



Reflexão sobre as Características Sócio-Demográficas, Educacionais, do uso de Tecnologias e das Práticas Docentes de Professores de Estatística no Ensino Superior no Brasil

Reflections on Socio-Demographic and Educational Characteristics, Technology use and Educational Practice of University-Level Statistics Professors in Brazil

Ailton Paulo de Oliveira Júnior*

Resumo

O objetivo deste trabalho foi apresentar, através das características sócio-demográficas, educacionais, do uso de tecnologias e de práticas docentes de 334 professores que ministram disciplinas de Estatística em cursos das áreas de Exatas, Humanas e Saúde de instituições públicas e privadas do Ensino Superior, uma reflexão sobre o processo ensino-aprendizagem deste grupo de professores no dia-a-dia de suas práticas pedagógicas. A participação dos professores na pesquisa foi aleatória, configurada pelo envio por *e-mail* do endereço do instrumento de pesquisa hospedado em uma página na internet a todas as instituições do País que oferecem disciplinas de Estatística. A pesquisa mostrou, dentre outros resultados, que a internet é utilizada como apoio à prática pedagógica por 86,1% dos professores e que 97,8% dos professores reforçam a importância da Estatística para as diversas profissões. Dentre algumas reflexões, faz-se necessário colocar em prática ações fundamentais do ensino, o que significa trabalhar os conteúdos na perspectiva da sua relevância, viabilidade, utilidade e significado, fazendo com que os conteúdos escolares se relacionem com a prática e cotidiano dos alunos, possibilitando aos mesmos atribuírem sentido ao que lhes é ensinado.

Palavras-chave: Estatística. Graduação. Professor. Ensino.

* Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professor adjunto do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM), Uberaba, MG, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Duque de Caxias, 250, Apto. 3003, São Benedito, Uberaba, MG, Brasil. *E-mail*: drapoj@uol.com.br. Patrocínio da pesquisa: FAPESP.

Abstract

The aim of this paper is to present a reflection on the teaching-learning process of a group of 334 teachers who teach statistics courses in the fields of Exact Sciences, Social Sciences and Health Sciences in institutions of higher education, based on their socio-demographic and education characteristics and technology use. The participation of teachers in the survey was random, obtained by sending messages via e-mail using the research tool hosted on a web page to all the institutions of the country that offer courses in statistics. The survey showed, among other results, that the Internet is used to support educational practice by 86,1% of the teachers and that 97,8% of the teachers reinforce the importance of statistics for different occupations. Among some reflections, it is necessary to put into practice the basic actions of teaching, which means to work content in terms of their relevance, feasibility, usefulness and meaning, relating the school subjects to the practice and daily life of students, enabling them to attribute meaning to what they are taught.

Keywords: Statistics. Higher Education. Teacher. Teaching.

1 Introdução

Atualmente, é indubitável a influência da Estatística na educação e na concepção do mundo. Notamos que, quase todos os meios de comunicação como jornais, revistas, rádio, televisão e internet lançam mão de modelos estatísticos como gráficos, diagramas, tabelas e pesquisas para integrar e enriquecer seus conjuntos de informações a ser divulgadas para a população, e, contudo, grande parte desse público acaba não decifrando essa nova linguagem. Desta forma, tem sido observada a sua importância na compreensão de informações na tomada de decisões e na previsão de situações que influenciam a vida pessoal e comunitária, cabendo destacar que a Estatística passou a ser incluída nos currículos oficiais desde a Educação Básica até a Pós-Graduação. A Estatística vem, ao longo do seu desenvolvimento, prestando grande contribuição à sociedade, pois além de fornecer métodos para organizar, resumir e comunicar dados, também proporciona condições de fazer inferência através de observações realizadas por meio de amostras, para se conhecer potenciais resultados relativos ao universo investigado.

Segundo Loureiro, Oliveira e Brunheira (2000) há crescente aproveitamento da Estatística nas diversas áreas do conhecimento, ou seja, constata-se uma generalizada emergência e reconhecimento de problemas de natureza estatística nos vários ramos científicos, o que faz crescer o interesse pela atividade estatística.

Além disso, podemos perceber, pela experiência em sala de aula, que muitos estudantes perguntam o motivo pelo qual devem aprender conceitos de média, desvio padrão, probabilidade etc. Eles não compreendem estes conceitos, decorrendo disso a desistência de seus cursos, ou obtendo aprovação sem ter o devido domínio dos principais conceitos, dentre outros aspectos. Será que, com a disponibilidade de microcomputadores e programas computacionais, podemos permitir uma interatividade muito maior com os conceitos estatísticos? O método do cuspe e giz tornou-se obsoleto? Acredita-se que não devemos abandonar totalmente o método tradicional de ensino, mas a este podemos agregar outras metodologias que tornem mais simples e rápido o aprendizado de muitos conceitos.

Bassanezi (1985) diz que, de maneira geral, no processo educativo observa-se o professor culpando os alunos de não terem uma boa base, e, por isso, achando que deve baixar o nível do curso. Desta forma, poderíamos cruzar os braços aderindo à mediocridade geral, ou tentar, de algum modo, agir dentro desta realidade no sentido de ajudar o aluno em seu aprendizado.

De acordo com Mendes e Brumatti (2003), as dificuldades no ensino de conceitos estatísticos talvez sejam resultados de: (1) Concepções errôneas do professor sobre projetos estatísticos – acreditam que estes se resumem à coleta sem critérios de alguns dados e depois a uma apresentação com representações gráficas; (2) Falhas na sua formação profissional – o professor imita as estratégias com que foram transmitidos a ele os conceitos estatísticos; (3) Não familiaridade com estratégias de ação didática quando estas requerem o desenvolvimento de projetos; (4) Conhecimento insuficiente ou inadequado do conteúdo estatístico.

Assim, buscamos nesta pesquisa vincular a área onde professores de graduação ministram a maioria de suas aulas de Estatística (Exatas, Humanas e Saúde) e o tipo de Instituição de Ensino Superior (Privada e Pública) aos seguintes aspectos: analisar se a formação acadêmica e experiência deste professor interferem em suas práticas pedagógicas (Características Educacionais); verificar se os professores usam recursos tecnológicos no desenvolvimento dos conceitos estatísticos (Características do uso de Tecnologias); estabelecer qual a sua prática docente a partir de itens considerados importantes pelo pesquisador (Características da Prática Docente); sexo, idade e local – unidade da federação (Características Sócio-Demográficas). A partir deste trabalho, apresentaremos uma reflexão do processo ensino-aprendizagem deste grupo de professores para compreender este processo, não só do ponto de vista pedagógico, mas também do ponto de vista técnico.

2 Metodologia

O estudo aqui apresentado pode ser classificado como descritivo-transversal com abordagem quantitativa-qualitativa, uma vez que um dos objetivos fixados foi o de estabelecer o perfil demográfico-acadêmico dos professores. Foram sujeitos da pesquisa 334 professores (trezentos e trinta e quatro) brasileiros, de todas as unidades da federação que ministraram disciplinas de Estatística nas diversas áreas do conhecimento (Exatas, Saúde e Humanas) no ano de 2008, em instituições públicas e privadas.

Para a realização das análises, consideramos os seguintes grupamentos de variáveis: (1) Características sócio-demográficas (Sexo, Idade, Região da Unidade da Federação onde ministra suas aulas); (2) Características educacionais (Formação docente, Tempo Total de docência, Tempo de docência em disciplinas de Estatística, Número de disciplinas de Estatística cursadas na Graduação, Número de disciplinas de Estatística cursadas na Pós-Graduação, Tipo de Instituição de Ensino Superior onde ministra suas aulas); (3) Características do uso de tecnologias (utiliza *software* em suas aulas, utiliza calculadora científica em suas aulas, utiliza MSOFFICE Excel em suas aulas, utiliza Internet para busca de dados em suas aulas; Softwares utilizados em sala de aula); (4) Características da Prática Docente (ensina montagem de banco de dados, ensina as diversas formas do cálculo da amostra, ensina como seus ex-professores, forma como corrige suas avaliações, reforço da importância da Estatística para a profissão, resgate de conceitos fundamentais, livro texto utilizado).

