Revista de Educação*, PUC-Campinas, 3(6), 1999, 33-44.
- MICHAELS, Linda A. & FORSYTH, Robert A. Mensuring attitudes toward Mathematics? Some questions to consider. *Arithmetic Teacher*, 1978.
- MOORE, D. S. New pedagogy and new content: the case of Statistics. *International Statistical Review*, 65 (2), 1997, 123 - 165
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (NCTM). Commission on Standards for School Mathematics. *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, Va.: The Council, 1989.
- PHILLIPS, Robert B. Jr. Teacher attitude as related to student attitude and achievement in Elementary School Mathematics. *School Science and Mathematics*, 73(6), 1993, 501 - 507.
- RONCA, Antonio C. C. & ESCOBAR, Virgínia F. *Técnicas Pedagógicas: domesticação ou desafio à participação?* Petrópolis: Vozes, 1980.

ROSEN, E. F., FEENEY, B. & PETTY, L.C. An Introductory Statistics Class and examination using SPSS/PC. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 26 (2), 1994, 242-244.

SILVA, C. B. *Atitudes em relação à Estatística: um estudo com alunos de graduação*. Dissertação de Mestrado. Campinas: FE/UNICAMP, 2000.

SILVA, C. B., CAZORLA, I. M. & BRITO, M. R. F. Concepções e atitudes em relação à Estatística. *Anais da Conferência Internacional: Experiências e perspectivas do ensino de Estatística, desafios para o século XXI*, Florianópolis: ABE, versão preliminar, 1999, 18 – 29

STAGNER, R. *Psychology of Personality*. New York: McGrawHill Book Company, 1937

VENDRAMINI, Claudete M. M. *Implicações das atitudes e das habilidades matemáticas na aprendizagem dos conceitos de Estatística*. Tese de doutorado. Campinas: FE/UNICAMP, 2000