

Atitudes em relação à estatística e à matemática¹

Cláudia Borim da Silva²
 Márcia Regina Ferreira de Brito
 Irene Maurício Caçorla
 Claudette Maria Medeiros Vendramini

Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar se as atitudes em relação à estatística poderiam estar relacionadas às atitudes em relação à matemática desenvolvidas durante a trajetória escolar do estudante. Os sujeitos foram 330 alunos de graduação que cursavam estatística introdutória em 1998. Foi aplicado um questionário, uma escala de atitudes em relação à estatística e outra em relação à matemática. As duas escalas apresentaram altos coeficientes de consistência interna. Verificou-se que os alunos apresentaram atitudes mais positivas em relação à matemática do que em relação à estatística. Não foram encontradas diferenças por gênero nas pontuações das duas escalas. Os alunos de exatas apresentaram atitudes mais positivas em relação à matemática e os de humanas atitudes mais negativas em relação à estatística. Os resultados indicaram que existe uma associação das atitudes em relação à matemática na formação das atitudes em relação à estatística e que essa associação é mais forte para os alunos de humanas.

Palavras-chave: Atitudes; Educação Matemática; Educação Estatística; Ensino de Graduação.

Attitudes toward statistics and toward mathematics

Abstract

This study verified if the attitudes toward statistics should be related by the attitudes toward mathematics developed during the students school life. The subjects were 330 undergraduate students who passed in Introductory Statistics in 1998. It was applied a questionnaire, a scale of attitudes towards statistics and a scale of attitudes towards mathematics. Both the scales presented a high intern consistent. The students presented more positive attitudes toward mathematics instead of statistics. There wasn't attitudes difference in relation to gender. The exacts science students presented attitudes more positive toward mathematics and the science human students presented attitudes more negative toward statistics. The results indicated that there is a association of the attitudes towards mathematics with a the attitudes towards statistics and this association is more strong in students of science human courses.

Keywords: Attitudes; Mathematics Education; Statistics Education; Undergraduate Teaching.

Introdução

Uma das preocupações necessárias na Educação Estatística é 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. É necessário mudar o conteúdo da estatística e o seu discurso, de forma a proporcionar aos alunos o uso do pensamento estatístico e de métodos a partir de problemas do mundo real (Snee, 1993).

Algumas questões podem ser formuladas na educação estatística sobre o ensino da disciplina estatística para alunos ingressantes em cursos superiores,

futuros usuários dessa ferramenta de análise de dados na indústria, na pesquisa científica ou em situações cotidianas. Algumas dessas questões referem-se ao conteúdo a ser ensinado, à estratégia de ensino a ser utilizada e à intensidade da utilização de pacotes estatísticos nas aulas.

Uma questão muito discutida é como utilizar adequadamente a matemática nas disciplinas de estatística. Salienta-se a importância de reforçar o fundamento da matemática quando o ensino é voltado para a formação de estatísticos, enquanto seria mais produtivo um conteúdo reduzido de matemática quando os estudantes serão, no futuro, apenas usuários

¹ Parte da Dissertação de Mestrado da primeira autora, apresentada na Faculdade de Educação da UNICAMP, sob a orientação da segunda autora.

² Endereço para correspondência:

Cláudia Borim da Silva, Rua Domingos Silva, 380 apto. 51 – Bairro Penha – São Paulo-SP – 03611-010

E-mail: dasilvm@uol.com.br

dessa ferramenta. Dentre os autores que defendem a simplificação da matemática na formação dos usuários da estatística encontram-se Hand (1998), Kruskal e Tanur (1978), Snee (1988), e Stuart (1995).

Senn (1998) considera lamentável o preconceito que alguns autores têm em relação à matemática, e acredita que a discussão deveria focar o seu uso inadequado no ensino de estatística. Segundo Nelder (1986), seria impossível o desenvolvimento da parte teórica da estatística sem o corpo de teoria e a notação da matemática.

A estatística matemática é definida por Hand (1998) como as idéias estatísticas que são formalizadas pela matemática. Embora Hand reconheça a importância da matemática na estatística, ele argumenta que com a utilização de softwares estatísticos deve-se priorizar o desenvolvimento de habilidades em análise estatística e diminuir os esforços para se entender o fundamento matemático da análise. Ele afirma que é questionável o uso da matemática detalhada para o ensino de estatística para seus futuros usuários, porém, reconhece que quanto mais fundamento matemático o sujeito tiver, menor será a probabilidade de cometer erros.