A partir do *site* das Instituições de Ensino Superior (IES) do Brasil, divulgado no Cadastro das Instituições e Cursos de Educação Superior do Ministério da Educação INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais), o seguinte procedimento metodológico foi seguido: (1) visitamos os *sites* de todas as instituições dos estados da federação para verificar quais cursos ofereciam disciplinas que focavam conteúdos estatísticos; (2) após esta seleção, buscamos o endereço de *e-mail* dos cursos selecionados e enviamos mensagem solicitando participação dos professores na pesquisa e o endereço (<http://www.drapoj.com>) onde estava hospedado o instrumento de pesquisa (Anexo I); (3) o contato foi feito através dos coordenadores de curso que enviaram a mensagem diretamente para seus professores ou diretamente pelo pesquisador,

quando o *site* disponibilizava a lista de *e-mail* destes professores ou o coordenador enviasse a lista de *e-mail* destes. Portanto, a seleção dos professores foi aleatória, de acordo com o procedimento anteriormente apresentado.

Segundo Souza (2000) a pesquisa via Web, além do baixo custo e da rapidez, traz outras vantagens, pois diante do computador as pessoas não se sentem inibidas em preencher, por exemplo, um questionário na tela e tendem a ser mais verdadeiras. Significando que a receptividade aumenta pelo fato de o entrevistado responder às perguntas no local e no momento de sua preferência.

3 Caracterização dos professores

Será apresentado, a seguir, o perfil de 334 professores de graduação que lecionam Estatística no Brasil segundo características sócio-demográficas, educacionais, do uso tecnologias e da prática docente. Estas características serão apresentadas segundo a grande área (Exatas, Humanas e Saúde) onde as disciplinas com conteúdos estatísticos são oferecidas em seus respectivos cursos. Os dados foram organizados em tabelas para melhor compreensão do estudo e servem como base para fazermos uma reflexão do processo ensino-aprendizagem deste grupo de professores.

3.1 Características sócio-demográficas dos professores

Na Tabela 1 são apresentadas as distribuições de algumas variáveis sócio-demográficas, segundo a área (Exatas, Humanas e Saúde) em que os professores de Estatística ministram a maioria de suas aulas nas instituições de Ensino Superior. Podemos perceber que, tanto no aspecto global quanto nas áreas consideradas, os professores do sexo masculino são maioria. Nas áreas de Exatas e de Humanas compõem 2/3 do total; enquanto que, na área da Saúde encontra-se, proporcionalmente, o maior número de professores do sexo feminino (40,5%). Há uma tendência de que a distribuição de sexo nas áreas de conhecimento seja desigual pelo processo de socialização. Isso porque, em geral, as mulheres são incentivadas às áreas ligadas ao cuidado e proteção, como educação, saúde e alimentação, e os homens, por sua vez, às áreas de tecnologia e finanças.

Na mesma tabela, podemos observar que aproximadamente 1/3 dos professores têm idade entre 33 e 43 anos. Além disso, os professores da área de Exatas são os que têm a maior média de idade, 44,07 anos. Cabe, também, ressaltar que menos de 1/5 dos professores têm idade inferior a 33 anos, o que indica que a maioria dos professores de Estatística, em nossa amostra, são

graduados há mais de 10 anos, tomando como base a idade de 24 anos para o término deste nível de formação.

Percebe-se que mais da metade dos professores participantes da pesquisa ministram suas aulas nas regiões Sudeste e Sul. Enviou-se o instrumento de pesquisa para todas as IES que oferecem disciplinas de estatística em seus cursos no Brasil, observando-se que, a maioria dos cursos que oferecem disciplinas de Estatística localiza-se nas regiões acima citadas. Desta forma, temos que, considerando o número de professores, sem divisão por área, são quase 60% do total de professores; na área de Exatas, quase 64%. Estes números se justificam pelo maior número de instituições de Ensino Superior nessas regiões e, conseqüentemente, amplia-se a oferta de cursos com pelo menos uma disciplina de Estatística em sua grade curricular. Em 2006, o Censo da Educação Superior do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) apontava que a representatividade da região Sudeste era de 48,1%, seguida das regiões Sul, Nordeste, Centro Oeste e Norte.

Tabela 1 – Distribuição dos professores de acordo com as variáveis sócio-demográficas.

	GLOBAL - 334 (100,0)		EXATAS - 116 (35,7)		HUMANAS - 135 (41,5)		SAÚDE - 74 (22,8)	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo								
Feminino	104	31,1	41	35,3	30	22,2	30	40,5
Masculino	230	68,9	75	64,7	105	77,8	44	59,5
Idade (anos)								
< 33	53	15,9	14	12,1	26	19,3	11	15,1
33 ┆ 43	126	37,7	42	36,2	48	35,6	35	47,9
43 ┆ 53	92	27,5	34	29,3	39	28,9	15	20,5
53 ┆ 63	49	14,7	20	17,2	17	12,6	11	15,1
≥ 63	13	3,9	6	5,2	5	3,7	1	1,4
Media±DP ²	42,78±9,95		44,07±10,04		42,07±9,99		41,70±9,45	
Região								
Centro Oeste	47	14,1	12	10,3	23	17,0	12	16,2
Norte	27	8,1	7	6,0	15	11,1	5	6,8
Nordeste	63	18,9	23	19,8	24	17,8	15	20,3
Sul	92	27,5	34	29,3	36	26,7	17	23,0
Sudeste	105	31,4	40	34,5	37	27,4	25	33,8

3.2 Características educacionais dos professores

A pesquisa mostra que 93 (noventa e três) professores, entre os 306 que declararam sua formação acadêmica, tiveram sua formação (Bacharelado ou Licenciatura) em Estatística, ou seja, 30,4%. Outros 87 (oitenta e sete) professores formaram-se em Matemática, 28,4%, onde, geralmente, é oferecida somente uma disciplina de Estatística durante toda sua formação, pelo que se observou na pesquisa dos currículos do referido curso nas instituições de Ensino

¹ Os valores médios e o desvio-padrão correspondente foram calculados tomando os dados originais.

Superior no Brasil. A formação destes profissionais é completada na pós-graduação, que demanda conhecimentos estatísticos específicos, focados nas áreas cursadas, ou seja, conteúdos que dêem condições aos pesquisadores de realizar análise estatística de seus próprios trabalhos.

De acordo com a Tabela 2, em relação aos professores que cursaram a Pós-Graduação *Lato Sensu*, o maior número destes fez a Especialização em Educação (28,6%). Quanto à Pós-Graduação *Stricto Sensu*, observamos a seguinte distribuição: Mestrado em Estatística (23,7%); Doutorado em Estatística (19,5%); e Pós-Doutorado em Estatística (25,0%) e Educação (25,0%). Realizando-se filtros envolvendo graduação e pós-graduação deste grupo de professores, identifica-se: 8,1% não graduados em Estatística com mestrado ou doutorado em Estatística; 2,1% não graduados em Estatística com mestrado e doutorado em Estatística; 24,9% graduados em Estatística com pós-graduação em outra área. Não se identificou professor com graduação, mestrado e doutorado em Estatística.

Segundo Estrada (2002), o professor necessita de conhecimentos estatísticos para analisar e tomar decisões no ensino da Estatística, selecionando e usando adequadamente ferramentas úteis. No entanto, apesar da Estatística ser considerada uma parte importante da bagagem cultural básica do cidadão da nossa sociedade (GIL PÉREZ E GUZMAN, 1993), há carências na preparação adequada dos professores que têm a seu cargo o ensino desta temática (BARROS, 2003).

