

Nelva Maria Zibetti Sganzerla

ANEXO AO PROCESSO Nº 266/97-CM

Defesa de Tese de Doutorado: 26/10/2001

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Aspectos Relevantes da Estatística e a Evasão de
Estudantes no Curso de Graduação em Estatística da UFPR

Marília
2001



NELVA MARIA ZIBETTI SGANZERLA

**ASPECTOS RELEVANTES DA ESTATÍSTICA E A EVASÃO DE
ESTUDANTES NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR**

Tese apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Doutor no Curso de
Pós-Graduação em Educação, Universidade
Estadual Paulista - Unesp.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Dagnoni Prado

1410001264



MARÍLIA-SP

2001

*A Deus, pela vida e por ser a luz guiadora
em cada passo da minha trajetória.*

*Ao meu pai Joelle Ezequiel Zibetti (in
memorian), por ser minha mola propulsora
para ingressar e continuar nos estudos.*

*À minha mãe, pelo ombro amigo, força e
carinho na busca da perseverança para
alcançar os objetivos.*

*A você Alcides, aos nossos filhos, genros,
nora e netos, pelo constante incentivo e
compreensão nos momentos ausentes.*



AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Fernando, orientador amigo, pelo incentivo, paciência e dedicação.

À Edna, Maria Inês e Wilma, secretárias da pós-graduação, pela presteza e pronto atendimento.

À Márcia e Elza, secretária da Diretoria da Vunesp, pela atenção, carinho e constante incentivo.

Às Professoras Dr.^{as} Arilda Schmidt Godoy e Clarice Azevedo Luna Freire, pelas contribuições ao trabalho, no exame de qualificação.

Aos professores e funcionários do Departamento de Estatística, pelo companheirismo.

À Professora Nívea, pela atenção, sensibilidade e compreensão.

Aos Professores Dr. Guido Engel, Dr.^a Sandra Monteiro, que, para além das traduções, me ofereceram amizade.

Ao Professor Dr. Michael Watkins, pela presteza na tradução do resumo deste trabalho.

À Professora Dr.^a Maria Conceição Duarte, pelo estímulo e amizade.

À Professora Dr.^a Tereza Marini, pela indicação de material de apoio.

Aos mestres Arlei Coldebella, Simone Echevest, Vanda Dolci e aos doutores Jonathan Biele e Lician Chalita, pelo apoio recebido.

À Comissão Central do Concurso Vestibular, de modo especial ao Professor Teixeira, pelo fornecimento dos dados.

Ao Departamento de Assuntos Acadêmicos (DAA), e à Coordenação do Curso de Estatística, pela disponibilidade dos dados.

Ao Paulo e Lislaine do Centro de Computação Eletrônica (CCE), pela paciência no fornecimento das listagens de dados.

Aos sobrinhos Daniela e Demétrio Martini, pela contribuição nos momentos certos.

Aos meus irmãos e seus familiares, pelo carinho.

À Antônia Schwinden, revisora dos originais, sensível e perspicaz, suas críticas e reflexões foram fundamentais no desenvolvimento deste trabalho.

À Lígia Leindorf Bartz Kraemer, pela sistematização das referências.

À Léia Rachel Castellar, pelo competente trabalho de editoração.

À Tatiane Buzatto, pelo auxílio prestado na digitação deste trabalho.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.



SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1 - PANORAMA DO DESENVOLVIMENTO DA ESTATÍSTICA.....	5
1.1 REGISTRO DOS FATOS.....	5
1.2 PREPARAÇÃO DAS TEORIAS	11
1.2.1 A Arte de Medir.....	13
1.2.2 A Notitia Rerum Publicarum.....	15
1.2.3 Aritmética Política	18
1.2.4 Cálculo das Probabilidades	20
1.3 O AVANÇO DA ESTATÍSTICA COMO CIÊNCIA.....	41
1.3.1 Galton, Pearson e a Hereditariedade.....	41
1.3.1.1 Francis Galton (1822-1911).....	41
1.3.1.2 Karl Pearson (1857-1936)	43
1.3.2 Gosset, Fisher e a Experimentação.....	45
1.3.2.1 William Sealy Gosset (1876-1937)	45
1.3.2.2 Professor Ronald Aylmer Fisher (1890-1962).....	46
1.3.3 Jersey Neyman (1894-1981) e a Estimação	52
CAPÍTULO 2 - ESTATÍSTICA NO BRASIL	54
2.1 INSTITUIÇÕES RELEVANTES PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESTATÍSTICA NO BRASIL.....	54
2.1.1 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.....	54
2.1.2 A Criação da Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE)	58
2.1.3 A Criação do Instituto de Matemática e Estatística - IME da Universidade de São Paulo - USP	62
2.1.4 Alguns Dados Históricos da Estatística no Estado de São Paulo.....	66
2.2 PANORAMA ATUAL DOS CURSOS DE ESTATÍSTICA NO BRASIL.....	69
2.2.1 Breve Relato do Curso de Estatística da Universidade Federal do Paraná.....	75
2.2.2 Currículo do Curso de Graduação em Estatística	77



CAPÍTULO 3 - O ESTATÍSTICO	84
3.1 A FORMAÇÃO DO ESTATÍSTICO	87
3.2 O ENSINO NA FORMAÇÃO DO ESTATÍSTICO.....	90
3.3 O PROFISSIONAL DE ESTATÍSTICA E O MERCADO DE TRABALHO	96
3.4 A ESTATÍSTICA E O FUTURO DA PROFISSÃO DO ESTATÍSTICO.....	104
3.5 O PAPEL DA UNIVERSIDADE.....	113
CAPÍTULO 4 - O ACESSO E A EVASÃO	121
4.1 O ACESSO	121
4.2 O PERFIL	125
4.3 A EVASÃO.....	128
4.3.1 Os Modelos do Abandono	128
4.3.2 As Estratégias do Abandono	137
4.3.3 As Categorias do Abandono	138
4.3.4 As Etapas e os Fatores Intervenientes no Processo do Abandono.....	141
4.3.5 As Pesquisas Baseadas no Modelo do Abandono Estudantil de Tinto (1975)	144
4.3.6 As Razões do Abandono	147
4.3.7 A Função da Reprovação na Universidade.....	149
4.3.8 Os Paradigmas de Inserção na Universidade	152
4.4 A EVASÃO COMO FENÔMENO INTERNACIONAL.....	155
4.5 O PROBLEMA DA EVASÃO NO BRASIL.....	160
4.6 EVASÃO NAS CIÊNCIAS EXATAS NA UFPR.....	164
4.7 MEDIDAS PREVENTIVAS E REMEDIADORAS DA EVASÃO	166
4.7.1 O Papel da Avaliação	173
CAPÍTULO 5 - ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	181
5.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS	181
5.2 METODOLOGIA	182
5.2.1 Análise de Sobrevivência.....	185
5.2.2 Regressão Logística	187
5.2.3 Análise de Correspondência Múltipla.....	188
5.2.4 Intervalo de Confiança para a Média	189
5.3 RESULTADOS	190
5.3.1 Evasão ao Longo do Tempo (1974-2000).....	190
5.3.2 Um modelo de Análise de Sobrevivência (1991-2000)	194
5.3.3 Ingressos que Entraram por Vestibular (1991-1994).....	205



5.3.4 Ativos e Evadidos: Perfil Socioeducacional e Desempenho Acadêmico (1997-2000).....	212
5.3.4.1 Influência dos escores obtidos nas provas do vestibular e do IRA na evasão escolar	212
5.3.4.2 Estudo da relação entre as questões socioeducacionais e a evasão escolar	216
CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	229
REFERÊNCIAS	240
APÊNDICE 1 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA REALIZADA POR MEIO DO SPADN.....	250
APÊNDICE 2 - RESULTADOS DAS DISCIPLINAS DE CÁLCULO DE PROBABILIDADES 1 E CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA 1 DE INGRESSOS POR VESTIBULAR NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1991-1994.....	267
ANEXO 1 - PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1974.....	273
ANEXO 2 - PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1981.....	276
ANEXO 3 - PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1991.....	278
ANEXO 4 - PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA USP - 1996	282
ANEXO 5 - QUESTIONÁRIO SOCIOEDUCACIONAL	285



LISTA DE TABELAS

1	PERCENTUAL DE EVASÃO ESCOLAR POR CURSO NO SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS DA UFPR	165
2	PERCENTUAL DE EVASÃO ESCOLAR POR CURSO NO SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS DA UFPR - 1991-1994.....	165
3	RELAÇÃO CANDIDATO/VAGA, NÚMERO DE VAGAS, INGRESSOS E FORMADOS, NÚMERO E PERCENTUAL DE EVADIDOS, E PERCENTUAL DE CONCLUINTEs COM PERMANÊNCIA SUPERIOR A 10 SEMESTRES, SEGUNDO O ANO DE ENTRADA	190
4	NÚMERO DE SEMESTRES PARA O ALUNO CONCLUIR OU SE EVADIR DO CURSO DENTRO DE CADA ANO AVALIADO	192
5	NÚMERO DE FORMADOS E EVADIDOS DE ACORDO COM A OPÇÃO PARA ESTATÍSTICA NO VESTIBULAR, SEGUNDO O ANO DE INGRESSO - 1991-95	194
6	DISTRIBUIÇÃO DOS ALUNOS POR SITUAÇÃO NO CURSO	194
7	SITUAÇÃO DO ALUNO DE ACORDO COM A FORMA DE INGRESSO NO CURSO	195
8	FREQÜÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA CADA UM DOS TIPOS DE ENTRADA, INGRESSOS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR, 1991-2000.....	196
9	FREQÜÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA CADA TIPO DE SAÍDA, DOS INGRESSOS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR, 1991-2000	196
10	FREQÜÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO SEGUNDO NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CÁLCULO DE PROBABILIDADES 1 (CE204).....	197
11	FREQÜÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA APROVAÇÃO EM CÁLCULO DE PROBABILIDADES I (CE204).....	197
12	FREQÜÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA I (CM007).....	197
13	FREQÜÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA APROVAÇÃO EM CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA I CM 007	198
14	ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS PARA A VARIÁVEL FORMA DE INGRESSO	198
15	RESUMO DO NÚMERO DE EVASÕES, POR TIPO DE ENTRADA	200
16	RESUMO DO NÚMERO DE EVASÕES, SEGUNDO APROVAÇÃO EM CE204.....	200
17	RESUMO DO NÚMERO DE EVASÕES, SEGUNDO APROVAÇÃO EM CM007	201
18	RESUMO DO NÚMERO DE EVASÕES POR CATEGORIA DE IRA	202
19	MODELO DE COX PARA TEMPO ATÉ EVASÃO CONSIDERANDO COMO COVARIÁVEIS TIPO DE ENTRADA (TIPO1=REOPÇÃO; TIPO 2=APROVEITAMENTO; TIPO 3=TRANSFERÊNCIA; TIPO 4=VESTIBULAR); CLASSES DE IRA; NÚMERO DE REPROVA EM CE 204 (NREPPROB); PASSOU OU NÃO EM CE 204 (PASSPRO1)	203
20	RESUMO DAS VARIÁVEIS NREPPROB E NREPCALG	203