Os estatísticos necessitam de um profundo conhecimento de matemática, mas, para os futuros usuários de estatística, o conhecimento de matemática pode ser mais superficial, conforme defende Stuart (1995). O grande perigo, segundo ele, é que a abstração matemática de um problema estatístico geralmente ignora aspectos práticos importantes do problema e direciona a atenção, quase que exclusivamente, para a matemática.

Muitos autores argumentam a necessidade de um aluno compreender a estatística principalmente para ele desenvolver um raciocínio estatístico. Para Snee (1990), esse é um processo de pensamento no qual se parte do pressuposto que a variação dos dados está sempre presente e que identificando, caracterizando, quantificando, controlando e reduzindo essa variação pode-se conduzir a melhores resultados sobre o problema em investigação. Esse processo de pensamento em que a variação está presente exige do sujeito análise, conhecimento, tomada de decisão e, conseqüentemente, aperfeiçoamento.

Conforme citado por Stuart (1995), a definição de Snee (1990) define pensamento estatístico como “o pensamento que abrange a idéia de processo, a onipresença de variação neste processo, a explicação dessa variação (controle estatístico, aleatoriedade e distribuições, efeitos sistemáticos – regressão, entre outros) e a necessidade de dados sobre o processo” (p. 53).

Em entrevistas realizadas por Wada (1996) com professores de Estatística do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Estadual de Campinas, um professor comenta a falta de favorecimento do raciocínio estatístico por causa de uma visão determinística difundida na formação escolar do ensino fundamental, médio e até da graduação. Para ele, a idéia de incorporação de erros em medidas efetuadas é de grande importância para se ter um raciocínio estatístico. No NCTM (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 em 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), um aluno deveria sair de um curso de estatística com uma prontidão para pensar estatisticamente (probabilisticamente).

Embora não seja nova a discussão sobre a necessidade de priorizar o pensamento estatístico no ensino de estatística, o que predomina ainda hoje é o pensamento matemático (Stuart, 1995). Esse autor salienta a necessidade de se desenvolver o pensamento estatístico pelo menos para usuários e estatísticos práticos e argumenta que esse pensamento pode ser desenvolvido com base em problemas estatísticos estabelecidos 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.

Os educadores estatísticos deveriam se preocupar mais com os aspectos afetivos do processo ensino-aprendizagem, buscando identificar a ansiedade, a atitude e as frustrações do aluno e propondo estratégias que visem reduzir ou eliminar esses aspectos negativos (Gal & Ginsburg, 1994). Uma das estratégias para se lidar com os aspectos afetivos é verificar logo no início de um curso ou de uma disciplina de estatística qual é a prontidão do aluno para realizá-la, bem como verificar no final do curso como ele se sente após realizá-la. Essa prontidão dos alunos é entendida como as atitudes dos alunos em relação à estatística. Ragazzi (1976) considera que uma atitude representa a prontidão de uma pessoa para responder a determinado objeto de maneira favorável ou desfavorável.

Koballa Jr. (1988) apresenta o modelo de atitudes desenvolvido por Fishbein e Ajzen (1975), expressando que

as crenças de uma pessoa sobre um determinado objeto determinam como a pessoa se sente em relação ao objeto (atitudes). 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. (p. 121)

Assim, se um aluno acredita que estudar estatística é estimulante e que será útil para sua vida, ele tenderá a apresentar atitudes positivas em relação à estatística e apresentará um comportamento pró-ativo para com a estatística, seja numa situação de aprendizagem, seja numa situação de interpretação de informações do dia-a-dia, seja na aplicação em sua vida profissional. Além disso, se um aluno acredita que estatística é matemática, e se sua experiência com a matemática no ensino fundamental ou médio apresentou momentos frustrantes, esse aluno tenderá a demonstrar atitudes negativas ou desfavoráveis em relação à estatística, o que pode acarretar em uma “fuga” no momento de cursá-la na graduação ou não escolhê-la como disciplina optativa ou, ainda, a não utilizá-la futuramente como ferramenta de trabalho.