Tabela 2 – Distribuição dos professores de acordo com a sua área de formação

FORMAÇÃO	LICENCIATURA		BACHARELADO		ESPECIALIZAÇÃO		MESTRADO		DOUTORADO		PÓS-DOUTORADO	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Estatística	7	6,9	86	42,2	20	17,9	60	23,7	25	19,5	2	25,0
Matemática	64	62,7	23	11,3	19	17,0	21	8,3	2	1,6	-	-
Agrárias	1	1,0	25	12,3	5	4,5	24	9,5	21	16,4	1	12,5
Sociais	4		23		17		33		10		-	-
Aplicadas		3,9		11,3		15,2		13,0		7,8		
Engenharias	3	2,9	22	10,8	3	2,7	19	7,5	7	5,5	1	12,5
Exatas e da Terra	9		11		12		23		12		1	12,5
Biológicas		8,8		5,4		10,7		9,1		9,4		
Saúde	7	6,9	6	2,9	1	0,9	6	2,4	3	2,3	1	12,5
Educação	4	3,9	5	2,5	1	0,9	25	9,9	21	16,4	-	-
Eng. Produção	2	2,0	1	0,5	32	28,6	27	10,7	9	7,0	2	25,0
Humanas	1	1,0	1	0,5	2	1,8	15	5,9	17	13,3	-	-
Total	-	-	1	0,5	-	-	-	-	1	0,8	-	-
Total	102	100,0	204	100,0	112	100,0	253	100,0	128	100,0	8	100,0

Na Tabela 3, um fator que corrobora as afirmações percebidas na Tabela 2 é o número de disciplinas de Estatística cursadas por estes professores na graduação e pós-graduação. Na área de Saúde: 70,7% dos professores declararam ter cursado até duas disciplinas de Estatística em sua graduação; e 58,6% dos professores declararam ter cursado somente até duas disciplinas de

Estatística em sua pós-graduação. Na área de Humanas: 54,8% dos professores declararam ter cursado somente até duas disciplinas de Estatística em sua graduação; e 58,7% dos professores declararam ter cursado somente até duas disciplinas de Estatística em sua pós-graduação. Na área de Exatas: 43,4% dos professores declararam ter cursado somente até duas disciplinas de Estatística em sua graduação; e 43,8% dos professores declararam ter cursado somente até duas disciplinas de Estatística em sua pós-graduação.

Os professores participantes da pesquisa são, em sua maioria, de instituições privadas de Ensino Superior (58,5%). Como foram enviados os instrumentos de pesquisa a todas as instituições de ensino superior no Brasil, e há um número maior de IES privadas no país, justifica-se a representatividade mais expressiva destes professores.

Realizando-se filtros envolvendo graduação e pós-graduação deste grupo de professores, identifica-se: 5,7% não graduados em Estatística com mestrado ou doutorado em Estatística cursaram de 6 a 25 disciplinas com média de 13 disciplinas; 1,8% não graduados em Estatística com mestrado e doutorado em Estatística cursaram de 9 a 25 disciplinas com média de 18 disciplinas; 20,4% graduados em Estatística com pós-graduação em outra área cursaram de 12 a 60 disciplinas com média de 30 disciplinas. Percebe-se que o tempo gasto na academia por estes professores está aquém de uma formação adequada em conteúdos mais aprofundados da Estatística.

Ao considerar o tempo de docência em disciplinas de Estatística deste grupo de professores, percebe-se que na área de Exatas encontram-se os professores mais experientes, pois 56,4% deles tem mais de 9 anos de atuação. Observa-se que os professores encontram-se há um bom tempo em sala de aula, formando os universitários para utilizarem a Estatística em suas respectivas profissões.

Tabela 3 – Distribuição dos professores de acordo com as características docentes²

	GLOBAL		EXATAS		HUMANAS		SAÚDE	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tempo Total de Docência								
< 10	120	35,9	40	34,5	43	31,9	34	45,9
10 f- 20	108	32,3	39	33,6	49	36,3	18	24,3
20 f- 30	75	22,5	28	24,1	27	20,0	16	21,6
30 f- 40	27	8,1	8	6,9	13	9,6	6	8,1
≥ 40	2	0,6	1	0,9	3	2,2	-	0,0
Media±DP	14,95±9,80		16,22±9,80		13,90±9,51		14,59±10,19	
Tempo de Docência em Estatística								
< 9	171	52,6	48	43,6	76	58,0	42	56,8
9 f- 18	81	24,9	30	27,3	34	26,0	15	20,3
18 f- 27	45	13,8	20	18,2	10	7,6	13	17,6
27 f- 36	24	7,4	10	9,1	9	6,9	4	5,4
≥ 36	4	1,2	2	1,8	2	1,5	-	0,0
Media±DP	10,97±9,11		12,66±9,33		9,69±8,89		10,31±8,69	

² Os valores médios e o desvio-padrão correspondente foram calculados tomando os dados originais.

Nº Disciplinas Estatística Graduação ⁴								
< 3	172	55,13	49	43,4	68	54,8	53	70,7
3 - 11	69	22,11	25	22,1	31	25,0	11	14,5
11 - 21	25	8,01	14	12,4	11	8,9	1	1,3
21 - 31	35	11,22	22	19,5	13	10,5	6	8,1
≥ 31	11	3,53	3	2,7	1	0,8	4	4,8
Media±DP	7,41±10,16		9,60±11,38		6,59±8,87		5,66±9,91	
Nº Disciplinas Estatística Pós-Graduação ⁵								
< 3	155	54,2	46	43,8	63	58,7	43	58,6
3 - 11	107	37,4	42	40,0	36	33,7	29	39,7
11 - 21	22	7,7	17	16,2	7	6,5	-	0,0
21 - 31	2	0,7	-	0,0	1	1,1	1	1,7
≥ 31	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0
Media±DP	4,00±4,46		4,78±4,83		3,80±4,62		3,21±3,50	
Tipo de IES								
Pública	104	31,3	64	55,6	20	14,8	19	26,0
Privada	194	58,5	41	35,7	102	75,6	43	59,9
Ambas	34	10,2	10	8,7	13	9,6	11	15,1

3.3 Características do uso de tecnologias pelos professores

Na Tabela 4, apresenta-se a distribuição de tecnologias educacionais utilizadas em sala de aula pelos professores de Estatística participantes desta pesquisa. Quando arguidos sobre a utilização de *software* estatístico em suas aulas, os professores da área de Exatas (71,3%) declararam que utilizam, enquanto que, dentre os professores da área de Humanas, somente 52,3% utilizam softwares em suas aulas. Segundo Gil, Menezes e Belém (1999), cada vez mais a escola se encontra vulnerável e dependente do mundo exterior, pelo que lhe compete acompanhar e preparar os seus alunos para a sua futura e ajustada entrada no mundo laboral. Assim, uma vez que as novas tecnologias já conquistaram um espaço e um papel fundamentais e, na maioria dos casos, imprescindível nas múltiplas atividades humanas, a sua utilização como meio de suporte para a aprendizagem surge como um elemento normal/natural.

É necessário avançar para além do uso do papel e lápis para realizar cálculos e desenhar gráficos, sendo desejável o uso das novas tecnologias em situações de ensino, incluindo as calculadoras científicas e softwares específicos. Deste modo, o *software* estatístico, visto como uma ferramenta pedagógica (BALACHOWSKI, 1998), é frequentemente recomendado (BATANERO; GODINO; FLORES, 2001; COBO, 2003), uma vez que fornece resultados de algoritmos complicados e de execução demorada com outros meios de cálculo, e rápidas imagens e gráficos, que sustentarão decisões a tomar na resolução de um problema (GIL, 1995).

³ O fato de o desvio-padrão ter sido maior que a média mostra a existência de grande variabilidade do número de disciplinas com conteúdo estatístico cursadas na graduação.

⁴ O fato de o desvio-padrão ter sido maior que a média mostra a existência de grande variabilidade do número de disciplinas com conteúdo estatístico cursadas na pós-graduação.

Tabela 4 – Distribuição dos professores de acordo com as tecnologias educacionais utilizadas

	GLOBAL		EXATAS		HUMANAS		SAÚDE	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Utiliza Software								
Não utiliza	124	37,6	33	28,7	63	47,7	26	35,1
Utiliza	206	62,4	82	71,3	69	52,3	48	64,9
Utiliza Calculadora Científica								
Não utiliza	89	26,8	30	25,9	34	25,4	24	32,9
Utiliza	243	73,2	86	74,1	100	74,6	49	67,1
Utiliza Excel								
Não utiliza	70	21,1	20	17,2	29	21,6	19	26,0
Utiliza	262	78,9	96	82,8	105	78,4	54	74,0
Utiliza Internet								
Não utiliza	46	13,9	14	12,1	20	15,0	10	13,5
Utiliza	286	86,1	102	87,9	113	85,0	64	86,5

No tocante ao uso de calculadora científica nas aulas de Estatística, na área de Saúde os professores a utilizam menos, 67,1% declararam utilizar esta tecnologia, dando opção para outras metodologias tecnológicas. Pela simplicidade e rapidez com que efetuam cálculos, as calculadoras permitem libertar os alunos dessas tarefas, deixando-os disponíveis para atividades mais enriquecedoras (ROCHA, 1998), permitindo que o aluno se centre mais em nível da compreensão e da resolução de problemas (CUNHA; ALMEIDA, 1996; FERNANDES; VAZ, 1998; COCKBURN, 1999).