21	TEMPO MÉDIO E IRA DE ALUNOS QUE INGRESSARAM NO CURSO DE ESTATÍSTICA - 1991-1994	206
22	NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CE204 E CM007, NO DECORRER DO PRIMEIRO ANO.....	211
23	NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CE204 E CM007, NO DECORRER DO PRIMEIRO ANO ENTRE EVADIDOS.....	211
24	NÚMEROS DE REPROVAÇÕES EM CE204 E CM007, NO DECORRER DO PRIMEIRO ANO ENTRE FORMADOS	211
25	PROBABILIDADES DE CONCLUSÃO, SEGUNDO O NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CE204 E CM007, NO DECORRER DO PRIMEIRO ANO	212
26	MÉDIAS, DESVIOS PADRÕES E INTERVALOS DE CONFIANÇA (95%) PARA OS ESCORES OBTIDOS EM BIOLOGIA, QUÍMICA, HISTÓRIA, MATEMÁTICA, FÍSICA, GEOGRAFIA, PORTUGUÊS, LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA (LEM) E REDAÇÃO AO NÍVEL DE VESTIBULAR, E IRA DOS ALUNOS QUE INGRESSARAM NO CURSO A PARTIR DE 1997 ATÉ 2000, EM FUNÇÃO DA SITUAÇÃO ATIVO OU EVADIDO.....	213
27	MÉDIAS, DESVIOS PADRÕES E INTERVALOS DE CONFIANÇA (95%) PARA OS ESCORES OBTIDOS EM BIOLOGIA, QUÍMICA, HISTÓRIA, MATEMÁTICA, FÍSICA, GEOGRAFIA, PORTUGUÊS, LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA (LEM) E REDAÇÃO AO NÍVEL DE VESTIBULAR, E IRA DOS ALUNOS EM FUNÇÃO DA SITUAÇÃO ATIVO OU EVADIDO, DENTRO DE CADA ANO DE INGRESSO NO CURSO	215
28	ANÁLISE DESCRITIVA DAS QUESTÕES SOCIOEDUCACIONAIS (VARIÁVEIS), RESPONDIDAS PELOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ESTATÍSTICA DA UFPR DE 1997 A 2000	217
29	ANÁLISE DESCRITIVA DO ANO DE ENTRADA NO CURSO, DO SEXO, DO IRA E DA SITUAÇÃO ATUAL DO ALUNO JUNTO AO CURSO	224

LISTA DE QUADROS

1	NÚMERO DE CONCLUINTEs DAS PRIMEIRAS TURMAS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA ENCE - 1956-62.....	60
2	DADOS GENÉRICOS SOBRE OS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA NO BRASIL - 2000	71
3	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA	77
4	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA ENCE (1953 A 1959)	78
5	DISCIPLINAS DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA ENCE - 2000/2001	79



LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICOS

1	DISTRIBUIÇÃO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA POR REGIÃO GEOGRÁFICA	72
2	CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA NO BRASIL POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 1998.....	72
3	MATRÍCULAS POR SEXO, SEGUNDO TURNO DE FUNCIONAMENTO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA NO BRASIL - 1998.....	73
4	ALUNOS MATRICULADOS POR TURNO, SEGUNDO FAIXA ETÁRIA - 1998.....	74
5	RELAÇÃO CANDIDATO/VAGA DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1974-2000.....	191
6	DISTRIBUIÇÃO DOS ALUNOS POR FORMA DE INGRESSO NO CURSO	195
7	CURVA DE PERMANÊNCIA NO CURSO PARA CADA TIPO DE ENTRADA.....	199
8	CURVA DE PERMANÊNCIA, SEGUNDO A APROVAÇÃO NA DISCIPLINA CE204	200
9	CURVA DE PERMANÊNCIA NO CURSO, SEGUNDO A APROVAÇÃO NA DISCIPLINA CM007.....	201
10	CURVA DE PERMANÊNCIA NO CURSO PARA CADA CATEGORIA DO IRA.....	202
11	APROVAÇÃO E REPROVAÇÃO, SEGUNDO O PERCENTUAL DE EVASÃO	204

FIGURAS

1	ESQUEMA DE TINTO (1987), ADAPTADO POR DAELEMANS (1990)	153
2	TEMPO DE PERMANÊNCIA NA UNIVERSIDADE (EM SEMESTRES) DE INGRESSANTES NOS ANOS DE 1991 A 1994, POR VESTIBULAR, NO CURSO DE ESTATÍSTICA	208
3	NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA I DE INGRESSANTES NOS ANOS DE 1991 A 1994, POR VESTIBULAR, NO CURSO DE ESTATÍSTICA	209
4	NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CÁLCULO DE PROBABILIDADE I DE INGRESSANTES NOS ANOS DE 1991 A 1994, POR VESTIBULAR, NO CURSO DE ESTATÍSTICA	210
5	INTERVALOS DE CONFIANÇA (95%) PARA OS ESCORES OBTIDOS EM BIOLOGIA, QUÍMICA, HISTÓRIA, MATEMÁTICA, FÍSICA, GEOGRAFIA, PORTUGUÊS, LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA E REDAÇÃO AO NÍVEL DE VESTIBULAR, E IRA DOS ALUNOS QUE INGRESSARAM NO CURSO A PARTIR DE 1997 ATÉ 2000, EM FUNÇÃO DA SITUAÇÃO ATIVO OU EVADIDO	214
6	MAPA DE PERFIS DA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA.....	227



RESUMO

Apesar da relevância da Estatística na atualidade e das múltiplas oportunidades que o mercado de trabalho oferece para o estatístico, ainda há altos índices de evasão nos cursos de formação universitária deste profissional. Tal constatação motivou a realização deste trabalho, cujo objetivo é estudar a evasão discente do Curso de Graduação em Estatística da UFPR, com o intuito de sugerir medidas de encaminhamento que levem à redução dessa evasão. Para responder à questão central, realizou-se um levantamento de dados sobre o referido Curso a partir de sua criação em 1974 até o ano de 2000, com ênfase no número de vagas ofertadas, candidato/vaga, ingresso, formados, evadidos e tempo de permanência no Curso. Na estratégia de trabalho adotada optou-se por analisar alunos deste Curso de Graduação, de 1997 a 2000, quanto aos escores obtidos nas provas do vestibular, ao Índice de Rendimento Acadêmico, às questões socioeducacionais, respondidas pelos alunos durante a inscrição no vestibular, e a situação atual do aluno (ativo ou evadido); estudou-se o tempo de evasão dos alunos, seu ingresso por diversas modalidades de entrada, no período de 1991 a 2000; foi contrastado o grupo de formados com o grupo de alunos evadidos do Curso, ingressos por vestibular de 1991 a 1994; investigou-se a influência do desempenho do aluno nas disciplinas de Cálculo com Geometria Analítica I e Cálculo de Probabilidades I, durante o primeiro ano do Curso, visando investigar a probabilidade desses alunos virem a se formar. Entre os principais resultados tem-se que: o percentual de evasão dos alunos ingressos no Curso de Graduação em Estatística é bastante elevado, variando de aproximadamente 57% a 87%, no período de 1974 a 2000. Quanto à influência do desempenho do aluno nessas duas disciplinas, durante o primeiro ano do Curso, sobre as suas chances de vir a se formar, verifica-se que o aluno que não é reprovado nenhuma vez nas duas disciplinas tem 55,8% de chance de se formar explicada por essas duas variáveis (disciplinas). Dentre as estratégias para evitar-se a evasão, sugere-se a identificação do perfil do aluno que se habilita ao Curso de Graduação de Estatística, assim como uma profunda revisão do currículo do Curso, adequando-o melhor a uma sociedade em contínua mudança.



ABSTRACT

Despite the current relevance of Statistics and the many opportunities that the job market offers statisticians, the dropout rate on university courses is nevertheless high. It was this observation that inspired the present research, the aim of which was to study student dropout patterns on the undergraduate Statistics course at the UFPR, with a view to proposing measures to reduce the number of dropouts. In order to answer the main question, data was collected concerning the course from its foundation in 1974 up to the year 2000, with the emphasis on the number of places offered, the ratio of candidates to places, entry figures, the number of graduates, the number of dropouts and the time they remained on the course. The working strategy adopted was to analyze students on the course between 1997 and 2000, with regard to their scores in the University Entrance Examination, their academic achievement, socio-educational questions answered by the students during their enrolment for the entrance examination, and the students' current situation (whether they are attending or have given up); the point at which they dropped out was studied, as were the various forms of entry to the course, during the period from 1991 to 2000; the group of graduates was compared with the group of dropouts, out of students who entered by way of the University Entrance Examination between 1991 and 1994; an investigation was made of the influence of the students' performance on the Calculus with Analytical Geometry I and Probability Calculus I courses, during the first year of the program, with a view to measuring the probability of these students continuing until they graduated. Among the main results obtained were the following: the dropout rate of students entering the undergraduate Statistics course is quite high, varying from approximately 57% to 87%, over the period from 1974 to 2000. With regard to the influence of the students' performance in the two above-mentioned first-year subjects on their chances of graduating, it was found that students who did not fail either of the subjects had a 55.8% chance of graduating, based on these two variables. Suggested strategies to reduce the number of dropouts would therefore be to build up a profile of students who complete the undergraduate Statistics course, and to carry out a major revision of the curriculum, so that it meets more fully the needs of a society in constant change.



INTRODUÇÃO

As preocupações teóricas, os desafios e as motivações inerentes ao trabalho que desenvolvemos, quase sempre têm origem em nossas experiências e trajetórias pessoais. Por isso, entendo oportuno relatar como a escolha deste tema caminhou em paralelo com a minha experiência profissional. Afastada durante alguns anos da vida acadêmica, ingressei no Curso de Matemática e, ao cursar a disciplina de Estatística, senti uma identificação pessoal e busquei por uma bolsa de monitoria. Ao concluir o Curso de Licenciatura em Matemática, resolvi ingressar no Curso de Graduação em Estatística e depois de cursar o primeiro semestre recebi o convite para lecionar duas disciplinas específicas do Curso. Assim voltei a ter contato com a sala de aula, e continuo até hoje. Finalizada a graduação, optei pelo Mestrado em Educação. A escolha do tema não foi difícil porque minha intenção era unir aquilo que aprendi com reflexões mais aprofundadas para contribuir ao aprimoramento do Curso de Estatística da UFPR. Para verificar a adequação ou não do currículo, bem como propor melhorias, trabalhei com os egressos que concluíram o Curso até 1983. Em 1990-91, o Curso passou por uma profunda reformulação, inclusive com a implementação de um novo currículo; mesmo assim observamos que um expressivo número de alunos abandona a sala de aula. Portanto, restava ainda um amplo campo de investigação, cujos resultados pudessem oferecer alternativas para auxiliar no equacionamento desse problema. Assim, continuei dirigindo a minha pesquisa para o fenômeno do abandono, objeto de estudo do presente trabalho.

O fenômeno da evasão no Curso de Graduação em Estatística no Brasil não é recente nem localizado nesta ou naquela universidade. Tanto assim que o documento "Diretrizes Curriculares para Cursos de Estatística", do Ministério da Educação, menciona o problema da evasão quando coloca que "destaca-se a enorme evasão escolar que chega a 90% dos alunos de uma dada coorte". Esse mesmo documento aponta entre as principais causas os currículos longos, com disciplinas muito específicas, e a permanência de um ensino que não dá conta das rápidas transformações que sofre o mercado de trabalho.