As atitudes dos alunos podem auxiliar ou atrapalhar a aprendizagem de estatística, podendo afetar o desenvolvimento do pensamento estatístico bem como a aplicação fora da sala de aula dos conceitos aprendidos (Gal, Ginsburg & Schau, 1997). Segundo Asch (1952), as atitudes são respostas aprendidas ou reações emocionais condicionadas e um de seus efeitos é formar predisposições que decidem a direção a tomar diante de possíveis alternativas, quando o sujeito está diante de novas condições. As atitudes são aprendidas e, para isso ocorrer, o sujeito precisa ter tido pelo menos algum contato com o objeto da atitude, nesse caso a estatística. Gal e cols. (1997) consideram que uma atitude pode se desenvolver ou durante a primeira disciplina de estatística, ou em situações cotidianas em que o sujeito tenha lidado com os conceitos de estatística, embora, nesse segundo caso a probabilidade de ocorrência seja menor.

Os autores Gal e cols. (1997) levantam a hipótese de que as atitudes dos alunos em relação à estatística podem surgir das atitudes em relação à matemática. Segundo eles, se o aluno acredita que estatística é matemática, suas atitudes em relação a esta são transferidas para aquela. Portanto, esta também poderia ser uma origem das atitudes em relação à estatística.

Vários estudos 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 disciplinas relacionadas, como por exemplo, a estatística (Brito, 1996). Os alunos que já estudaram matemática num nível semelhante ao ensino médio, antes de um curso de estatística, apresentam reações afetivas com a matemática que podem afetar suas relações com a estatística (Gal e Ginsburg, 1994).

Se as atitudes são aprendidas, elas são suscetíveis à mudança, como considera Koballa Jr. (1988), embora apresentem um certo grau de estabilidade. Para que haja uma mudança nas atitudes em relação à estatística, transformando-as em atitudes positivas, é necessário que o professor da disciplina esteja motivado para aplicar estratégias estimulantes. No momento em que o aluno começa a perceber que está entendendo o conteúdo e está encontrando aplicação no seu cotidiano acadêmico e pessoal, é possível, então, se efetivar essa mudança de atitudes.

Nesse contexto, conhecer as atitudes em relação à estatística no início da disciplina pode orientar o professor sobre as estratégias de ensino que possam desenvolver atitudes positivas ou modificar as atitudes negativas. Saber se o aluno transfere as atitudes negativas em relação à matemática para a estatística pode ser um indicador para o professor sobre a intensidade com que a matemática pode ser abordada na disciplina estatística.

Portanto, com o objetivo de contribuir para o melhor entendimento das atitudes dos alunos em relação à matemática e à estatística, desenvolveu-se a presente pesquisa que analisa as atitudes em relação à estatística de alunos, futuros usuários, de diversos cursos de graduação, que concluíram uma disciplina de estatística num nível introdutório. Buscou-se também verificar o quanto essas atitudes são explicadas pelas atitudes em relação à matemática.

Método

Sujeitos

Foram sujeitos da pesquisa 330 alunos de diversos cursos de graduação de uma universidade particular de São Paulo, que cursaram a disciplina estatística no ano de 1998, num nível introdutório. Essa disciplina é obrigatória e forma o usuário de estatística e não o estatístico. Todos os alunos tiveram o primeiro contato com essa disciplina naquele ano.

Instrumentos e Procedimentos

Foram utilizados três instrumentos, do tipo lápis e papel. Numa primeira etapa, em março de 1999, foram aplicados simultaneamente e de maneira coletiva um questionário e uma escala de atitudes em relação à Estatística. Um dos objetivos do questionário foi coletar informações sobre como esses alunos entendiam a estatística, sua importância, e se já tinham utilizado os conceitos de estatística anteriormente. O segundo instrumento foi a escala de atitudes em relação à estatística, validada e adaptada por Cazorla, Silva, Vendramini e Brito (1999) (Anexo 1), com base na escala de Brito (1998). É uma escala do tipo Likert, com 20 proposições, sendo 10 positivas e 10 negativas, cada uma com quatro possibilidades de respostas: discordo totalmente, discordo, concordo, concordo totalmente, que recebem a pontuação de um a quatro, respectivamente, para as proposições positivas, invertendo-se os pesos para as negativas. A soma das pontuações nas 20 proposições da escala de atitudes pode variar de 20 a 80. Não foi utilizado o ponto neutro ou indeciso.

O terceiro instrumento foi a escala de atitudes em relação à matemática. Foi aplicado coletivamente em junho de 1999. Optou-se por aplicar as duas escalas em momentos distintos para que não houvesse influência das respostas de uma escala sobre as respostas da outra, o que poderia comprometer os resultados. A escala apresenta as mesmas proposições que a anterior, trocando-se a palavra estatística por matemática. Essa escala originalmente foi desenvolvida por Aiken e Dreger (1961) e traduzida e validada por Brito (1998).