Quando perguntados se utilizam a internet como fonte de pesquisa para obtenção de dados para auxiliar em suas aulas, os professores da área de Exatas são os que mais a utilizam, 87,9%, talvez, por uma maior familiaridade com esta ferramenta tecnológica. A Internet, por “permitir simular situações do mundo real, navegar e aceder à informação de uma forma simples e intuitiva e de acordo com as preferências do utilizador” (MORAIS; MIRANDA; DIAS; ALMEIDA, 1999), é igualmente uma ferramenta útil na Educação Estatística (WEST; OGDEN, 1998).

Quanto à utilização do *Excel* como suporte para o ensino de Estatística, constata-se, novamente, que os professores da área de Exatas são mais familiarizados com esta ferramenta, pois 82,8% deles declararam que em algum momento de suas aulas a utilizam.

Apesar de existirem estas opções, é necessário que o professor pense na tecnologia com um valor limitado. Tem muito mais efeito, em termos de aprendizagem, a forma planejada, organizada e integrada como os conhecimentos estatísticos são apresentados pelo professor na aula, e a exigência feita aos estudantes para realizarem trabalhos de casa sobre um tema abordado, por exemplo, pode-se partir da pesquisa de gráficos divulgados na mídia em geral e, apoiado nela, aplicar um pequeno questionário com variáveis de diversas

características e utilizar a planilha de cálculo como o *Excel* para gerar banco de dados e montar gráficos para representar estas variáveis, procedimento que tende a motivar o aluno e mostra a este algumas ferramentas para gerenciar os dados estatísticos.

A Tabela 5 mostra a distribuição dos softwares mais utilizados pelos professores de Estatística, participantes desta pesquisa, em suas aulas.

O *software* mais utilizado em todas as áreas (Exatas, Humanas e Saúde) é o SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) sendo muito popular pela capacidade de trabalhar com bases de dados de grande dimensão. O SPSS dá cobertura às análises uni, bi e multivariadas, que cobrem as técnicas mais rotineiras e clássicas da pesquisa. Por outro lado, este *software* não tem um baixo custo, apesar de apresentar recursos sofisticados para o ensino dos conceitos básicos de Estatística e Probabilidades.

Tabela 5 – Distribuição dos softwares utilizados

SOFTWARES	GLOBAL		EXATAS		HUMANAS		SAUDE	
	n	%	n	%	n	%	n	%
SPSS	86	32,6	36	33,0	26	34,7	19	26,8
R	45	17,0	23	21,1	11	14,7	10	14,1
MINITAB	30	11,4	13	11,9	9	12,0	9	12,7
STATISTICA	16	6,1	7	6,4	5	6,7	3	4,2
BIOSTAT	12	4,5	1	0,9	3	4,0	8	11,3
SAS	10	3,8	8	7,3	1	1,3	1	1,4
SISVAR	7	2,7	3	2,8	2	2,7	2	2,8
EPIINFO	6	2,3	1	0,9	1	1,3	4	5,6
SAEG	5	1,9	3	2,8	-	0,0	2	2,8
STATA	4	1,5	1	0,9	1	1,3	2	2,8
GENES	3	1,1	2	1,8	-	0,0	1	1,4
STATISTICAL	3	1,1	2	1,8	1	1,3	-	0,0
BROFFICE	3	1,1	1	0,9	1	1,3	-	0,0
OUTROS (a)	34	12,9	8	7,3	14	18,7	10	14,1

(a) *Softwares* com duas citações ou menos.

O segundo na lista dos mais utilizados, o R vem tendo uma aceitação crescente nas universidades e empresas de todo mundo. É um *software* estatístico livre e com a mesma confiabilidade demonstrada por outros softwares. Os softwares estatísticos livres e de código aberto podem propiciar o desenvolvimento de rotinas amigáveis e de baixo custo para as escolas, além de fornecerem, também, suporte às análises uni, bi e multivariadas aos pesquisadores.

Além de sua poderosa funcionalidade e fácil interface, os softwares estatísticos são especialmente desenvolvidos para se integrar em aulas de Estatística. Assim, quando o estudante aprende como utilizar estas tecnologias, ele adquire experiência com as mais recentes ferramentas profissionais disponíveis, habilitando-se para sua futura área de atuação.

Desta forma, é importante ressaltar que o objetivo dos softwares estatísticos não é substituir o trabalho do professor, e, sim, facilitar esse trabalho,

servindo como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem de Estatística.

3.4 Características das práticas docentes dos professores

A Tabela 6 apresenta a distribuição de alguns aspectos referentes à prática docente dos professores que ministram disciplinas de Estatística no Brasil.

Atualmente, o fato de as sociedades regularem cada vez mais a vida dos cidadãos por indicadores numéricos cria a necessidade de que tenhamos conhecimentos que nos ajudem a compreender o seu significado e de como todo o processo é gerado. Neste processo, o professor tem um papel fundamental, tanto no planejamento das atividades como na sua condução, ao envolver os alunos no trabalho que se está a realizar e em manter, ao longo do mesmo, o seu interesse pelas questões abordadas e que, na medida do possível, devem ser esclarecedoras e estimulantes.

No entender de Marasinghe, Duckworth e Shin (2004), as novas tecnologias são ferramentas que proporcionarão aos professores a capacidade de apresentar e ilustrar conceitos estatísticos que, pelos métodos convencionais, não seria possível, pois permitem a exploração de conceitos e encorajam a aprendizagem ativa. A tecnologia torna a Estatística e o raciocínio estatístico acessível a todos os alunos.

Tabela 6 – Distribuição dos professores de acordo com sua prática docente

	GLOBAL		EXATAS		HUMANAS		SAÚDE	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Ensina Montagem de Banco de Dados								
Não	121	36,9	33	28,7	56	42,4	30	41,7
Sim	207	63,1	82	71,3	76	57,6	42	58,3
Ensina cálculo da amostra								
Não	104	31,9	33	29,5	41	30,8	27	37,5
Sim	222	68,1	79	70,5	92	69,2	45	62,5
Ensina como ex-professores								
Não	261	79,3	92	80,7	107	79,9	53	73,6
Sim	68	20,7	22	19,3	27	20,1	19	26,4
Como corrige suas avaliações								
Precisão da Resposta	21	6,6	12	10,6	8	6,3	1	1,5
Qualidade argumentações	295	93,4	101	89,4	118	93,7	67	98,5
Reforça importância Estatística p/ profissão								
Não	9	2,7	3	2,6	2	1,5	3	4,1
Sim	324	97,3	113	97,4	132	98,5	71	95,9
Resgata Conceitos Fundamentais								
Não	24	7,2	6	5,2	9	6,7	8	10,8
Sim	308	92,8	109	94,8	125	93,3	66	89,2

Portanto, ao vivenciar as fases de construção de um projeto de pesquisa, torna-se necessário que o professor oriente a montagem de banco de dados em

sala de aula, para facilitar o processo de tabulação e análise de uma grande quantidade de dados. Esta conscientização é maior na área de Exatas, onde 71,3% dos professores declararam orientar seus alunos na montagem de banco de dados, sendo os que mais utilizam os recursos tecnológicos e percebem a necessidade de mostrarem como isto pode facilitar o processo de tratamento dos dados.