Em contrapartida, cresce a importância da Estatística como instrumento influenciando decisões nas mais diferentes áreas de atividade, em função principalmente da grande quantidade de informação hoje disponível em todos os setores da economia e da sociedade. Isto significa dizer que há um mercado de trabalho demandando a participação do profissional de Estatística e este, por sua vez, deve ser capaz de resolver de forma competente os problemas relativos à sua área de atuação. Por este motivo, há necessidade de um aprimoramento dos alunos de Estatística, tornando-os mais aptos para desempenhar seu papel profissional na sociedade.

Resta, portanto, investigar no meio acadêmico por que, apesar da relevância da Estatística nos dias de hoje e a conseqüente importância do profissional dessa área,

bem como a oportunidade que o mercado de trabalho oferece para o estatístico, ainda são altos os índices de evasão nos cursos de Estatística. Analisando os resultados obtidos pelos alunos (aprovação e reprovação) nas disciplinas do Curso de Graduação em Estatística, mais especificamente o índice de reprovação em cada uma delas, constatou-se que as disciplinas de Cálculo com Geometria Analítica I (CE007) e Cálculo de Probabilidades I (CE204), apresentavam altas taxas de reprovação e, conseqüentemente, evasão. Ofertadas no primeiro período do Curso, o conteúdo das duas disciplinas exige sólida base matemática que, a princípio, deveria ter sido adquirida no Ensino Fundamental e Médio. Além desses fatores, entende-se que é necessário ter em sala de aula alunos motivados intrínseca e extrinsecamente para obterem êxito nos seus estudos, contribuindo assim para diminuir a evasão.

Tendo em vista tal problematização, o objetivo principal deste trabalho é estudar a evasão de alunos do Curso de Graduação em Estatística da UFPR, com o intuito de conhecer melhor o fenômeno e sugerir medidas de encaminhamento que levem à redução dessa evasão.

Para aprofundar a análise proposta, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- a) levantar dados sobre o Curso de Estatística na UFPR, a partir de sua criação em 1974 até o ano de 2000, com relação às seguintes



características: vagas ofertadas, candidato/vaga, ingresso, formados, evadidos e tempo de permanência;

- b) analisar os alunos do Curso de Graduação em Estatística da UFPR, de 1997 a 2000, quanto aos escores obtidos nas provas do vestibular, ao IRA, às questões socioeducacionais (respondidas pelos alunos durante a inscrição no vestibular), e à situação atual do aluno (ativo ou evadido);
- c) estudar o tempo de evasão de alunos do Curso de Graduação em Estatística, ingressados por diversas modalidades de entrada, no período de 1991 a 2000;
- d) contrastar o grupo de formados com o grupo de alunos evadidos do Curso, ingressados por vestibular de 1991 a 1994;
- e) investigar o desempenho do aluno nas disciplinas fundamentais tais como: Cálculo com Geometria Analítica I (CM007) e Cálculo de Probabilidades I (CE204).

Ao lado disso, a contribuição que este estudo pretende trazer para demonstrar a importância da Estatística tornou necessária apresentar os diferentes aspectos que conformam a Estatística, tais como: sua organização enquanto ciência, a criação e orientação dos cursos voltados a este campo do conhecimento, a formação e as possibilidades de atuação dos profissionais da área, entre outras. Tendo em vista essa perspectiva, esse trabalho está estruturado em cinco capítulos.

O capítulo 1 apresenta um panorama da evolução da Estatística como ciência. Acompanha uma divisão em três períodos, tal como indicada por diversos autores. O primeiro período, denominado Registro de Fatos, abrange toda a Antiguidade, o início da Era Cristã, a Idade Média e o primeiro século da Idade Moderna (meados do século XVII); nele destaca-se a Estatística Administrativa, ou seja, aquela voltada aos registros de dados de interesse estatal com a finalidade social ou guerreira. O segundo período compreende desde meados do século XVII a meados do século XIX; dada a grande preocupação com os fenômenos de massa, a



Estatística passa a ser melhor organizada e começa a ser considerada uma disciplina científica, por isso o período é conhecido como o da Preparação das Teorias. O terceiro período, que corresponde ao Aprimoramento Técnico Científico, tem como marco a realização do Primeiro Congresso Internacional de Estatística em Bruxelas (1853) e se estende até os nossos dias.

O capítulo 2 trata do desenvolvimento da Estatística no Brasil. Focaliza as primeiras ações no sentido de organizar instituições e cursos de Estatística no país, em especial o Curso de Estatística da UFPR e o currículo na graduação.

O capítulo 3 está dedicado ao estatístico. Apresenta os requisitos para a formação desse profissional, sua inserção no mercado de trabalho, bem como as perspectivas de sua profissão.

O capítulo 4 está centrado no exame dos fatores de acesso e evasão dos cursos de graduação. Analisa o fenômeno da evasão no âmbito internacional, no Brasil e especificamente na UFPR. Indicam-se, a título de sugestão, algumas medidas preventivas e remediadoras da evasão.

O capítulo 5 apresenta a análise dos dados pesquisados sobre a evasão do Curso de Graduação em Estatística na UFPR, com vistas a responder aos objetivos específicos deste trabalho.

As referências utilizadas neste trabalho, em sua maioria (principalmente aquelas que apoiaram a elaboração do capítulo 1), são de autores estrangeiros, ainda sem tradução em língua portuguesa.

Temos presente os limites deste trabalho, mas em nenhum momento deixamos de nos guiar por este pensamento de Santo Agostinho: "O que quer que narres, faze-o de tal forma que aquele que te ouve, ouvindo, creia e, crendo, espere e, esperando, ame".

CAPÍTULO 1

PANORAMA DO DESENVOLVIMENTO DA ESTATÍSTICA

A história é uma reconstituição intelegível crítica do passado vivido pelos homens em sociedade.

J. J. DROESBEKE

O desenvolvimento da Estatística¹ – ciência do planejamento e da coleta de dados, análise e inferências a partir desses dados – em sua maior parte é recente e somente alguns aspectos têm origem anterior ao Século XIX.

Este capítulo pretende justamente apresentar como a Estatística evoluiu ao longo do tempo. Marcada por fatos e descobertas importantes, o seu percurso histórico mostra como ela foi sendo construída a partir de problemas práticos para chegar à teoria. Teve a colaboração de diferentes áreas, principalmente da astronomia, física, matemática, geodésia, biologia, e é hoje de fundamental importância para a pesquisa em todos os ramos do saber.

1.1 REGISTRO DOS FATOS

O estatuto científico da Estatística, como disciplina científica, foi definitivamente formulado no Século XIX, mas esta já era conhecida e aplicada, desde a antigüidade, de uma forma simples e rudimentar. Ela surgiu e se desenvolveu paralelamente à evolução da civilização e do conhecimento humano, alimentada ao longo dos séculos por contribuições de diversas épocas e de diferentes regiões do globo terrestre. Como as demais ciências, a Estatística é produto do empreendimento de muitos cérebros e de diferentes culturas. Incorporou avanços e recursos de outras ciências, e tem sido instrumento para novas descobertas em diversos ramos do conhecimento humano.

¹O termo estatística escrito em letra maiúscula está sendo utilizado para se referir à ciência e/ou disciplina.



Se entendida como coleta e organização de informações, o ramo da ciência Estatística, hoje chamada de Estatística Descritiva, é sem dúvida milenar, como tantas outras conquistas da racionalidade humana ao longo da história.

Se considerada um conjunto de procedimentos destinados a fazer inferências indutivas sobre a população, associando a tais inferências graus quantitativos de confiança, hoje denominado, Inferência Estatística, então sua história teve início em 1713, quando da publicação da obra *Ars Conjectandi* de Jacques Bernoulli (1645-1705), oito anos após sua morte. Bernoulli mostra que a probabilidade pode ser determinada de modo tão preciso quanto desejado, caso sejam feitas repetições em número suficiente.

A Estatística tem sido utilizada desde a Antigüidade por diversos governos, para fins de apreciação e estudo quantitativo dos fatos sociais, econômicos, demográficos, administrativos etc., e passíveis de serem observados em grande número.

Corrado GINI (1935, p.1), referindo-se ao processo de construção das ciências, alerta que: *“La noticia de datos y operaciones estadísticas, siquiera sean de carácter elemental, se remonta hasta donde llegan nuestros conocimientos históricos y arqueológicos, pero puede afirmarse con seguridad que existieron también anteriormente desde el momento en que se constituyeron, aun en forma embrionária, las sociedades humanas”*.

Com o aparecimento dos aglomerados humanos surgiu a necessidade de enumeração exaustiva dos elementos de que se compunham (famílias, indivíduos, homens aptos para as guerras etc.), ou de bens disponíveis (produtos agrícolas, caça, pesca, cabeças de gado etc.), quer para fins de avaliação das riquezas, quer para recadastramento das propriedades. Referindo-se aos antecedentes do método estatístico, MARTINEZ (1989, p.30) lembra que:

Mesmo restringindo o objeto da observação estatística aos factos mensuráveis, o seu emprego pode localizar-se na mais remota antigüidade. Avaliar colheitas e contar o número de homens válidos foram sempre preocupações dos que tiveram de lançar impostos e recrutar milícias. Operações estatísticas rudimentares acompanharam as mais distanciadas manifestações da vida social, pois sempre os povos sentiram o desejo de conhecer a sua própria força e o valor dos territórios ocupados, a força dos inimigos e as riquezas por eles possuídas.



GINI (1935, p.1), em suas notas sobre a origem e o desenvolvimento da Estatística, relata como era feita a enumeração: *“Existen en Cerdeña monumentos antiquísimos de la primitiva población de aquella isla, llamados nuraghi, sobre cuyas paredes se hallan, a veces esculpidos ciertos signos que fueron interpretados, con mucha verosimilitud como muescas que se utilizaban para la enumeración de los productos de la agricultura y de la caza de que existiera traza alguna de escritura”*.

Nos mais antigos monumentos egípcios descobertos nas explorações e escavações em tempos não muito remotos, encontraram-se interessantes documentos que demonstram a sábia organização administrativa daquele povo e por meio dos quais foi possível avaliar o estado e o movimento da sua população. Na Biblioteca de Asurbanipal, Rei da Assíria, encontrou-se grande quantidade de documentos estatísticos referentes à hierarquia dos funcionários administrativos e das províncias do império, com suas respectivas produções (GINI, 1935, p.2).

Segundo BOYER (1974, p.8): “As inscrições egípcias revelam familiaridade com grandes números, desde tempos remotos. Um museu em Oxford possui um cetro real de mais de 5.000 anos sobre o qual aparece um registro de 120.000 prisioneiros e de 1.422.000 cabras capturadas”.

A gravação desses números necessitou de um sistema altamente desenvolvido que permitiu que a contagem continuasse indefinidamente pela introdução de um novo símbolo quando necessário.

No ano 2238 antes da nossa Era, o Imperador da China, Yao, ordenou a preparação da Estatística de seus Estados, conforme consta do livro sagrado desse país, o *Chouking* (livro dos Anais) obra de Confúcio, o qual foi totalmente gravado em monumentos públicos com o objetivo de impedir a alteração do seu texto. Esse soberano dividiu o território chinês em províncias e em seguida ordenou que fosse feito um levantamento estatístico de cada uma delas, classificando-as segundo a perfeição dos métodos de trabalho, qualidade dos produtos e a cota dos respectivos impostos (PAGANO, 1951, p.1).