Para a análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico SPSS (Statistical Package for Social Science), versão 6.0, e o nível de significância estabelecido foi de 5%.

Resultados e Discussão

Dos 330 alunos que participaram dessa pesquisa 80,2% eram do gênero feminino, 44,5% pertencentes à área de humanas, 46,4% da área de ciências biológicas e da saúde e 9,1% da área de exatas. Do total de sujeitos 52,1% eram alunos do período matutino e 60,9% trabalhavam. A idade dos alunos variou de 18 a 61 anos, sendo 80,9% com idades de 24

anos ou menos. Os alunos com idades mais avançadas eram do curso de psicologia.

Foi perguntado aos alunos se eles já tinham utilizado o que aprenderam de estatística na graduação e 36,4% responderam que sim. Quando perguntado sobre a importância e confiança atribuída à estatística, 8,5% consideraram-na pouco importante e 9,7% consideraram-na pouco confiável. Logo, a maioria dos alunos reconheceu a importância da estatística para sua vida pessoal e acadêmica e consideraram-na uma ferramenta confiável.

No estudo de validação e adaptação da escala de atitudes, realizado por Cazorla e cols. (1999), o coeficiente alfa de Cronbach foi de 0,9494. Nesse estudo, esse coeficiente foi de 0,9535, o que confirma a alta consistência interna do instrumento. A escala pode ser considerada unidimensional, medindo predominantemente os aspectos afetivos em relação à estatística. Utilizando a análise fatorial exploratória, apenas dois fatores apresentaram autovalores maiores que um, respondendo por 63,8% da variância total. O primeiro fator respondeu por 53,5% dela, indicando sua dominância na escala.

A escala de atitudes em relação à matemática apresentou um coeficiente de confiabilidade de 0,9494 no estudo de validação desenvolvido por Brito (1998). No presente estudo esse coeficiente foi de 0,9630 e a análise fatorial indicou dois fatores que responderam por 69% da variância total, o primeiro sendo responsável por 59% dela, indicando também a dominância de um fator nessa escala.

Para verificar a relação da pontuação das notas nas duas escalas de atitudes com as outras variáveis estudadas, foi aplicado o teste de Lilliefors (Norusis, 1993), que indicou a normalidade das duas distribuições de frequências. Pode-se observar na Tabela 1 que a média da pontuação na escala de atitudes em relação à matemática é significativamente superior à pontuação em relação à estatística.

No momento da aplicação da escala de atitudes em relação à matemática, alguns alunos verbalizaram o motivo pelo qual gostavam mais de matemática, como por exemplo: “Eu não sou mais avaliado nesta matéria”; “Ela (a matemática) já passou a tanto tempo que eu não tenho mais nada contra ela”.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas e comparações por grupo de variáveis das pontuações nas escalas de atitudes em relação à Matemática e à Estatística

Variáveis e Grupos	Número de sujeitos	Atitudes em relação à			
		Estatística		Matemática	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Gênero		t(326) = -0,40; p = 0,689		t(326) = 1,56; p = 0,120	
Masculino	65	50,36	9,96	53,84	10,67
Feminino	263	50,94	10,56	51,38	11,60
Área de conhecimento		F(2,327) = 8,3; p = 0,0003		F(2,327) = 19,4; p < 0,0001	
Exatas	30	54,48	10,30	62,77	9,16
Biológicas	153	52,48	9,10	52,21	10,39
Humanas	147	48,35	11,17	49,31	11,54
Trabalha?		t(327) = -0,8; p = 0,431		t(327) = 1,1; p = 0,275	
Sim	201	50,45	10,83	52,48	11,97
Não	128	51,38	9,75	51,07	10,37
Já usou a Estatística?		t(327) = 1,94; p = 0,053		t(327) = 1,77; p = 0,078	
Sim	120	52,30	10,67	53,34	11,65
Não	209	50,00	10,19	51,04	11,24
Total	330	50,82	10,40	51,88	11,41

Foram consideradas atitudes positivas as de pontuação acima da média e negativas as de pontuação abaixo da média. A partir dessa classificação constatou-se que 52,4% dos alunos apresentaram atitudes positivas em relação à estatística e 53,3% apresentaram atitudes positivas em relação à matemática.