Segundo Levin (1987), um pesquisador trabalha com tempo, energia e recursos econômicos limitados, e, raras vezes, pode trabalhar com todos os elementos da população. Portanto, geralmente, o pesquisador estuda um pequeno grupo de indivíduos retirados da população, que é denominado amostra. Sendo assim, é necessário que o professor tenha a consciência da importância da apresentação em suas aulas das fórmulas para o cálculo do tamanho da amostra já que fazem parte de qualquer projeto de pesquisa. O objetivo principal é estabelecer, objetivamente, qual o número de sujeitos da pesquisa que necessitam ser estudados. Ao realizar-se o cálculo do tamanho da amostra, pretende-se estudar apenas a quantidade de indivíduos necessária para se obter uma conclusão confiável na pesquisa, dentro de uma margem de incerteza tolerável ou erro amostral. Ao observar os dados coletados, percebe-se que 1 em cada 3 professores declarou não apresentar o cálculo da amostra em suas aulas, talvez por desconhecer a necessidade da representatividade da amostra em relação à população num estudo vinculado a situações reais, ou por considerarem mais relevantes outros aspectos e conteúdos estatísticos.

As dificuldades, em conjunto com os constrangimentos a que os professores estão sujeitos (PIRES, 2001), originam, de acordo com Bright (1995), a concepções prévias, muitas vezes erradas, acerca dos conteúdos a lecionar. As dificuldades surgem tanto em nível do conhecimento pedagógico-didático quanto em nível do conhecimento científico. Estas dificuldades enfrentadas pelos professores podem ser fruto das experiências vividas durante os momentos em que estiveram em sala de aula no processo de aprendizagem da Estatística no Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, quando então, possivelmente, estes conteúdos foram trabalhados de uma maneira tradicional pré-estabelecida, em que os saberes dos alunos não são considerados para o planejamento do processo ensino-aprendizagem. Pode-se observar que 2 entre 10 professores ministram os conteúdos estatísticos de forma semelhante ao que faziam seus professores, o que pode indicar uma postura mais tradicional de ensino.

Jornais, televisão, rádio, revistas e outros meios de comunicação nos bombardeiam, diariamente, com notícias baseadas em estatísticas, como se

fossem verdades absolutas. Nessa hora, é importante que todos sejam capazes de avaliar corretamente o que é dito. O perigo está no fato de que, se uma pessoa não consegue distinguir as afirmações falsas das verdadeiras, então está vulnerável à manipulação por outras pessoas, cujas conclusões podem conduzir a decisões equivocadas. Por estas razões, conhecer Estatística é um grande passo no sentido de ampliar o controle sobre diferentes aspectos da vida, principalmente os profissionais.

Desta forma, o professor, em contato com seus alunos na sala de aula, deve conscientizá-los da necessidade da compreensão dos diferentes conteúdos estatísticos, pois como esta ferramenta auxilia na tomada de decisões em situações de incerteza, distinguir as boas das más estatísticas é, mais do que nunca, uma obrigação. Uma das grandes questões no processo decisório é o convívio com o risco e a incerteza, que é proporcionada pelo desconhecimento ou impossibilidade de previsão da ocorrência de fatos envolvidos no processo decisório. O professor não deve descuidar-se de tornar clara a relevância dos conteúdos que ministra. Somente a consciência sobre a importância do que aprende é capaz de impulsionar o aluno para utilizar os conhecimentos adquiridos em situações práticas, consolidando, assim, a sua aprendizagem conceitual e o domínio de alguns procedimentos. Observamos que os professores participantes desta pesquisa procuram promover este tipo de formação em seus alunos, tendo alguma consciência dessa premissa, pois em todas as áreas, aproximadamente 90% deles conduzem seus alunos a esta compreensão.

Segundo Carvalho (2001), o ensino e a aprendizagem da Estatística têm evidenciado como alunos de diferentes níveis de escolaridade constroem conceitos estatísticos, revelando, ainda, que esta aprendizagem não está isenta de dificuldades, como uma leitura mais superficial poderia sugerir. Nesse caso, considera-se importante um contínuo resgate dos conceitos estatísticos fundamentais, para que a aquisição do conhecimento ocorra por meio da aprendizagem significativa. Percebe-se que os professores entendem a importância dessa recorrente volta aos conceitos que fundamentam o conhecimento estatístico, pois em todas as áreas consideradas na pesquisa, 9 entre 10 professores tomam ou tomariam este cuidado.

Observamos na Tabela 7 que em todas as áreas consideradas (Exatas, Humanas e Saúde) o momento do ensino dos conteúdos da Teoria das Probabilidades é quando o professor de Estatística encontra maiores dificuldades para realizar o seu trabalho docente. Acreditamos que a dificuldade se localize na necessidade de um raciocínio sobre incerteza, ou seja, entender e usar as ideias de chance, aleatoriedade, probabilidade e semelhança para fazer

julgamentos sobre eventos e usar métodos apropriados para determinar a semelhança de diferentes eventos.

Tabela 7 – Distribuição da área mais crítica da Estatística, segundo os professores da pesquisa

	GLOBAL		EXATAS		HUMANAS		SAÚDE	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Área mais crítica da Estatística								
Estatística Descritiva	2	0,6	1	0,9	-	0,0	1	1,2
Probabilidade	190	57,8	69	65,1	78	55,3	42	51,2
Inferência Estatística	137	41,6	36	34,0	63	44,7	39	47,6

É importante frisar que o ensino da probabilidade constitui-se em um poderoso instrumento social, na medida em que pode permitir ao estudante uma melhor compreensão das estatísticas oficiais, tornando-o capacitado a exercer mais conscienciosamente sua cidadania.

As dificuldades advindas do ensino da Estatística Inferencial são constituídas da necessidade de compreensão do conjunto de métodos cuja finalidade é a tomada de decisões em situações onde há incerteza e variação. A partir de uma amostra da população, permite estender os resultados para toda a população, estabelecendo conclusões relativas a um conjunto mais vasto de indivíduos (população), a partir da observação de um subconjunto (amostra) com base na estrutura matemática que lhe confere o cálculo das probabilidades.

Na tabela 8 são citados os livros-texto mais utilizados em sala de aula pelos professores de Estatística participantes da pesquisa. Observa-se que os professores das instituições públicas utilizam uma maior diversidade de livros-texto, comparativamente aos utilizados pelos professores das instituições privadas. O livro de Bussab e Morettin (2002), “Estatística Básica” é o mais utilizado pelos professores, sendo observado que 10% dos professores indicam este como seu livro-texto. Dentre os professores das instituições privadas, o livro-texto mais utilizado é “Estatística Aplicada à Administração”, de autoria de Stevenson (1981), sendo que nenhum professor que ministra suas aulas em instituições públicas de ensino superior o utiliza como livro-texto.

Tabela 8 – Distribuição dos professores de acordo com o livro-texto utilizado

AUTORES LIVROS TEXTO	GLOBAL		PÚBLICA		PRIVADA		AMBAS	
	n	%	n	%	n	%	n	%
BUSSAB E MORETTIN (2002)	27	9,8	11	13,9	13	7,7	3	10,7
BARBETTA (1994)	18	6,5	3	3,8	13	7,7	2	7,1
STEVENSON (1981)	18	6,5	-	0,0	17	10,1	1	3,6
TRIOIA (1999)	18	6,5	5	6,3	12	7,1	1	3,6
CRESPO (1996)	15	5,5	-	0,0	12	7,1	3	10,7
MARTINS E FONSECA (1996)	15	5,5	4	5,1	10	6,0	1	3,6
SONIA VIEIRA (1999; 2004)	14	5,1	3	3,8	10	6,0	1	3,6
ANDERSON, SWEENEY E WILLIAMS (2007)	10	3,6	1	1,3	8	4,8	1	0,0
CALLEGARI-JACQUES (2003)	7	2,5	2	2,5	4	2,4	1	3,6
BUSSAB (1987)	6	2,2	3	3,8	3	1,8	-	3,6
MONTGOMERY E RUNG (2003)	6	2,2	3	3,8	2	1,2	1	7,1
PAGANO E GAUVREAU (2004)	6	2,2	2	2,5	2	1,2	2	3,6
BRUNI (2007)	5	1,8	1	1,3	2	1,2	2	0,0
DANCEY E REIDY (2006)	5	1,8	-	0,0	5	3,0	-	0,0
KAZMIER (1982)	5	1,8	1	1,3	4	2,4	-	3,6
LARSON E FARBER (2004)	5	1,8	2	2,5	2	1,2	1	0,0
MORETTIN (1999)	4	1,5	1	1,3	3	1,8	-	7,1
SILVA (1996)	4	1,5	-	0,0	3	1,8	1	0,0
FREUND E SIMON (2000)	3	1,1	1	1,3	2	1,2	-	3,6
LAPPONI (1997)	3	1,1	-	0,0	2	1,2	1	0,0
LEVIN (2004)	3	1,1	1	1,3	2	1,2	-	0,0
LEVINE (2005)	3	1,1	1	1,3	2	1,2	-	3,6
MEYER (1984)	3	1,1	2	2,5	-	0,0	1	0,0
MOORE (1995)	3	1,1	-	0,0	3	1,8	-	0,0
SPIEGEL (1999)	3	1,1	2	2,5	1	0,6	-	3,6
APOSTILA PRÓPRIA	12	4,4	3	3,8	8	4,8	1	0,0
OUTROS (a)	54	19,6	27	34,2	23	13,7	4	3,6

(a) Livros-texto com duas citações ou menos.