Na Bíblia encontramos freqüentemente informações estatísticas como no Livro dos Números, assim chamado porque começa com um censo² do povo hebreu. Apresenta uma instrução dada a Moisés para realizar um recenseamento dos homens guerreiros de Israel. No deserto do Sinai, Deus teria dado a seguinte ordem a Moisés: “Tomai a rol todo o corpo dos filhos de Israel, por famílias, por casas, e por cabeças, contando todos os varões, desde vinte anos e para cima, e todos os homens fortes de Israel vós os contareis pelas suas turmas, tu e Aarão” (BÍBLIA, V.T. Números, 1:2-3).

Essa preocupação é retomada no capítulo 24, do livro de Samuel, quando Davi dá instruções a Joab, general do exército, para fazer um levantamento do povo e determinar o número de homens guerreiros. “Corre todas as tribos de Israel desde Dan até Bersabée, e fazei resenha do povo para eu saber o seu número (...) E tendo decorrido toda a terra, voltaram para Jerusalém depois de nove meses e vinte dias. Deu pois Joab ao rei a lista do povo, e acharam-se em Israel oitocentos mil homens robustos, capazes de puxar pela espada; e em Judá quinhentos mil combatentes” (BÍBLIA, V.T. Samuel, 24:2,8 e 9).

Outro censo de grande importância efetuado entre os hebreus foi aquele realizado por ocasião do retorno da escravidão da Babilônia. No livro de Esdras (que narra a volta do exílio de um grande grupo de cidadãos que retorna a Jerusalém e Judéia) e no livro de Neemias encontram-se recompilações de investigações pessoais e nominativas de dados estatísticos de grande interesse (BÍBLIA, V.T. Esdras, 2:2-70; V.T. Neemias, 7:6-73).

É indiscutível a contribuição dos gregos à história da Estatística. Realizaram importantes observações e operações estatísticas, principalmente no que tange à distribuição de terrenos, ao serviço militar, à ordenação do ensino etc. (GINI, 1935, p.2). Por exemplo, Aristóteles (384-322 a.C.), em sua obra *Politeiai*, fez uma descrição de 158 Estados. Essa tentativa inicial de uma descrição comparativa dos Estados foi usada como base, aperfeiçoada subsequente no Século XVII, por autores italianos e alemães para um assunto chamado Estatística, *Staatekunde*, em alemão (FOLKS, 1981, p.4).

²A palavra censo vem da palavra latina *censere*, que significa cobrar impostos, tributar (FOLKS, 1981, p.3).



O censo romano foi estabelecido pelo 6.^o rei de Roma, Servius Tullius (534-478 antes de Cristo). Sob esse sistema, oficiais romanos chamados de censores faziam um registro, em intervalos de cinco anos, do povo e de sua propriedade, para fins de tributação e para determinar o número de homens em condições de lutar. No ano 5 a.C., ainda segundo a BÍBLIA (N.T. Lucas, 2:1-7), César Augusto teria ordenado um censo para todo o Império Romano. O nascimento de Cristo, segundo o evangelho de Lucas, teria tido lugar quando José e Maria dirigiam-se à sua terra natal para serem recenseados. A literatura de modo geral aponta que os primeiros recenseamentos parecem ser, assim, precursores do alistamento militar e dos coletadores de impostos.

Segundo FAURE, citado por PAGANO (1951, p.3): “Os romanos foram mestres incomparáveis na arte da administração e do governo. Sempre foram, quer sob a República, quer sob o Império, admiráveis estatísticos. É provável que a Estatística foi por eles muito mais desenvolvida do que na Europa durante a Idade Média, até o fim do Século XVIII”.

Com a queda do Império Romano desapareceram da Europa as investigações e as operações estatísticas, ressurgindo depois com a florescente civilização árabe (PAGANO, 1951, p.3). Por volta do ano 721, da nossa Era, os árabes destacam-se com o levantamento numérico das populações (GINI, 1935, p.2)

Na civilização asteca encontram-se indícios do uso da Estatística. Os Astecas, com suas artes liberais, agricultura aperfeiçoada, indústrias surpreendentes e invenções, detinham conhecimentos necessários à boa política e para realizar um governo eficiente. Segundo HERRERA, citado por PAGANO (1951, p.4), o México possuía províncias com grandes cidades e capitais das quais o Imperador Montesuma recebia tributos e onde substabelecia governos e guarnições. Cortez, na sua primeira carta enviada ao Imperador Carlos V, relatou-lhe que Montesuma conhecia perfeitamente o estado das finanças de seu império. Os Incas, apesar de aparentemente terem desenvolvido a arte da escrita, possuíam estatísticas tão completas que seu registro feito por meio de quipus – cordões de cores variadas, combinadas diversamente, e aos quais davam nós à medida que se desenvolviam os fenômenos – permitia conhecer a população por localidade, sexo, idade e condição civil,

verificar nascimentos e óbitos, enumerar os guerreiros de cada província, munições, aprovisionamento e demais elementos da administração civil e militar.

No início do Segundo Milênio, Guilherme, o Conquistador, ordenou um levantamento estatístico da Inglaterra, registrado no *Doomsday Book*. Consta desse cadastro a divisão exata do solo entre as diversas classes sociais, para fins de arrecadação de impostos aos dominados ingleses. Esse levantamento é considerado um documento estatístico administrativo de muita importância como modelo marcante desse período. Essa obra foi qualificada por David Hume como a mais rigorosa e exata pesquisa estatística da Idade Média (PAGANO, 1951, p.4).

Em Portugal, as primeiras indicações concretas do interesse do Estado pela Estatística remontam ao Século XIII, com o aparecimento de inquirições, róis, numeramentos e recenseamentos. Como um dos primeiros e mais importantes, é citado o rol dos besteiros do Conto de D. Afonso III, realizado entre os anos de 1260 e 1279 (BRANCO, 1998, p.34). O censo realizado em Portugal em 1527 dá um lugar de relevo à história das estatísticas demográficas, que, segundo MARTINEZ (1989, p.31), “se caracterizam por não obedecerem a princípios de relativa permanência. Não havia estudos sistemáticos sobre estatísticas, que só apareceram nas universidades alemãs, a partir do Século XVII, insertos em cursos de ciência política”.

Na Espanha, no Século XIV, levantamentos periódicos da população foram realizados. Para Catalunha, conhecem-se *recuentos de hogares* completos correspondentes a 1359, 1378, 1497, 1515 e 1553. Os espanhóis muito cedo realizaram censos nas Américas (GINI, 1935, p.3). Em 1548, foi realizado no Peru um censo pelo Vice-rei Dom Pedro de la Fasca (FOLKS, 1981, p.5).

A Igreja, na Idade Média, reconhece a importância que tem para a administração da *res publica* os levantamentos estatísticos. Introduziu o registro de óbitos, nascimentos e matrimônios, que de início eram facultativos, tornando-se obrigatórios por força do Concílio de Trento, apenas no Século XVI (GINI, 1935, p.3).

Na Idade Média, quando da constituição e consolidação dos Estados, ressurgiram, então, dados estatísticos nos escritos de Villani, Latini, Faliero e também nas obras de Munster, Juan Botero, Juan Laet e notadamente a de

Francisco Sansovino, *Del Governo et Amnistrazione di Diversi Regni et Republiche* de 1583, na República da Veneza (PAGANO, 1951, p.5).

1.2 PREPARAÇÃO DAS TEORIAS

Nos cem anos que se passaram da metade do Século XVI até a metade do Século XVII, é que nasceu a Ciência Moderna. Segundo BOLDRINI (1968, p.33), antes disso as pesquisas nos campos da Matemática, da Astronomia, da Física, da Geografia etc. tinham, principalmente, objetivos filosóficos ou práticos.

Ao desenvolver a história da Estatística, esse autor ressalta três nomes ao redor dos quais o pensamento do século XVII se volta: Francis Bacon (1561-1626), Galileo Galilei (1564-1642) e René Decartes (1596-1650) (BOLDRINI, 1968, p.37).

O inglês Francis Bacon, teórico do método de investigações dos fenômenos naturais por indução, cultivava como ideal uma Ciência baseada sobre observações e sobre experimentos. Em sua obra *Novun Organum*, de 1620, argumenta que o homem só pode apreender pela experiência, pela observação. Ele propôs que todas as facetas do universo fossem investigadas pela coleta de todos os dados possíveis e pela realização de todo o experimento que se possa imaginar. Acrescenta que, a seguir, os dados teriam de ser tabulados e analisados (FOLKS, 1981, p.19).

Galilei,³ o pisano, físico, astrônomo, matemático, não tem escrito tratados teóricos, mas de suas pesquisas, descobertas, afirmações e dos seus métodos

³A idéia de variabilidade não é recente; existia entre os astrônomos gregos e intimamente ligada a Teoria dos Erros. Eles chegaram também, “naturalmente”, a estudar a distribuição dos erros. Um precursor no assunto foi Galileo Galilei que, em 1632, interessou-se em determinar a distância entre a terra e uma nova estrela. Ele debruçou-se sobre 78 medidas de elevação dessa estrela fornecida por 13 observadores distribuídos em várias direções. Na sua obra intitulada *Diálogo sopra i due Massimi Sistemi del Mondo: Tolemaico e Copernicano* (*Diálogo sobre Dois Sistemas Máximos do Mundo: Tolemaico e Copernicano*), publicada em Florença, Galilei escreve: “São dados que estas observações são capazes, que sejam feitas de erros, e que seus erros devam ser corrigidos para nos permitir deter a melhor informação possível a partir dessas observações, nós nos consagramos para aplicar as modificações mínimas e as correções menores possíveis, suficientemente exato para tirar as observações do impossível e as remeter para o possível...”.

(...)

A variância nasceu no século XIX, com os mínimos quadrados; mas os termos usados atualmente não são tão antigos. É o que em 1893, Karl Pearson introduziu o termo desvio padrão, representado por σ . Entre outras medidas de variação introduzidas nessa época, citadas em particular pelo autor DROESBEKE (1990, p.10-12), aquelas baseadas entre os quartis, introduzidas por A. Quetelet em 1846 e retomadas por F. Galton em 1875.



chegaram-nos ensinamentos capazes de transpor os séculos, que se arraigaram no pensamento científico moderno (BOLDRINI, 1968, p.37) Galilei, em 1718, no seu tratado *Considerazione sopra il Giuoco dei Dadi* deu a mais completa solução para todos os possíveis resultados no lançamento de três dados.

O terceiro, o filósofo René Decartes, matemático, físico, traz contribuições fundamentais à Álgebra, cria a Geometria Analítica, renova a Física, varrendo as qualidades sensíveis, as faculdades físicas, as formas substanciais aristotélicas, para substituí-las pelas idéias claras e distintas do movimento, e escreve o código teórico das Ciências Naturais com as obras *Discours Sur La Méthode*⁴ e *Regulae Ad Directionem Ingenii*. Com Decartes, tornou-se familiar aos modernos a idéia de que o real possa ser determinado e interpretado quantitativamente reconduzindo, dentro das leis do número, fatos e dados que se tornam suscetíveis de confrontos exatos, sobre a base de alguns postulados, como a evidência da natureza simples, a análise, a síntese e a enumeração (BOLDRINI, 1968, p.38).