A análise das médias das pontuações nas duas escalas de atitudes mostrou que não há diferença nas atitudes com relação ao gênero (Tabela 1). A maioria das pesquisas de atitudes em relação à matemática revelou que os homens têm atitudes mais positivas em relação a ela que as mulheres; entre essas pesquisas pode-se citar a de Brito (1996). Quanto às atitudes em relação à estatística, as pesquisas de Roberts e Saxe (1982) e Silva e cols. (1999) indicaram que os homens têm atitudes mais positivas em relação à estatística que as mulheres.

A análise de variância (ANOVA) indicou que existe diferença significativa de atitudes entre as três áreas de conhecimento ($F[2, 327] = 8,32; p = 0,0003$); o teste de Tukey apontou que os alunos da área de humanas apresentaram atitudes mais negativas em relação à estatística que os alunos das outras áreas. Os cursos de psicologia e comunicação foram os principais responsáveis por esse resultado. Quanto às atitudes em relação à Matemática, os alunos da área de exatas

apresentaram atitudes mais positivas que os alunos de outras áreas ($F[2, 327] = 19,42; p < 0,0001$). No estudo de Feijoo (1991), os alunos de cursos com orientação matemática, tais como engenharia e ciências econômicas, entre outros, apresentaram atitudes mais positivas tanto em relação à matemática quanto em relação à estatística que os alunos de cursos sem orientação matemática, tais como psicologia, sociologia, entre outras.

Acreditava-se inicialmente que os alunos que tinham alguma experiência no mercado de trabalho poderiam ter atitudes mais positivas em relação à estatística, visto que poderiam ter observado alguma aplicação da estatística em suas áreas, mas essa hipótese não foi confirmada. No estudo de Silva e cols. (1999) também não houve diferença das médias de atitudes em relação à estatística entre os alunos que trabalhavam e que não trabalhavam, mas houve diferença significativa entre as médias das atitudes em relação à estatística de alunos que já tinham utilizado conceitos de estatística em alguma situação, tendo estes apresentado atitudes mais positivas em relação à estatística. Neste estudo, estabelecido o nível de significância de 0,05, esta hipótese não foi confirmada, porém os resultados parecem apontar uma média de atitudes mais positivas em relação à estatística de quem já utilizou os conceitos de estatística anteriormente.

De acordo com Gal e cols. (1997), é necessário identificar qual o nível do usuário que se observa para tornar possível a verificação coerente das atitudes em relação à estatística. Para tanto, foi solicitado aos alunos, entre outras questões, responderem com no máximo

três palavras qual a idéia que eles tinham da estatística. As respostas foram categorizadas conforme apresentado na Tabela 2. Apenas quatro alunos não responderam essa questão.

Tabela 2 - Estatísticas da pontuação na escala de atitudes em relação à Estatística segundo a idéia de Estatística

Categorias das idéias de Estatística	Número de sujeitos	Média	Desvio padrão
Estatística: o aluno expressiu algum conceito de Estatística	111	53,65	9,68
Matemática: o aluno expressiu algum conceito de Matemática	109	50,69	8,75
Afetiva: o aluno expressiu um sentimento favorável ou desfavorável em relação à Estatística	38	41,28	10,66
Opinião: o aluno expressiu uma opinião sobre a importância, a utilidade da Estatística	23	54,17	11,74
Dificuldade: o aluno relatou ter dificuldade com a Estatística, considerando-a complicada	23	46,33	8,84
Termo vago: respostas que não se referiam a uma idéia de Estatística	15	54,03	10,93
Processo Mental: idéia de raciocínio, necessidade de pensar	7	55,29	10,65

Para verificar se havia diferença de atitudes em relação à estatística, foram mantidas as categorias de estatística, matemática e afetiva, enquanto as outras categorias foram agrupadas. A análise de variância (ANOVA) indicou uma diferença significativa entre essas categorias ($F[3,322]=15,27; p<0,0001$), e o teste de Tukey apontou existir diferença apenas do grupo *afetiva*, ou seja, os alunos que apresentaram como idéia um sentimento desfavorável para a estatística mostraram atitudes mais negativas que os alunos de todas as outras categorias. Generalizou-se em sentimento desfavorável, pois, nessa categoria, apenas um aluno apresentou uma resposta afetiva positiva.