A seguir, fazemos uma breve avaliação dos livros-textos mais citados pelos professores alvo da pesquisa, focando, principalmente, nos aspectos do uso das tecnologias para o ensino de Estatística e da apresentação de exemplos e/ou atividades práticas que vinculem os conteúdos estatísticos à realidade: (1) “Estatística Básica”, de Bussab e Morettin (2002), para facilitar a fixação dos conceitos pelos estudantes traz aplicações logo após as seções teóricas. Além disso, ensina a aplicar a teoria por meio dos pacotes computacionais: Minitab, Excel e Splus; (2) “Estatística aplicada às ciências sociais”, de Barbetta (1994), é uma obra que ajuda a cobrir a lacuna que existe no ensino da Estatística a estudantes de ciências sociais e humanas. Seu enfoque enfatiza a ligação entre a Metodologia da Pesquisa e a Estatística básica com o mínimo possível de matemática. A maioria dos conceitos é apresentada através de estudos de casos reais; (3) “Estatística Aplicada à Administração”, de Stevenson (1981), destina-se aos cursos de Estatística para Administração e Economia, especificamente a estudantes que precisem entender como se tomam decisões de caráter estatístico, mas que não tenham um grande preparo matemático. É um dos livros mais

antigos dentre os livros mais citados, não havendo aplicações de situações do dia-a-dia nem mesmo exemplificações da solução de exercícios, utilizando softwares em geral para a montagem de banco de dados, a geração de estatísticas e apresentação gráfica; (4) “Introdução à Estatística”, de Triola (1999), além de apresentar fórmulas e procedimentos formais, enfatiza o desenvolvimento do letramento estatístico e do pensamento crítico, encorajando a reflexão ao invés de simples procedimentos mecânicos. Faz uso abundante de dados reais. Fornece, também, um embasamento que favorece o crescimento pessoal através do uso de tecnologia, do trabalho em grupo, do pensamento crítico e do desenvolvimento de habilidades de comunicação.

Observamos que muitos alunos, ao cursarem a disciplina Estatística, acreditam que terão de estudar uma série de conceitos sem utilidade prática e, com isso, apresentam dificuldades no trato com o conteúdo e na associação do conhecimento estatístico apresentado em aula com a sua futura prática profissional, o que para nós é de extrema importância para motivar o estudante a se envolver no processo de aprendizagem.

Decorre desse contexto, por parte dos estudantes, perguntas como: Para que serve este cálculo estatístico? Onde, como e quando vou aplicá-lo no meu cotidiano profissional? Junta-se a isto o fato de que, muitas vezes, estas perguntas ficam sem respostas e que os exemplos utilizados raramente têm alguma relação com a realidade dos estudantes. Com isto, perde-se a oportunidade de se apresentar a Estatística, dada a sua praticidade e aplicabilidade, como uma das disciplinas mais prazerosas e interessantes de se estudar. Cabe, portanto, aos professores apresentar a Estatística de forma atraente aos alunos nas diversas áreas do conhecimento.

4 Conclusões

A Estatística, como ciência, está em um período de notável expansão em virtude da importância, cada vez maior, que a análise e a interpretação de dados assumem, tanto em nível individual como em nível social. Constantes informações do cotidiano, muitas delas oferecidas por meio das mídias, envolvem situações nas quais é necessário que o indivíduo use a Estatística como ferramenta para que possa fazer uma interpretação correta das informações que recebe.

Segundo Shaughnessy (1996), para ser crítico em relação à informação disponível na sociedade, para entender e comunicar com base nessa informação, e, além disso, tomar decisões, atendendo ao que uma grande parte da organização dessas mesmas sociedades exige, é preciso se basear em conhecimentos estatísticos.

No contexto social e educacional, o ensino da Estatística em cursos superiores pode representar um importante mecanismo de articulação entre a prática e a teoria, funcionando como articulador, tanto da prática como da teoria, pois incorpora leis próprias que viabilizam a interpretação da realidade, a partir de dados quantitativos coletados da própria realidade.

Entende-se que o caráter instrumental que a disciplina Estatística apresenta, articulando os vários procedimentos que envolvem raciocínios matemáticos no processo ensino-aprendizagem, caracteriza-se, também, por sua dimensão própria, de observação, capacitação, classificação e análises de ocorrências coletivas ou de massa.

A seguir, destacamos algumas reflexões acerca das características que formam um perfil de trezentos e trinta e quatro professores de Estatística de graduação no Brasil, investigados neste trabalho e que ministraram disciplinas de Estatística no ano de 2008.

4.1 Características sócio-demográficas

Observa-se que 68,9% dos professores participantes da pesquisa são do sexo masculino. O maior fluxo de homens em cursos da área de Exatas como a Estatística se deve a questões de cunho sociocultural, por persistirem, ainda, muitos preconceitos arraigados em nossa sociedade. Além disso, menos de 1/5 dos professores tem idade inferior a 33 anos, ou seja, a maioria dos professores participantes da pesquisa é mais experiente; vale ressaltar, também, que quase 60% dos professores pesquisados ministram suas aulas nas regiões Sul e Sudeste, regiões que concentram o maior número de instituições de Ensino Superior no país.

4.2 Características educacionais

Nas universidades onde não existe o curso de graduação em Estatística, os professores que lecionam essa matéria estão alocados nos departamentos de Ciências Exatas ou Matemática, sendo que a maioria não tem graduação em Estatística e possui mestrado e/ou doutorado em cursos onde a Estatística é bastante utilizada, tais como Economia, Engenharia, Agronomia, Ciências Biológicas, dentre outras. Observamos que: (a) 30,4% dos professores de estatística no Brasil têm graduação em Estatística; (b) dentre os 69,6% dos professores não graduados em Estatística, 8,1% possuem mestrado ou doutorado em Estatística e destes, 2,1% possuem mestrado e doutorado em Estatística; (c)

não se identificou professor com Graduação, Mestrado e Doutorado em Estatística; (c) 73,8% dos professores cursaram menos de 8 (oito) disciplinas de Estatística em sua graduação; (d) 71,1% dos professores cursaram menos de 5 (cinco) disciplinas de Estatística em sua pós-graduação.

As disciplinas de Estatística são incorporadas nos diversos cursos de Agronomia, Medicina, Ciências Sociais dentre outros. Essas disciplinas, conhecidas como disciplinas de serviço (WADA, 1996) têm como objetivo instrumentalizar diversos profissionais para o uso adequado das ferramentas estatísticas.

4.3 Características do uso de tecnologias

Vivemos em um tempo marcado por um grande fluxo de informações, das mais variadas fontes e formas, que nos influenciam a todo o momento na tomada de decisão no ambiente de trabalho, doméstico ou de lazer. Interagimos com maior facilidade e nos tornamos cada vez mais dependentes de novas tecnologias.

Referente à utilização de softwares estatísticos nas aulas dos professores de Estatística participantes da pesquisa, vemos que as universidades estão em constantes transformações devido às turbulências geradas pelos avanços tecnológicos, mudanças de regras na economia e elevação do grau das exigências de seus clientes, necessitando, portanto, de docentes que sejam líderes, que tenham visão de futuro condizente não só com o momento atual, mas, principalmente, com as novas tendências educacionais. A pesquisa mostra que 62,4% dos professores declararam utilizar softwares estatísticos em suas aulas e destes 32,6% utilizam o *software* SPSS.