⁴Segundo DROESBEKE (1990, p.5-9), a representação gráfica "quantitativa" tem sua origem na construção de cartas geográficas que datam em torno de 6000 anos, gravadas em argila na Mesopotâmia. Os gráficos estatísticos são mais recentes, utilizados por Leonardo da Vinci (Léonard de Vinci), para analisar a rapidez dos objetos em movimento, aprofundado por René Decartes em 1637, num apêndice do *Discours de la Méthode* (Discurso do Método), na sua obra intitulada *La Géométrie* (A Geometria). Destaca entre os utilizadores de representações cartesianas Jean-Henri Lambert (1728-1777), matemático cuja contribuição para a Estatística relaciona-se a "Teoria dos Erros" apresentada em 1760, na obra intitulada *Photometria* (Fotometria). Além disso, diz ele, outra grande contribuição relaciona-se às representações gráficas que desempenharam um papel importante nas suas reflexões. Também é importante destacar sua comunicação com Daniel Bernoulli enfocando as probabilidades não aditivas. Por volta de 25 anos mais tarde, William Playfair (1759-1823) amplia a Estatística Descritiva introduzindo várias ferramentas importantes. Em sua obra *The Commercial and Political Atlas*, publicada em 1786, em Londres, apresenta 43 gráficos de séries temporais e o primeiro diagrama de barras. Posteriormente, em 1801, apresentou os diagramas em setores no livro *The Statical Breviary* que se constituiu ainda uma obra de referência para a Estatística.

No século XIX, são desenvolvidas outras ferramentas gráficas descritas por DROESBEKE (1990, p.8-9) "...o cartograma introduzido por C. Dupin em 1819, a ogiva atribuída a J. B. Fourier em 1821, as curvas de mortalidade atribuídas por A. Quételet em 1828, o histograma utilizado por A. Guerry em 1833, a tábua logarítmica atribuída a L. Lalanne em 1843, os mapas de C. Minard contendo diagramas estatísticos (1861), os diagramas semi-logarítmicos de S. Jevons em 1863, o estereograma ou representação tridimensional de G. Zeuner em 1869, a pirâmide das idades introduzida por F. Walker em 1874 e a célebre superfície de correlação de Galton em 1885".

Os avanços continuam no século XX: a construção de diagramas estatísticos sofisticados, os delineamentos multivariados de H. Chernoff e os diagramas de análise exploratória de J. Tukey.

Para BOLDRINI (1968, p.38), todo esse fervor de estudos, essa intensa paixão de observar, analisar, interpretar teoricamente os fenômenos naturais devia produzir, como produziu finalmente, a moldura propícia a muitas atividades científicas, das quais teve origem a Estatística, como ciência autônoma.

BOLDRINI (1968, p.38-39) reconhece quatro linhas de estudos que concorreram para formar a Estatística Moderna: A Arte de Medir, A *Notitia Rerum Publicarum*, Aritmética Política, O Cálculo de Probabilidades. Só na primeira metade do Século XIX, depois de uma convergência quase duas vezes centenária, as quatro linhas, ou melhor, as quatro raízes históricas da Estatística, reuniram-se num sólido e promissor tronco. Entre o ano de 1654 e o de 1662, tiveram início os três mais recentes ramos do saber, dos quais surgiu a Estatística. E entre os anos de 1835 e o de 1846 começa a manifestar-se o corpo unitário da nova disciplina.

1.2.1 A Arte de Medir

Segundo BOLDRINI (1968, p.41-43), a arte da medida era aplicada, nessa época, nas disciplinas: Astronomia, Geodésia, Topografia, Metrologia, e também na Física Aplicada, na Geografia e alguns ramos da Matemática etc. As invenções e o aperfeiçoamento dos instrumentos, as observações mais acuradas, o amplo emprego das hipóteses e das induções, representaram um progresso nas classificações, que constituem o fundamento estatístico das ciências modernas.

Também a Astronomia grega e a árabe deixaram como herança ao mundo moderno os seus conhecimentos e os seus problemas: o sistema cosmogônico ptolemaico, a interpretação matemática dos movimentos celestes, a questão da grandeza e da distância do sol, entre outros. No Renascimento esses conhecimentos e problemas foram repensados e desenvolvidos a partir de novas idéias, para tornarem-se Ciência pura. Os primeiros a servirem-se dela foram os grandes navegadores, os viajantes e os cartográficos. O ponto de partida encontra-se na crítica do sistema ptolemaico, iniciada na Itália, especialmente por obra de Domenico Maria



Novara (1454-1504), professor em Bologna e reavaliador dos aspectos Heliocêntricos dos pitagóricos. Copérnico, seu aluno, teve a primeira visão do novo sistema do mundo, abrindo os imensos horizontes ao pensamento moderno. Lançado no ano 1543, o *De Revolutionibus*, de Copérnico, causou imediatamente vastíssima ressonância. Thyco Brahe e sobretudo Kepler (1571-1630) e Galilei estão entre os grandes astrônomos que o discutiram. Essa revolução culminou em grande síntese.

Ainda segundo Boldrini, a lei newtoniana chegava a dar razão a questões seculares, como o formato da terra, o movimento das marés, a seqüência dos equinócios etc. É aproximadamente a partir desse momento que os astrônomos e os físicos, enriquecidos de uma técnica refinadíssima e acostumados aos problemas naturalísticos concretos, sentem-se aptos a ampliar os seus interesses no rumo dos outros ramos do saber. Assim, nenhum estatístico ignora as contribuições de Halley, Euler, Wargentin, Huygens, D'Alambert, que, acima de tudo, se distinguiram por aperfeiçoar e desenvolver o edifício newtoniano; de Lagrange e Laplace, que demonstraram a estabilidade do sistema solar, mas tiveram também funções proeminentes na formação do Cálculo das Probabilidades e no seu emprego por investigar tais fenômenos demográficos; de Legendre e de Gauss, que, preocupados em eliminar o arbítrio na escolha entre as determinações quantitativas discordantes, criaram o Método dos Mínimos Quadrados; de Bessel, que desenvolve a teoria, com o objetivo de aperfeiçoar e levar a termo importantes observações astronômicas e geodésicas; e, por último, Poisson, Cauchy, Herschel Junior, Quetelet. Esses autores têm direito a um lugar na história da Estatística porque afrontaram métodos e estudaram argumentos dos quais a Estatística se apropriou. Sobretudo, a preparação e a mentalidade deles eram orientadas pela pesquisa naturalística, já baseada pelo método indutivo que, mais tarde, viria a ser teorizado de modo independente formando a Estatística Moderna.



1.2.2 A *Notitia Rerum Publicarum*

Durante os séculos XVII e XVIII foi gerado um interesse pelo estudo de características políticas, sociológicas e econômicas dos Estados. Na Alemanha, essa linha de esforço intelectual causou a criação da palavra *Staatenkunde* (Informações sobre os Estados), termo que parece ter levado à cunhagem da palavra “Estatística”. No entanto, há registros na literatura do emprego da palavra estatística anterior a essa época, sendo o termo derivado do latim *Status* (estado político).

No ano de 1660, Hermano Conring (1600-1681), professor de Direito Público da Universidade de Helmstädt, Alemanha, inicia os primeiros ensinamentos de uma disciplina chamada por ele *Notitia Rerum Publicarum* (Conhecimento das Coisas Públicas ou Ciência do Estado), disciplina que ele vinha elaborando com o objetivo de descrever de maneira sistemática os Estados. Os argumentos vinham distintos da Geografia, da História, da Política, e a matéria era separada segundo o método escolástico das quatro causas: causa material, ou seja, território e populações; causa formal, ou forma do governo e ordenações públicas; causa eficiente, vale dizer, órgãos e meios do Estado; causa final, ou seja, objetivos a alcançar (BOLDRINI, 1968, p.49).

Entre o final do Século XVII e o início do Século XVIII, a matéria introduzida por Conring foi ensinada em algumas universidades alemãs, tais como: Halle, Altdorf, Francoforte Sull'Oder, Jena, Utrecht, Wittenberg, pelos professores de Direito Público, ou de Política, ou de História. Mas os docentes mais ilustres foram em grande parte juristas eminentes, o que influenciou o desenvolvimento da disciplina (OTTAVIANI, 1987, p.2).

Em 1708 foi organizado o primeiro curso regular de Estatística na Universidade de Yena, na Alemanha, originando-se daí a chamada Estatística Universitária.

Um catedrático que se destacou foi Goffredo Achenwall (1719-1772), professor desde 1746, antes em Marburgo e depois em Gottingen. É considerado o maior sucessor de Conring e como alguém que dera uma estrutura orgânica mais acentuada e um novo nome a sua disciplina, Estatística, no sentido descritivo das



coisas pertencentes ao Estado. Para Achenwall, “o conhecimento do Estado e da sua constituição no presente” constitui a Estatística. Distingue Política de Estatística “A política (...) ensina de que modo os estados devem ser; a Estatística descreve como eles são realmente” (BOLDRINI, 1968, p.50).

No início, os autores alemães entenderam que a Estatística deveria ser apenas de interesse do Estado, não se preocupando com fatos passados ou ocorrências futuras e o seu campo de ação se restringia a descrição de fatos. Somente alguns anos depois, com o aparecimento dos trabalhos de Büshing e Schlöezer, é que essa concepção foi abandonada e começaram os estudiosos a se preocupar com a comparação dos fatos, o que representou um grande avanço no desenvolvimento dos estudos estatísticos.

Achenwald estabelece as relações da Estatística com outras ciências, definindo-lhe o campo de ação. No entanto, foi Süssmilch quem deu à Estatística um cunho científico procurando demonstrar as relações entre causa e efeito, por isso é apontado como o primeiro Estatístico, embora Conring seja citado como o fundador da Estatística (PEREIRA, 1978).

Segundo OTTAVIANI (1987, p.1-14), a Estatística Achenwalliana se difundiu primeiro nos Países Europeus mais próximos dos estados alemães, seja do ponto de vista territorial, seja do ponto de vista cultural. Da Alemanha o ensino se espalhou pelas universidades de alguns países, que territorialmente e culturalmente são mais próximos a ela. Ottaviani destaca que, particularmente importante, foi no final de 1700, a difusão do ensino na Áustria, por sua vez estendido para a Hungria (1777) e depois para Lombardo e Veneto, na Itália, em 1815. Esses ensinamentos eram dados na Faculdade de Direito e tratavam de descrições das coisas importantes de cada Estado particular. Os eventos históricos que aconteceram na Europa entre 1789 e 1815, e que levaram a um maior desenvolvimento econômico e a uma diferente forma de entender o relacionamento entre o Estado e o indivíduo, tiveram uma forte influência também na forma de entender a Estatística e o seu ensino. A disciplina entrou em maior contato, de um lado, com a Geografia Política e, de outro, com a Economia Política.



Além disso, por obra do belga Quetelet (1835), desenvolveu-se a idéia da Estatística como sendo a ciência que tem o papel de pesquisar as leis que regulamentam os fenômenos observados na vida humana. Manifestou-se então, entre 1835 e 1859, um período de desorientação que levou a Estatística a ser ministrada nas Faculdades de Filosofia e Letras de alguns países (Bélgica, Itália e EUA). Entre 1854 e 1874, foram instituídos ensinos de Estatística junto com matérias de conteúdo econômico, sobretudo no âmbito das Escolas de Instrução Superior (França, Grã Bretanha, Itália, EUA). No período de 1875 e 1900, eliminados os últimos ensinos ainda existentes nas Faculdades de Filosofia e Letras (Itália), foram introduzidos cursos de Estatística na Faculdade de Direito (França e Itália), e aumentou o número de Instituições nas quais a Estatística era objeto de ensino (Grã Bretanha, EUA).