Não foram encontradas diferenças significativas de atitudes em relação à estatística entre os alunos que realmente sabiam o conceito de estatística e aqueles que a conceituaram com base em algum conceito de matemática. Isso pode ser explicado pelo conteúdo programático das disciplinas de estatística, em que são

priorizados os cálculos de probabilidades, bem como alguns conceitos de matemática necessários em alguns cursos, tais como o conceito de derivadas. Porém, todos os cursos tiveram noções de estatística descritiva e correlação.

Como o objetivo principal deste trabalho foi verificar a relação das atitudes em relação à estatística (y) e das atitudes em relação à matemática (x), foi utilizada a análise de regressão simples para modelar essa relação, fornecendo as estimativas dos coeficientes da equação da reta: $y = 19,24 + 0,61 \cdot x$ (Figura 1), significando que para cada dez pontos a mais na escala de atitudes em relação à matemática, a escala de atitudes em relação à estatística aumenta em 6,1 pontos. O ajuste desse modelo, avaliado pelo coeficiente de determinação (r^2), foi de 44,6%, ou seja, 44,6% da variação total da pontuação da escala de atitudes em relação à estatística foram explicadas pela variação da pontuação da escala de atitudes em relação à matemática.

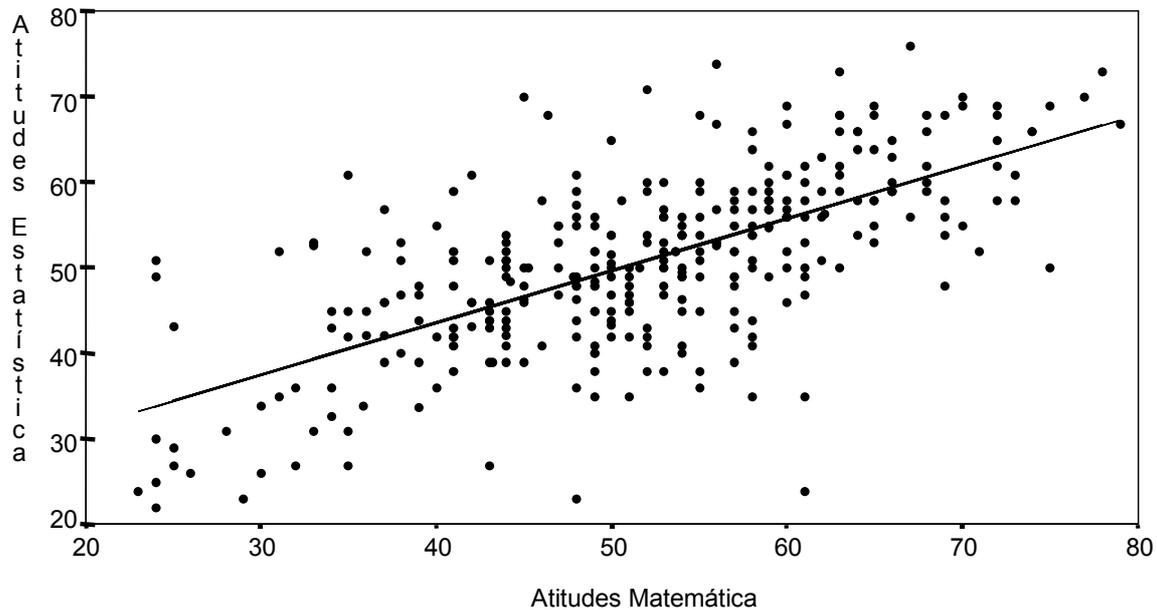


Figura 1- Relação entre as atitudes em relação à Estatística e atitudes em relação à Matemática.

Em virtude das diferenças inerentes aos estudantes da amostra, foi realizada uma análise de regressão por área de conhecimento e idéia apresentada sobre a estatística, conforme dados apresentados na Tabela 3. Os resultados indicaram que a área de humanas apresenta o maior coeficiente de determinação ($r^2 = 56,4\%$), seguida da área de biológicas ($r^2 = 33,1\%$) e da área de exatas ($r^2 = 28,7\%$). A relação mais forte encontrada na área de humanas, quando comparada às

outras áreas, pode ser explicada pelo fato de se encontrar mais alunos com atitudes negativas em relação à matemática que podem explicar as atitudes negativas em relação à estatística, enquanto no lado oposto, na área de exatas, os alunos partem de atitudes mais positivas em relação à matemática, porém essas não estão relacionadas com a mesma intensidade com as atitudes em relação à estatística.