Machado (1996) enfatiza a importância de combinar conhecimentos práticos com o uso do computador, que levem a selecionar somente os conteúdos que tem significação para a sua vida prática e social.

Hoje em dia, muitos alunos aprendem Estatística com a ajuda das novas tecnologias de ensino. O *software*, por exemplo, e as ferramentas tecnológicas podem mudar o significado da Estatística porque introduzem novas representações e, conseqüentemente, a forma de atuar do professor e as possibilidades de aprendizagem dos estudantes.

Em relação à exploração da calculadora científica nas aulas de Estatística, esta tecnologia auxilia os alunos a lidarem com problemas de seu dia-a-dia (compra e venda de produtos, custo de uma produção etc.) e, também, os prepara para o mercado de trabalho, o qual exige, cada vez mais, trabalhadores capazes

de operar com as mais diversas tecnologias. Como afirma D'Ambrósio (1993), ignorar a presença de computadores e calculadoras na Educação Matemática é condenar os estudantes a uma subordinação total a subempregos. Em nossa investigação constatamos que 73,2% dos professores participantes da pesquisa declararam utilizar calculadora científica em suas aulas de Estatística.

Na medida em que os alunos interagem com o computador, tornam-se mais criativos, mais inventivos, pois uma vez utilizada adequadamente, a máquina desafia e aguça a curiosidade, levando-os a elaborar novas formas de ler e de escrever, desenvolvendo, segundo Gardner (2000) a inteligência lógico-matemática e espacial. Constatamos que o uso do computador, utilizando, por exemplo, o *Microsoft Excel*, contribui para o estabelecimento de um processo educacional que permite ao aluno se preparar para a sociedade do conhecimento. Neste sentido, dos professores participantes da pesquisa, 78,9% destes declararam utilizar o *software Microsoft Excel* em suas aulas de Estatística.

Acreditamos que ferramentas informáticas existentes no mercado, e que sejam utilizadas na sala de aula, podem permitir o desenvolvimento de atividades em que alunos e professores consigam abordar e trabalhar com informações variadas disponibilizadas por diversas instituições e pela mídia em geral, como também interagir entre si. Dessa forma, podem ser utilizados, por exemplo, o correio eletrônico na troca de mensagens entre professor e alunos, envolvendo questionários que, depois de recebidos, analisados e encaminhados aos alunos, são respondidos e reenviados pelos alunos ao professor para efeitos de avaliação dos mesmos. Constatamos que a internet é utilizada como apoio à prática pedagógica por 86,1% dos professores investigados.

Além disso, a coleta e a montagem de banco de dados permitem um avanço no desenvolvimento do pensamento estatístico dos alunos, sendo uma excelente ferramenta para auxiliar o professor na transmissão dos conteúdos estatísticos. A pesquisa nos mostrou, ainda, que 63,15% dos professores investigados orientam seus alunos na coleta e montagem de banco dados.

4.4 Características das práticas docentes

A determinação do cálculo do tamanho da amostra tem como objetivo principal estabelecer, objetivamente, qual o número de sujeitos da pesquisa que necessitam ser estudados no desenvolvimento de uma pesquisa, de modo a obter conclusões confiáveis, ou seja, dentro de uma margem de erro considerada adequada diante dos objetivos da pesquisa e considerando problemas éticos, logísticos e de custo. Desta forma, observamos que 68,1% dos professores declararam que ensinam o cálculo da amostra em suas aulas.

O ensino isolado da Estatística não permite a exploração do caráter integrador que ela possui, pois, sem dúvida, técnicas e raciocínios estatísticos são, também, instrumentos empregados em outras áreas científicas. Essa cuidadosa abordagem interdisciplinar dos conteúdos garante a aprendizagem dessa disciplina simultaneamente com as demais ciências, abrindo novas possibilidades para o delineamento da atuação docente. A pesquisa nos mostra que 97,8% dos professores reforçam a importância da Estatística para as profissões onde são oferecidas disciplinas de Estatística e que 92,8% dos professores declararam resgatar os principais conceitos da Estatística para dar suporte à abordagem nos conteúdos ministrados.

Para Freire (1996), a educação tem função conscientizadora, devendo promover a transformação e melhoria das condições sociais através da orientação da população para que possa atuar adequadamente no ambiente social onde está inserida. Porém, se o docente não se encontra, minimamente, preparado para ministrar aulas com qualidade e segurança aos acadêmicos do nível superior, é certo que não proverá condições para que o aluno reflita sobre a sua aprendizagem e se conscientize de seu papel como cidadão e profissional responsável pela futura formação de outros indivíduos.

Neste sentido, Pimenta (2002) assevera que a atividade profissional de todo docente possui uma natureza pedagógica, isto é, está vinculada a objetivos educativos de formação humana e a processos metodológicos e organizacionais de construção e apropriação de saberes e modos de atuação. Por isso, para ensinar, o professor necessita, além de conhecimentos relacionados com a sua especialidade, do domínio de práticas pedagógicas. Segundo Libâneo (1998), cada docente deverá ter uma diretriz orientada da prática educativa que utiliza.

Acredita-se que o conhecimento deveria ser construído pelos estudantes à medida que as atividades didáticas fizessem uso de significados lógicos, de ideias relevantes, como também, permitisse o levantamento de ideias prévias que já se encontram disponíveis na estrutura cognitiva destes. Faz-se necessário colocar em prática ações fundamentais capazes de modernizar o ensino, o que significa trabalhar os conteúdos na perspectiva da sua relevância, viabilidade, utilidade e significado. A partir disso, os conteúdos escolares se relacionariam com a prática e cotidiano dos alunos, possibilitando aos mesmos atribuírem sentido ao que lhes é ensinado.

Referências

BALACHOWSKI, M. M. Trends in the statistics classroom since NCTM standards. In: PEREIRA-MENDOZA, L.; KEA, L. S.; KEE, T. W.; WONG, W. K. (Eds.). INTERNATIONAL CONFERENCE ON TEACHING OF STATISTICS, 5th, 1998, Voorburg. **Proceedings...** Voorburg: International Statistical Institute, 1998. v. 1, p. 75-76.

BARBETTA, Pedro A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. Florianópolis: Ed. UFSC, 1994.

BARROS, P. M. P. **Os professores do 2.º ciclo e a Estocástica: Dificuldades sentidas e o ensino do tema**, 2003, 282 f. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – Centro de Investigação em Educação, Universidade do Minho, Braga, 2003.

BASSANEZI, C. R. **Modelagem como Metodologia de Ensino de Matemática**. Campinas: IMECC – UNICAMP, 1985.

BATANERO, C., GODINO, J. D.; FLORES, P. El análisis didáctico del contenido matemático como recurso en la formación de profesores de Matemáticas. In: OLIVIER, A.; NEWSTEAD, K. (Eds.). INTERNATIONAL CONFERENCE FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 22nd, 2001, Stellenbosch. **Proceedings...** Stellenbosch, África do Sul: Universidade de Stellenbosch, 2001. Disponível em: <<http://www.ugr.es/local/batanero>>. Acesso em: 21 nov. 2008.

BRIGHT, G. W. Teaching middle school teachers about statistics functions on a graphing calculator. In: LUM, L. (Ed.). ANNUAL INTERNATIONAL CONFERENCE ON TECHNOLOGY IN COLLEGIATE MATHEMATICS, 6th, 1995, Houston, Texas. **Proceedings...** Reading, MA: Addison-Wesley Publishing, 1995. p. 78-87.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. **Estatística Básica**. São Paulo: Saraiva, 2002.

CARVALHO, C. **Interação entre pares: Contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desempenho estatístico no 7º ano de escolaridade**. 2001, 485f. Tese (Doutorado em Educação: Psicologia da Educação) – Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001.

COBO, B. **Significados de las medidas de posición central para los estudiantes de secundaria**. 2003, 303 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidade de Granada, Granada, 2003. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/proyecto.html>>. Acesso em: 15 nov. 2008.

COCKBURN, A. D. **Teaching Mathematics with insight: the identification, diagnosis and remediation of young children's mathematical errors**. London: Falmer Press, Taylor & Francis Group, 1999.