Ainda segundo OTTAVIANI (1987), nessa época os programas de Estatística eram caracterizados por uma certa dispersão em relação aos assuntos tratados (Demografia, Estatística Social e Estatística Econômica) e uma menor importância da metodologia. Na Grã Bretanha, no final de 1800 e nos primeiros anos de 1900, o ensino da Estatística teve um tratamento teórico mais aprofundado, por obra sobretudo de K. Pearson. Foi feito um maior uso da matemática e foram reconfirmados e fortalecidos os inter-relacionamentos entre a Estatística e o Cálculo de Probabilidades. Entre 1900 e 1915, se não ocorreram mudanças relevantes para incluir a Estatística entre as matérias do ensino no sistema de instrução superior de cada país, foi porém um momento de transição e de lenta adequação entre o velho e o novo modo de entender a Estatística, e em conseqüência organizar os programas de ensino. Afirma ainda OTTAVIANI (1987), que o ensino da Estatística, como se podia esperar, é estreitamente ligado ao desenvolvimento da disciplina e à difusão do conhecimento científico. Conseqüentemente, na maioria dos países examinados pela autora, o ensino da Estatística se desenvolveu segundo uma mesma diretriz.

No final de 1800 e início de 1900, na Grã-Bretanha, o ensino da Estatística teve um trabalho teórico mais aprofundado, principalmente por obra de Karl Pearson.



Foi feito maior uso da Matemática e foram reconfirmados e fortalecidos os inter-relacionamentos entre a Estatística e o Cálculo de Probabilidades.

Na Alemanha predominaram as escolas histórica e descritiva, surgindo na Inglaterra a chamada Aritmética Política.

1.2.3 Aritmética Política

Paralelamente ao desenvolvimento da Estatística como disciplina, descrito na seção anterior, um outro passo importante na evolução do raciocínio estatístico originou-se na Inglaterra sob influência de John Graunt (1620-1674). Segundo FRYER (1954, p.1), um estudo semimatemático de Estatística Vital, Seguros e Estatística Econômica, que se tornou conhecido como “Aritmética Política”.

Interesse público em medições específicas de populações e recursos foi despertado pelo perigo constante de guerras com países vizinhos e com o advento da revolução industrial durante o Século XVIII. O objetivo dos aritméticos políticos era o de ajudar na coleta e interpretação de dados pertinentes aos problemas sociológicos, econômicos e políticos que se tornavam cada vez mais importantes e numerosos. Foram desenvolvidos métodos para estimar o número de pessoas que residiam em certas unidades políticas e para sintetizar grupos de dados. Seus esforços para aplicar a análise matemática a tais problemas ajudaram no fundamento dos métodos estatísticos que agora estão em uso (FRYER, 1954, p.2-3).

Na Inglaterra, no Século XVII, havia um grande interesse em Aritmética Política que, em grande parte, consistia de análises de registro de nascimentos e mortes. Em 1662, John Graunt publicou a obra *Natural and Political Observations upon the Bills of Mortality* (Observações Naturais e Políticas sobre os Boletins de Mortalidade). Apesar da natureza não confiável dos dados contidos na obra, o autor fez um estudo exaustivo da informação. Assim, por exemplo, notou que a fração de nascimento masculino é quase a mesma que a dos nascimentos femininos. Essa observação parece ter sido nova e surpreendente em 1662. Graunt, considerado o



fundador da escola da Aritmética Política, iniciando estudos sobre Estatística Demográfica tentou desenvolver uma tabela de mortalidade tal como a que é usada hoje pelas companhias de seguro (FOLKS, 1981, p.5). As observações feitas por Graunt naquela época constituem-se em elementos importantes dos estudos em Demografia.

Edmond Halley (1656-1742), astrônomo e geômetra, usando dados de Breslau com as idades registradas na morte, aperfeiçoou a tabela de vida de Graunt e introduziu a noção de taxa de mortalidade. É considerado aritmético político, porque construiu uma das primeiras tabelas de expectativa de vida. Lenhard Euler (1707-1783) desenvolveu a noção de população com tabela de vida estacionária e estável. Esquemas de pensão e seguro de vida foram discutidos por John Witt (1625-1672) e outros. A importância da teoria da tabela de vida para a dinâmica populacional foi estudada por Thomas Robert Malthus (1766-1834), por Alfred James Lotka (1880-1949), Ronald Aylmer Fisher (1890-1962), William Feller (1906-1970) e outros, com crescente sofisticação matemática (ENCYCLOPEDIA of Statistical Sciences, 1988, v.8, p.705).

William Petty (1626-1687), contemporâneo e amigo de Graunt, observou a necessidade de ampliar o conhecimento demográfico da população humana pela criação de um departamento central de Estatística. Dados deviam ser coletados pelas paróquias por meio de uma tabela de enumeração em que deviam ser registrados: detalhes sobre idade, sexo, estado civil etc.; também deviam ser elaboradas estatísticas sobre nascimentos, mortes, casamentos, renda, escolaridade e comércio (ENCYCLOPEDIA..., 1988, v.8, p.705). Petty escreveu *Several Essays in Political Arithmetics* (Diversos Ensaio em Aritmética Política), publicado em 1683, e foi considerado o mais importante dos aritméticos políticos (PAGANO, 1951, p.7).

Dos autores alemães o que mais pendeu para a Aritmética Política foi João Pedro de Süssmilch (1707-1767), que, visando demonstrar a regularidade das coisas pela ordem divina, escreveu um livro, em dois volumes, intitulado *A Ordem Divina nas Transformações do Gênero Humano Provada pelos Nascimentos, Óbitos e Reproduções dos Homens*. O autor, ao utilizar tábuas de mortalidade e sobrevivência



existentes, aplicou métodos estatísticos a pesquisas de ordem demográfica. Süssmilch, um dos fundadores da Demografia, combinou métodos descritivos de conjuntos de dados com os da Aritmética Política, verificando a vantagem de estudar os fenômenos observados em grande quantidade (PAGANO, 1951, p.8).

Ainda, John Howard realizou pesquisas estatísticas sobre as condições presidiárias da Inglaterra; Abraham de Moivre foi grande matemático e sua hipótese acerca da sobrevivência originou-se de estudos das tábuas de Halley; Price foi o construtor da tábua de sobrevivência, publicada em 1783, que foi a primeira utilizada para fins de cômputo do prêmio de seguro de vida. Ele igualmente construiu a primeira tábua sueca de sobrevivência, muito elogiada por William Farr, que também foi ilustre mestre de Estatística Demográfica (PAGANO, 1951, p.8-9).

O grande matemático, astrônomo belga Adolph Quetelet (1796-1874), com sua obra *Essais de Physique Sociale* (Ensaio de Física Social), acabou por confirmar a regularidade com que os fatos demográficos, sociais e até morais se manifestam, aproximando a Estatística do terreno matemático em que ela se desenvolve atualmente. Por isso, PETERS (1987, p.253) destaca que Quetelet poderia ser relacionado simultaneamente à Matemática e à Aritmética Política.

1.2.4 Cálculo das Probabilidades

A teoria das probabilidades é um ramo da Matemática que estuda as leis que regem os fenômenos aleatórios. Comparado a outros ramos da Matemática, pode-se dizer que ele é relativamente recente. Vários autores fixam o ano de 1654 como a origem da Doutrina da Sorte (ou do evento aleatório fortuito), quando Pascal (1623-1662) resolveu dois problemas de jogos de azar, comunicando depois esse fato a Fermat (1601-1665). Não se quer afirmar que, antes dessa data, fossem totalmente ignorados os problemas teóricos dos jogos da azar. Ao contrário, muitos autores teriam se ocupado desses problemas, entre esses Luca Pacciolo, Gerônimo Cardano e Galileo Galilei.

O Cálculo das Probabilidades desenvolveu-se a partir do Século XVII. Segundo VENTSEL, citado por FERNANDES (1990, p.18)

a teoria das probabilidades, enquanto ciência matemática, não se construiu a partir de problemas práticos, pois, esses envolvem situações muito complexas que dificultam a identificação das leis. Diferentemente o estudo começou pelos jogos de sorte-azar que fornecem modelos simples e claros dos fenômenos aleatórios em que a repetição da experiência, claramente, não depende das condições dessa experiência, o que realça a sua aleatoriedade.

Dessa forma, a teoria das probabilidades estuda as leis que regem os fenômenos aleatórios e tem suas origens ligadas aos jogos de azar.

O evento aleatório veio lentamente para a civilização ocidental e jogos de azar eram praticados há milhares de anos antes de Cristo e continuaram a ser jogados na Era Cristã, apesar da oposição vigorosa da Igreja. Contudo, a formulação explícita do conceito de “evento aleatório” e a teoria subsequente da probabilidade apareceram mais tarde. “Alguns historiadores apontam como início da teoria da probabilidade o ano de 1500 depois de Cristo” (FOLKS, 1981, p.11).

Todos os tipos de mecanismos aleatórios foram usados. Por volta de 3500 a.C., no Egito, era comum o arremesso de ossos polidos, chamados de *astragalus*, um dos primeiros jogos a serem praticados (FOLKS, 1981, p.11).

O jogo era comum também entre os romanos e houve leis que os proibiam e os regulamentavam. O jogo tornou-se comum em todas as classes sociais, e a maior parte dos jogos era feita com ossos e cartas; os dados só vieram mais tarde. Segundo DAVID, citado por FOLKS (1981, p.12), o primeiro dado encontrado data do início do Terceiro Milênio a.C. e sugere que o dado com faces opostas, totalizando sete, deve ter surgido aproximadamente em 1400 anos a.C. Apesar de inúmeras referências a jogos de azar, os conceitos elementares de probabilidade só aparecem na literatura nos últimos séculos, e, segundo KENDALL, citado por FOLKS (1981, p.12), isto se deve às barreiras morais e religiosas. H. WALKER, citado por FOLKS (1981, p.12) faz referência a Smith, que sugere alguma idéia de probabilidade na literatura chinesa já em 220 anos a.C.



Encontram-se muitas referências a problemas de contagem associados com jogos de azar, antes do desenvolvimento das idéias de probabilidade. FOLKS (1981, p.13) se refere ao último e maior matemático escritor chinês Chu Shih-chieh (1280-1303), que publicou *Arithmetical Triangle* (Triângulo Aritmético) de coeficientes binomiais em 1303, enquanto o descrevia como um método antigo. Este triângulo é hoje conhecido como o Triângulo de Pascal, embora tenha sido publicado por Pascal 351 anos depois de Shih-chied.

Em seu tratado do Triângulo Aritmético (1654), Pascal definiu os números no Triângulo Aritmético: “os números assim definidos têm uma origem tripla; como ‘números figurados’, eles têm raízes pitagóricas; como ‘números combinatórios’, eles têm raízes hindus e hebraicas e como ‘números binomiais’ têm raízes chinesas e arábicas” (ENCYCLOPEDIA..., 1985, v.6, p.628).

Um dos primeiros exemplos de um problema de jogos numa obra matemática se encontra em *Summa de Arithmetica, Geometrica, Proportioni e Proportionalita*, de Luca Pacciolo, impressa em Veneza em 1494. Segundo FOLKS (1981, p.13), ele apresenta um problema de como dividir equitativamente o dinheiro apostado entre dois jogadores quando o jogo é interrompido antes do seu término, e esta é uma das versões mais antigas sobre o problema de pontos.