Tabela 3 - Análise de regressão por área e idéia sobre Estatística

Variável e Categorias	Equação da reta $Y = a + b * X$	Coefficiente de determinação em % (r^2)
Área de Conhecimento		
Exatas	$Y = 16,69 + 0,60 * X$	56,4
Biológicas	$Y = 26,17 + 0,50 * X$	33,1
Humanas	$Y = 12,52 + 0,73 * X$	28,7
Idéia sobre a Estatística		
Afetiva	$Y = 12,37 + 0,67 * X$	57,3
Outras	$Y = 17,51 + 0,65 * X$	43,3
Conceito Matemático	$Y = 21,35 + 0,56 * X$	42,8
Conceito Estatístico	$Y = 28,03 + 0,48 * X$	30,4
Geral	$Y = 19,24 + 0,61 * X$	44,6

Y = atitudes em relação à Estatística e X = atitudes em relação à Matemática

Assim, o fato de um aluno da área de humanas gostar da matemática explicou 56,4% da condição deste gostar da estatística. Dessa forma, pode-se supor que

esse aluno estava relacionando os conceitos de estatística com os conceitos de matemática.

O mesmo aconteceu quando se analisou a relação entre as duas atitudes, por idéias, sobre a estatística. A maior relação ocorreu com os alunos da categoria afetiva ($r^2=57,3\%$), seguida pelas categorias outros ($r^2=43,3\%$) e matemática ($r^2=42,8\%$), e por último a categoria em que os alunos apresentaram alguma idéia do conceito de estatística ($r^2=30,4\%$). Também nesse caso os alunos que expressaram sentimento desfavorável com relação à estatística tiveram maior probabilidade de que suas atitudes em relação à Estatística fossem semelhantes às atitudes em relação à Matemática. Os alunos que apresentaram conceitos que realmente eram da estatística tiveram uma probabilidade menor das suas atitudes em relação à matemática serem semelhantes às atitudes em relação à estatística.

Conclusões e implicações educacionais

Diante dos resultados apresentados, os alunos de cursos pertencentes à área de exatas apresentaram atitudes mais positivas em relação à matemática do que alunos das outras áreas. Pode-se supor que o aprofundamento na matemática durante a disciplina de estatística não traz implicações para a aprendizagem de estatística. Contudo, apesar desses alunos apresentarem, na média, atitudes mais positivas em relação à estatística (54,48 contra 48,35 de humanas), esse resultado é proporcionalmente inferior ao resultado apresentado em matemática (62,77 contra 49,31 de humanas). Isso significa que mesmo os alunos com um maior *background* matemático e atitudes mais positivas em relação à matemática não conseguem gostar tanto da estatística quanto da matemática. Nesse caso, pode-se pensar em apresentar uma disciplina de estatística com muitas aplicações, para que o aluno possa perceber as diversas utilizações da estatística em seu campo profissional.

Os alunos de cursos pertencentes à área de humanas necessitam de maior atenção por parte dos educadores estatísticos. Eles apresentaram atitudes mais negativas, tanto em relação à matemática, quanto em relação à estatística. Em decorrência, no planejamento da disciplina estatística pode-se discutir a utilização mínima da matemática, a apresentação de exemplos de sua área, a realização de pesquisas e trabalhos conjuntos com professores de outras disciplinas, abordando temas de interesse dos alunos, utilizando pacotes estatísticos ou outras estratégias de ensino. Os alunos da área de humanas utilizarão a estatística pelo menos enquanto cidadãos e, portanto, faz-se necessário que ele possa compreender os conceitos elementares dessa disciplina.

De acordo com a teoria de atitudes, probabilisticamente, quanto mais o aluno compreender os conceitos estatísticos, melhores serão suas atitudes em relação à estatística, e quanto melhor forem estas atitudes, mais esse aluno tenderá a se aproximar da estatística, seja para utilizá-la, seja para ampliar seus conhecimentos.

Conforme apresentado na introdução deste artigo, não apenas o entendimento dos conceitos estatísticos é suficiente para desenvolver as atitudes positivas em relação à estatística, mas também a experiência agradável de aprendizagem, com estratégias estimulantes e desafiadoras, com a utilização adequada de pacotes estatísticos, entre outras ações. O desafio é descobrir qual é o *start* de cada aluno para desencadear esse ciclo vicioso positivo para a aprendizagem e conseqüentemente futura utilização da estatística.