CUNHA, M. H.; ALMEIDA, M. R. Estatística nos 7º e 10º anos: Avaliação de uma experiência. **Educação e Matemática**, Lisboa, n. 38, p. 21-28, 2º trimestre, 1996.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática: Um Programa. **Educação Matemática em Revista**, Blumenau, v. 1, n. 1, p. 5-11, 1993.

ESTRADA, A. **Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado**. 2002, 125 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidade de Granada, Granada, 2002. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~batanero/proyecto.html>>. Acesso em: 15 nov. 2008.

FERNANDES, J. A.; VAZ, O. Por que usar tecnologia nas aulas de Matemática? **Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática**, Lisboa, v. 2, n. 39, p. 43-55, out. 1998. Disponível em: <<http://nautilus.fis.uc.pt/bspm/>>. Acesso em: 15 nov. 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 27. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: Artes Médicas. 2000.

GIL, J. M. A Matemática e o ensino da Matemática. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Matemática**, Lisboa, v. 3, n. 33, p. 41-50, dez. 1995. Disponível em: <<http://nautilus.fis.uc.pt/bspm/>>. Acesso em: 15 nov. 2008.

GIL, H. T., MENEZES, M. H.; BELÉM, J. M. O desafio da utilização das tecnologias de informação e comunicação no sistema educativo português. In: DIAS, P. M. B. S.; FREITAS, C. V. F. (Orgs.). Desafios'99. Challenges'99. **Actas da I Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação**, Braga: Universidade do Minho. Centro de Competência Nónio Século XXI, 1999. p. 55-68.

GIL-PÉREZ, D.; GUZMÁN OZÁMIZ, M. **Enseñanza de las ciencias y la matemática: tendencias e innovaciones**. [S.l.]: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Madrid: Editorial Popular, 1993. Disponível em: <<http://www.oei.es/oeivirt/ciencias.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2008.

LEVIN, J. **Estatística Aplicada a Ciências Humanas**. 2. ed. São Paulo: Editora Harbra, 1987.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1998.

LOUREIRO, C.; OLIVEIRA, F.; BRUNHEIRA, L. **Ensino e Aprendizagem da Estatística**. Lisboa: GRAFIS, 2000.

- MACHADO, N. J. **Epistemologia e Didática**: as concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1996.
- MARASINGHE, M. DUCKWORTH, W. M.; SHIN, T. S. Tools for teaching regression concepts using dynamic graphics. **Journal of Statistics Education** [online], Alexandria, Virginia, v. 12, n. 2, jul. 2004. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v12n2/marasinghe.html>> Acesso em: 19 nov. 2008.
- MENDES, C. R.; BRUMATTI, R. N. M. Parâmetros Curriculares e acadêmicos em ação: uma proposta para o ensino de estatística através de projetos. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - CIAEM, 11., 2003, Blumenau. **Anais...** Blumenau, SC: FURB, Meio digital, 2003.
- MORAIS, C., MIRANDA, L., DIAS, P. e ALMEIDA, C. Tecnologias de informação na construção de ambientes de aprendizagem. In: DIAS, P. M. B. S.; FREITAS, C. V. F. (Orgs.). Desafios'99. Challenges'99. **Actas da I Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação**, Braga: Universidade do Minho. Centro de Competência Nónio Século XXI, 1999. p. 221-231.
- PIMENTA, S. G. (Org.) **Saberes pedagógicos e atividade docente**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- PIRES, D. **Práticas pedagógicas inovadoras em educação científica**: Um estudo com alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico. 2001, 251p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2001.
- ROCHA, H. Calculadoras gráficas e avaliação. **Educação e Matemática**, Lisboa, v. 4, n. 49, p. 3-5, set/out 1998.
- SHAUGHNESSY, M. Emerging issues for research on teaching and learning probability and statistics. In: PHILIPS, B. (Ed.). **Papers on statistical education presented at ICME-8**. Swinburne: Swinburne University of Technology, 1996. p. 39-48.
- SOUZA, A. P. Diga-me via Internet: site oferece pesquisas de campo online. **Meio & Mensagem**, São Paulo, v. 22, n. 920, p. 36, ago. 2000.
- STEVENSON, W. J. **Estatística aplicada à administração**. São Paulo: Harbra, 1981.
- TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 1999.

WADA, R. S. **Estatística e Ensino**: um estudo sobre representações de professores de 3º grau. 1996, 199f. Tese (Doutorado em Educação: Metodologia de Ensino) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000113978&fd=y>>. Acesso em: 09 nov. 2008.

WEST, R. W.; OGDEN, R. T. Interactive demonstrations for Statistics Education on the World Wide Web. **Journal of Statistics Education** [online], Alexandria, Virginia, v. 6, n. 3, nov. 1998. Disponível em: <<http://www.amstat.org/publications/jse/v6n3/west.html>>. Acesso em: 19 nov. 2008.

**Submetido em Abril de 2010.
Aprovado em Dezembro de 2010.**

ANEXO I – PESQUISA SOBRE PROFESSORES DE ESTATÍSTICA

1. SEXO: <input type="text" value="Masculino"/>		2. IDADE: <input type="text"/> anos		3. UF: <input type="text"/>	
4. ESCOLARIDADE		INSTITUIÇÃO		ÁREA	
<input checked="" type="checkbox"/>	LICENCIATURA.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	BACHARELADO.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	ESPECIALIZAÇÃO.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	MESTRADO.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	DOCTORADO.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/>	PÓS-DOCTORADO.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5. TEMPO DE DOCÊNCIA:			6. Nº DE DISCIPLINAS DE ESTATÍSTICA CURSADAS:		
Total: <input type="text"/> Em Estatística: <input type="text"/>			Na Graduação: <input type="text"/> Na Pós-Graduação: <input type="text"/>		
7. TIPO DE IES ONDE TRABALHA:			8 EM QUAL DAS SEGUINTE ÁREAS MINISTRA A MAIORIA DE SUAS AULAS DE ESTATÍSTICA?		
<input type="radio"/> Pública <input type="radio"/> Privada <input type="radio"/> Ambas			<input type="radio"/> Exatas <input type="radio"/> Humanas <input type="radio"/> Saúde		
9. UTILIZA ALGUM SOFTWARE ESTATÍSTICO EM SUAS AULAS?					
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não QUAIS? <input type="text"/>					
10. UTILIZA CALCULADORA CIENTÍFICA EM SUAS AULAS?		11. UTILIZA O SOFTWARE MSOFFICE EXCEL EM SUAS AULAS?		12. UTILIZA A INTERNET COMO FONTE DE PESQUISA/DADOS?	
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não	
13. EM AULAS, ORIENTA A MONTAGEM DE BANCO DE DADOS?		14. QUAL A ÁREA MAIS CRÍTICA PARA OS ALUNOS?			
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não		<input type="radio"/> Descritiva <input type="radio"/> Probabilidade <input type="radio"/> Inferência			
15. VOCÊ APRESENTA EM SUAS AULAS AS FÓRMULAS PARA O CÁLCULO DO TAMANHO DA AMOSTRA? <input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não					
16 VOCÊ ACHA QUE MINISTRA OS CONTEÚDOS ESTATÍSTICOS DE FORMA SEMELHANTE AO QUE FAZIAM SEUS PROFESSORES?					
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não					
17. AO CORRIGIR SUAS AVALIAÇÕES DE ESTATÍSTICA, O QUE MAIS O PREOCUPA?					
<input type="radio"/> Concentra-se na precisão da resposta <input type="radio"/> Concentra-se na qualidade das argumentações apresentadas					
18. OS ALUNOS DEVEM ESTAR CONSCIENTES DA IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA PARA SUAS ATIVIDADES PROFISSIONAIS?					
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não					
19. PARA SER UM BOM PROFESSOR DE ESTATÍSTICA, PRECISO RESGATAR FREQUENTEMENTE OS CONCEITOS ESTATÍSTICOS FUNDAMENTAIS?					
<input type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não					
20. QUAL É O SEU PRINCIPAL LIVRO-TEXTO? <input type="text"/>					
<input type="button" value="Enviar Pesquisa"/>					