Embora publicado apenas em 1663, o primeiro trabalho contendo material extenso sobre probabilidade está na obra de Cardano (1501-1576), com o título *Liber de Ludo Alae* (O livro Sobre Jogos de Azar), escrita aproximadamente em 1520, na Universidade de Pádua. Ainda, conforme FOLKS (1981, p.13), a obra, além de ser um manual sobre jogos, “representa um dos primeiros exemplos a colocar a probabilidade de eventos aleatórios em termos matemáticos. Embora tivesse feito muitos erros, Cardano resolveu muitos problemas, formulando-os de modo muito semelhante em que são formulados hoje”.

Kepler (1571-1630) fez algumas observações sobre o acaso em uma obra publicada em 1606, ao especular sobre a causa do aparecimento de uma nova



estrela que brilhava muito, em 1604. Também Galileu (1564-1642) fez uma contribuição à probabilidade em uma obra publicada em 1642. Ele solucionou um problema que envolvia o arremesso de três dados, mostrando que dos 216 casos possíveis, há 27 que dão a soma 10 e 25 que dão a soma 9.

A próxima contribuição encontra-se numa correspondência entre Blaise Pascal (1623-1662) e Pierre de Fermat (1601-1665). Pascal obteve uma fama duradoura como físico e matemático,⁵ já na idade de 25 anos, quando se retirou para uma vida de contemplação religiosa. Fermat (1608-1665) formulou um número de proposições notáveis na Teoria dos Números.

Segundo TODHUNTER, citado por FOLKS (1981, p.14), “a Teoria da Probabilidade realmente começou com Pascal e Fermat”.

BOYER (1974, p. 265) detalha como se deu o ponto de partida dessa teoria:

Enquanto Pascal em 1654, trabalhava em sua obra *As cônicas*, seu amigo, o Chevalier de Méré, propôs-lhe questões como esta: Em oito lances de um dado um jogador deve tentar lançar um, mas depois de três tentativas infrutíferas, o jogo é interrompido. Como deveria ele ser indenizado? Pascal escreveu a Fermat sobre isto, e a correspondência foi o ponto de partida real da moderna teoria das probabilidades, as idéias de Cardano de um século antes tendo sido esquecidas. Embora nem Pascal nem Fermat escrevessem seus resultados, Huygens em 1657 publicou um pequeno folheto, *De ratiociniis in ludo aleae* (sobre o raciocínio em jogos de dados) que foi estimulado pela correspondência entre os franceses. Enquanto isso Pascal havia ligado o estudo das probabilidades com o triângulo aritmético, levando a discussão tão mais longe que Cardan, que o arranjo triangular a partir daí é conhecido como triângulo de Pascal (...) em 1654 Pascal deu uma explanação eminentemente clara do método de indução matemática (...) Pascal tinha habilidade excepcional no esclarecimento de conceitos, por isso partilha com Fermat e outros do desenvolvimento do raciocínio por recorrência. O nome “indução matemática” parece ter surgido muito mais tarde no artigo de Morgan sobre *Induction (mathematics)*.

Naquele mesmo tempo, tendo a notícia da discussão entre Pascal e Fermat, Cristiano Huygens (1629-1695), físico e célebre astrônomo (que descobriu o anel e os satélites de Saturno e aplicou o pêndulo ao relógio), retomou os problemas

⁵A fundação da Academia Parisiense em 1635 marcou uma fase importante pois congregava estudiosos privilegiados franceses e estrangeiros e foi neste espaço que Pascal expôs a maioria de seus trabalhos científicos. Os problemas abordados superam a simples questão de jogo, pois os princípios da teoria de probabilidade encontram nele a fonte de reflexões jurídicas importantes para o desenvolvimento das decisões de partilhas (DROESBEKE, 1990, p.24-25).

dos jogos procurando dar-lhes um novo enquadramento científico, que teve grande influência nos estudos sucessivos (BOLDRINI, 1968, p. 47)

Com relação ao seu trabalho envolvendo probabilidade e estatística, Huygens, em 1669, construiu uma curva de mortalidade a partir de dados publicados em Londres. Em seu trabalho, define com inteira propriedade conceitos sofisticados como “vida média” e “esperança de vida”.

Uma outra versão do triângulo aritmético é dada na *Ars Conjectandi* (Arte de Conjeturar), de 1713, publicada oito anos após a morte de seu autor Jacques Bernoulli (1654-1705). Bernoulli enfatizou que havia aplicação de probabilidade a questões civis, morais e econômicas num artigo publicado no dia 12 de novembro de 1733.

Leibniz foi professor de alunos entusiastas, desejosos de aprender o cálculo diferencial e integral, e transmitir o conhecimento a outros. Entre eles estavam os irmãos suíços Jacques (ou James ou Jakob) Bernoulli (1654-1705) e Jean (ou John ou Johann) Bernoulli (1667-1748), que mais ou menos em 1684 desenvolveram o cálculo diferencial a partir de informações e soluções, publicadas por Leibniz, e subseqüentemente trabalharam no cálculo integral e estudaram curvas e vários problemas de minimização que mais tarde haveriam de evoluir para o cálculo de variações nas mãos de Euler e Lagrange. E segundo STIGLER (1986, p.63):

Os Bernoulli são seguramente a família mais famosa na história das ciências matemáticas. Provavelmente nada menos que doze Bernoulli contribuíram a alguma ramificação da matemática e da física e no mínimo cinco escreveram sobre probabilidade. Tão grande é o conjunto de Bernoulli que o acaso sozinho pode ter tornado inevitável que um Bernoulli fosse designado para ser o pai da quantificação da incerteza. O indivíduo em questão é Jacob Bernoulli (1654-1705), professor da Universidade de Basel de 1687, contemporâneo e rival ocasional de Isaac Newton.

Conforme BOYER (1974, p.306), “Nenhuma família na história da matemática produziu tantos matemáticos célebres quanto a família Bernoulli”. Como já vimos, Jacques Bernoulli escreveu *Ars Conjectandi* (Arte de Cojeturar) o mais antigo volume substancial sobre a teoria das probabilidades,

pois o *De Ludo Aleae* de Huygens fora apenas uma breve introdução. O tratado de Huygens, na verdade, é reproduzido como a primeira das quatro partes da *Ars Conjectandi* junto com o comentário de Bernoulli. A segunda parte da *Ars Conjectandi* contém uma teoria geral de permutações e combinações, facilitada pelos teoremas binomial e multinomial.

(...)

A terceira e a quarta partes da *Ars Conjectandi* são dedicadas principalmente a problemas que ilustram a teoria das probabilidades. A quarta e última parte contém o célebre teorema que hoje tem o nome do autor e sobre o qual Bernoulli e Leibniz tinham trocado correspondência, a chamada 'Lei dos grandes números' (BOYER, 1974, p.308-309).

Na quarta parte Bernoulli estava preocupado em saber com que grau de certeza se pode determinar uma probabilidade de caras para uma moeda viesada, por meio de muitos arremessos da moeda. Ele mostrou que a probabilidade pode ser determinada de modo tão preciso quanto desejado, caso sejam feitas tentativas em número suficiente. Esta foi uma forma elementar da Lei dos Grandes Números, isto é, x/n aproxima-se de p (de uma forma que pode ser precisada) à medida que n se aproxima do infinito, sendo x o número de caras observadas em n lances de uma moeda e p a probabilidade de se obter cara em cada lance (FOLKS, 1981, p.107).

Bernoulli se preocupou durante 20 anos com problemas *a posteriori* de chances, e sua obra *Ars Conjectandi* foi considerada por muitos como o início da teoria matemática de probabilidade e como o fim do surgimento do conceito de probabilidade. Segundo STIGLER (1986, p.65-70), o livro é notório sob vários aspectos: nos avanços em combinatória e na análise pioneira da interpretação da evidência. Bernoulli mostrou que os cientistas matemáticos não só podiam apreender algo sobre a natureza *a posteriori*, mas que também podiam usar a matemática para medir a extensão do seu conhecimento. As interpretações filosóficas conflitantes da afirmação quantitativa de Bernoulli viriam, muito mais tarde, mas ele deu o primeiro passo do que haveria de ser uma longa e acidentada jornada.

Muitos cientistas do Século XVIII tiveram, no mínimo, uma intuição vaga de que a probabilidade seria a base de um eventual tratamento bem-sucedido de dados sociais. Desde Jacob Bernoulli encontramos expressões repetidas de esperança de que isto seria verdade, afirmações estas que ajudam a explicar por que muitos dos maiores cientistas do século se dedicaram ao estudo dos jogos de azar que, de outra forma, poderia parecer uma tentativa frívola sob o aspecto científico.

(...)



O principal passo do Século XVIII para aplicação da probabilidade à inferência quantitativa envolvia a inversão das análises de probabilidades, de Jacob Bernoulli e De Moivre... Este conceito tinha se revelado muito sutil e somente com Simpson e Bayes obteve-se alguma medida de sucesso. Nessas obras a primeira etapa para o sucesso foi afastar-se dos jogos com moedas e dados... e voltar-se para problemas de observação astronômica onde este passo conceitual poderia ser dado com maior facilidade. Simpson fizera isto focalizando os erros de observações e não as próprias observações... este passo de Simpson provavelmente encorajou a Bayes na inferência. Por mais sugestivas que tivessem sido as obras de Bayes e Simpson,... elas não estimularam os contemporâneos destes autores. De fato, a falha de Bayes de não publicar seu próprio artigo pode muito bem ser atribuída mais à sua opinião de que o trabalho era incompleto e de pouco uso prático do que qualquer mau augúrio filosófico. Laplace foi capaz de superar essas dificuldades (STIGLER, 1986, p.99-100).

O Reverendo Thomas Bayes (1702-1761) calculou a “probabilidade das causas” designada hoje por “probabilidades condicionais”, que tem como finalidade determinar probabilidade de acontecimentos perante certas condições. Bayes foi uma figura menor na história da ciência, mas as obras que publicou revelaram uma faixa de inteligência que poucos de seus contemporâneos possuíam. Uma de suas obras póstumas serviu para associar seu nome à assim chamada *Inferência Bayesiana: An Essay Toward Solving a Problem in the Doctrine of Chances* (Um Ensaio para Resolver o Problema na Doutrina das Chances) (STIGLER, 1986, p.97-98). As idéias desse ensaio, ignorado por seus contemporâneos (exceto por Richard Price), tiveram grande influência; sua associação com Bayes deve-se a Laplace, que a redescobriu e desenvolveu.

O *Essay* (Ensaio) de Bayes foi uma tentativa provisória mas direta ao problema de inferência para o binômio que De Moivre não resolvera. A abordagem de Bayes era sistemática, à maneira dos tratados de De Moivre e não uma abordagem analítica que estava surgindo no continente, nas obras de Euler e outros (STIGLER, 1986 p.98).