Referências

- Aiken, L. R. & 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. Em M. Jahoda & N. Warren (Eds.). *Attitudes: selected readings*. London: Penguin Books, p. 32-39.
- Brito, M. R. F. (1996). *Um estudo sobre as atitudes em relação à matemática em estudantes de 1º e 2º graus*. Tese de Livre Docência. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, São Paulo.
- Brito, M. R. F. (1998). Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à matemática. *Zetetiké*, 6(9), 109-162.
- Cazorla, I. M., Silva, C. B., Vendramini, C. M. M. & Brito, M. F. R. (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, Santa Catarina, 45-57.
- Feijoo, N. R. (1991). Estudio de las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la matemática y la estadística. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 46(4), 11-18.
- Gal, I. & Ginsburg, L. (1994). The role of beliefs and attitudes in learning statistics: towards an assessment framework. *Journal of Statistics Education [On-line]*. 2(2). Available e-mail: archieve@jse.ncsu.edu. Message: send.
- Gal, I. Ginsburg, L. & Schau, C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in Statistics Education. Em I.

- Gal & J. B. Garfield (Orgs.). *The assessment challenge in Statistics Education*. Washington: IOS, p. 37-51.
- Hand, D. J. (1998). Breaking misconceptions – statistics and its relationship to mathematics. *The Statistician*, 47(2), 245-250.
- Koballa Junior, T. R. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science Education*, 72(2), 115-126.
- Kruskall, W. H. & Tanur, J. M. (1978). *International encyclopedia of statistics*. New York: Mc Millan, 1071-1101.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). Commission on standards for school mathematics. *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*, Reston, Va.: The Council, 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.
- Ragazzi, N. (1976). *Uma escala de atitude em relação à matemática*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Roberts, D. M. & Saxe, J. E. (1982). Validity of a statistics attitude survey: a follow-up study. *Educational and psychological measurement*, 42, 907-912.
- Senn, S. (1998). Mathematics: governess or handmaiden? *The Statistician*, 47(2), 251-259.
- Silva, C. B., Cazorla, I. M. & Brito, M. F. R. (1999). Concepções e atitudes em relação à estatística. *Anais da conferência internacional: experiências e perspectivas do ensino da estatística*, Florianópolis, Santa Catarina, 18-29.
- 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.
- Stuart, M. (1995). Changing the Teaching of Statistics. *The Statistician*, 44(1), 45-54.
- Wada, R. S. (1996). *Estatística e ensino: um estudo sobre representações de professores do 3º grau*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo.

Recebido em 28/03/2002
 Revisado em 26/11/2002
 Aceito em 10/12/2002

Anexo 1 - Escala de atitudes em 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

Sobre os autores:

Cláudia Borim da Silva é formada em Matemática pela Universidade São Judas Tadeu/SP (1993), mestre em Educação Matemática pela UNICAMP (2000). Professora, em carreira de tempo integral, da Universidade São Judas Tadeu, lecionando Estatística nos cursos de Pedagogia, Ciências Contábeis, Secretariado Executivo, Turismo e Estatística aplicada à Pesquisa no Regime de Iniciação Científica, onde também é orientadora de pesquisas.

Márcia Regina Ferreira de Brito é professora titular do Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Licenciada em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas é mestre em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, doutora em Psicologia Educacional pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e livre-docente pela Unicamp. Coordenadora do grupo de pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (PSIEM), atuando na área de concentração em Psicologia, Desenvolvimento Humano e Ensino do programa de Mestrado e Doutorado em Educação da FE-UNICAMP.

Irene Maurício Cazorla é doutora em Educação (Educação Matemática) pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2002, mestre em Estatística, UNICAMP, 1986, bacharel em Estatística, pela Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Peru, 1976. Professora adjunta da Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC, Ilhéus, Bahia, ministra Estatística nos cursos de graduação, no Mestrado de Zoologia e no de Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional.

Claudette Maria Medeiros Vendramini é doutora em Educação (Educação Matemática) pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas (FE-UNICAMP), bacharel e mestre em Estatística pelo Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação da Universidade Estadual de Campinas (IMECC-Unicamp). Professora de Estatística e Psicometria e pesquisadora do Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia da Universidade São Francisco, ministra aulas de Estatística na graduação de Matemática e Psicologia.