A superioridade analítica de Laplace fez com que ele pudesse abrir as portas que Bayes tentara abrir antes dele. Os trabalhos impressos de Laplace dessa fase foram dois: *Memoir on the Probability of the Causes of Events and Memoir on Probabilities* (Memórias sobre a Probabilidade das Causas de Eventos e Memórias sobre Probabilidades) (STIGLER, 1986 p.100). Ambas as obras podem ser



consideradas como o trabalho mais influente do Século XVIII sobre o uso da probabilidade na inferência. A análise de Laplace estendeu-se por quatro décadas, desde o seu primeiro trabalho, em 1774, sobre probabilidade inversa até a publicação de 1812, com o título *Théorie Analytique* (Teoria Analítica). Esta pode ser considerada como a obra principal sobre probabilidades, desde o uso de funções gerativas para a solução de equações de diferença até a expansão de integrais e o próprio Teorema Central do Limite, o maior resultado de Laplace na Teoria de Probabilidades. Ele começou com o problema que Bayes havia considerado, a aproximação da distribuição *posteriori* para uma probabilidade binomial, e avançou por graus de refinamento e generalização até obter um modelo matemático para um grande número de problemas de inferência, como os estimadores de razões até as equações de observações lineares (STIGLER, 1986, p.131).

Na época da publicação de sua *Teoria Analítica*, esta contribuição, bem como sua habilidade de derivar aproximações assintóticas para integrais, possibilitou-lhe mostrar que somas bastante gerais ou médias tinham distribuições que se aproximam bastante de uma curva normal.

Muitos modelos de probabilidade surgiram da observação de fenômenos. No entanto, a distribuição normal desempenha um papel predominante na Estatística, por ser a distribuição limitante de um dos mais importantes teoremas da Estatística – Teorema Central do Limite – e por ser aproximação adequada de muitas outras distribuições. Por tal relevância, a distribuição normal é destacada a seguir.

A Distribuição Normal é freqüentemente atribuída a Laplace e Gauss, que leva o seu nome. Sua origem é, entretanto, mais antiga e repousa sobre os trabalhos de Jacques Bernoulli (1654-1705). Na quarta parte de sua obra *Ars Cojectandi* Bernoulli questiona-se sobre o Cálculo de Probabilidade, cuja resposta ele obteve na Lei dos Grandes Números (DROESBEKE, 1990, p.31).

DE MOIVRE (1667-1754), citado por PETERS (1987), ao lado da Aritmética Política, porque construiu uma das primeiras tabelas de expectativa de vida, tem



também seu nome ligado ao desenvolvimento da Teoria das Probabilidades pelo fato de ter introduzido e demonstrado a Lei Normal, no caso mais simples.

Trabalhando o problema levantado por Bernoulli, De Moivre (1667-1754) descobriu uma fórmula aproximada para a probabilidade binomial. Esta parece ter sido a primeira formulação da distribuição normal. Segundo WALKER, citado por FOLKS (1981, p.107), a fórmula provavelmente foi descoberta em 1721, mas foi registrada pela primeira vez por De Moivre, num documento de sete páginas, em latim, com data de 12 de novembro de 1733, com o título *Approximatio ad Summan Terminorum Binomií $(a+b)^n$ in Seriem expansi*. Foi publicado em segunda e terceira edições (1738, 1756) na obra *The Doctrine of Chances* e em certas cópias de *Miscellanea Analytica* (1730). PEARSON, citado por FOLKS (1981, p.108) descobriu uma cópia do planejamento na biblioteca do University College, de Londres, e chamou a atenção para o fato de De Moivre ser “aparente pai” da distribuição normal. ADAMS, citado por FOLKS (1981, p.108) reconhece que De Moivre obteve a distribuição normal, mas duvida que tenha reconhecido a distribuição normal como uma distribuição com características próprias.

O uso estatístico da distribuição normal começou com os astrônomos matemáticos Laplace (1749-1827) e Gauss (1777-1855). Em 1783 Laplace propôs a equação da curva normal como sendo apropriada para a distribuição da probabilidade de erros. Em 1809 Gauss publicou sua obra *Theoria Motus Corporum Coelestium in Sectionibus conicis solem ambientium* (Sobre a Teoria do Movimento dos Corpos Celestes). Ele deriva a curva normal como apropriada para uma lei dos erros e ao mesmo tempo confirma a derivação anterior de Laplace. A idéia básica é que, se os erros de observação são compostos da adição de muitos erros pequenos e independentes, os erros positivos serão tão prováveis como os negativos, com a concentração próxima ao ponto zero.

Com o uso da curva normal de probabilidade por Gauss e Laplace, a Teoria da Probabilidade foi firmemente lançada para aplicação em quase toda as áreas da atividade científica. A crença de Bernoulli de que a probabilidade poderia ter aplicações, estava começando a ser justificada (FOLKS, 1981, p.20).



As primeiras tabelas que apresentavam probabilidades (áreas sob a curva) foram publicadas em 1799 pelo físico francês Kramp; e Pearson denominou-a de Normal em 1893 (FOLKS, 1981, p.108).

Segundo BERQUÓ, SOUZA e GOTLIEB (1981, p.173),

Gauss e Laplace trataram a função normal em conexão com seu trabalho sobre a teoria dos erros de observação. Laplace estabeleceu pela primeira vez, embora de maneira incompleta, o teorema do limite central (...) e fez um grande número de importantes aplicações da distribuição normal a várias questões na teoria de probabilidades.

Sob a influência dos grandes trabalhos de Gauss e Laplace, foi tido como um axioma, por um tempo mais ou menos longo, que todas as distribuições estatísticas se aproximariam da normal como uma forma ideal limitante se se pudesse dispor de um número muito grande de observações suficientemente precisas. O desvio de qualquer variável aleatória de sua média era visto como um "erro", sujeito a lei dos erros, expressa pela distribuição normal.

Laplace elaborou uma exposição concisa e sistemática da Teoria das Probabilidades, além disso demonstrou uma das formas do Teorema Central do Limite, teorema este que fundamenta a lei normal para diferentes condições. Desenvolveu também várias aplicações da teoria das probabilidades, em particular a análise de erros de observação e medição. Gauss deu um fundamento mais sólido à lei normal e elaborou um método de tratamento de dados experimentais denominado *Método dos Mínimos Quadrados*. Poisson demonstrou uma forma mais geral da Lei dos Grandes Números, tratada antes por Bernoulli, e uma das leis de repartição que tem o seu nome (STIGLER, 1986).

Porém, apesar de seu triunfo, algo estava faltando. Laplace tinha desenvolvido um modelo bastante extenso para a análise de distribuições binomiais. Ele também desenvolvera princípios para a escolha da média entre várias observações e tinha desempenhado um papel na produção de modos úteis e sensatos de combinar observações em situações complexas, uma linha de trabalho que em 1805 culminou com a publicação de Legendre sobre o método de mínimos quadrados o que estava faltando foi uma ligação entre estas duas linhas de trabalho. Em 1809 Gauss forneceu a chave. Sua obra sobre isto foi curta, mas o efeito catalítico imenso (STIGLER, 1986, p.138).



Laplace morreu em 5 de março de 1827 e sua morte marcou o fim de uma era. Em torno de 1827 o desenvolvimento teórico da síntese de Gauss-Laplace tinha alcançado o nível de relativa maturidade. A obra de Laplace *Théorie Analytique des Probabilités* (Teoria Analítica das Probabilidades) tinha alcançado três edições e obtido quatro suplementos, e Gauss publicou a extensão da teoria de Laplace em 1823. Juntamente com seus algoritmos de eliminação para a computação de estimativas dos quadrados mínimos, a derivação de Gauss, de 1809, foi sua obra estatística mais influente, provavelmente porque o argumento de 1823 não foi geralmente compreendido e não desempenhou um papel importante até muito mais tarde. Os métodos relacionados à síntese de Gauss-Laplace também se tornaram amplamente conhecidos (STIGLER, 1986, p.157).

A síntese de Gauss-Laplace uniu duas linhas bem desenvolvidas, sendo uma a combinação de observações através da agregação de equações linearizadas de condição e a outra o uso da probabilidade matemática para avaliar a incerteza e fazer inferências, num todo coerente. Sob muitos aspectos foi uma das histórias de maior sucesso na história da ciência. Entretanto, ela também coloca um enigma, visto que as aplicações desta maravilhosa tecnologia estatística eram amplamente difundidas apenas sob o aspecto geográfico; em grande parte elas permaneceram confinadas ao âmbito estreito de disciplinas que lhes deram origem. Elas tornaram-se lugar comum em trabalhos de Astronomia e Geodésia, enquanto nas Ciências Sociais permaneciam praticamente desconhecidas, mesmo que sua utilidade potencial já fosse conhecida desde o tempo de Bernoulli e alguns dos primeiros cientistas sociais também fossem astrônomos, como, por exemplo, Adolphe Quetelet.

Esse enigma sugere que a situação não era tão simples como poderia parecer à primeira vista e que restavam barreiras conceituais maiores a serem vencidas, antes que a nova tecnologia pudesse difundir-se nas Ciências Sociais e cumprir a promessa de mais de um século. As dificuldades eram mais sérias porque as barreiras conceituais não eram bem entendidas, nem bem articuladas (STIGLER, 1986, p.158). Embora as obras Bernoulli e Laplace tivessem pressagiado a aplicação da probabilidade à medição da incerteza nas Ciências Sociais, as obras de Quetelet



representam os primeiros passos para fazer deste desejo uma realidade (STIGLER, 1986, p.161). A carreira principal de Quetelet na Bélgica foi como estatístico e sociólogo. Os primeiros trabalhos de Quetelet eram sobre pesquisa populacional: a análise de dados populacionais do passado e o planejamento de um censo em 1829. Quetelet estava disposto a fazer um recenseamento segundo o método proposto por Laplace (STIGLER, 1986, p.163), mas desistiu do intento provavelmente por influência de Keverberg, que criticou este método: o censo é feito com dados coletados em apenas alguns lugares de um país e, a seguir, os resultados assim obtidos são comparados com a média dos números de nascimentos e óbitos para esses lugares. “Na minha opinião há somente um modo de obter conhecimento exato da população e dos elementos que a compõe, a saber, um censo real e completo, a formação de um registro dos nomes de todos os habitantes juntamente com suas idades e profissões” (KEVERBERG, citado por STIGLER, 1986, p.165).

Ainda segundo este autor, Quetelet fez dois importantes avanços em direção à análise estatística de dados sociais: a formulação do conceito do “homem médio” e a adequação de distribuições. De 1827 a 1835, ele examinou escores de relações potencialmente significativas mediante a compilação de tabelas e a preparação de apresentações gráficas. Com poucas exceções comparava somente duas características por vez, por exemplo, examinava taxa de óbito e nascimento por mês e cidade, por temperatura e pela hora do dia. Pesquisou a mortalidade por idade, profissão, localidade, estação, em prisões e hospitais; organizou estatística sobre embriaguez, insanidade, suicídios e crime. Em 1835 publicou uma obra em dois volumes, com o título *Sur l'Homme et Développement de ses Facultés, ou Essay de Physique Sociale* (Sobre o Homem e o Desenvolvimento de suas Faculdades, ou Ensaio de Física Social). O objetivo desta obra era estabelecer os fundamentos para uma física social, fazer uma pesquisa rigorosa e quantitativa das leis da sociedade.

Para Stigler, o ponto central da obra, e que despertou muito interesse, foi a introdução do conceito *l'homme moyen* (homem médio), um ser fictício, mas que ainda está nas manchetes de hoje. Dos dados de um grande número de recrutas franceses, por exemplo, uma altura média e um peso médio podiam ser calculados. Esses valores

podiam então ser tomados como a altura e peso do recruta francês médio. A seguir Quetelet considerou outras características de um tal “indivíduo médio”. A propensão do homem médio para cometer um crime ou tornar-se embriagado podia ser calculada, bem como a taxa de prisões ou embriaguez, para o grupo em questão, e essas taxas podiam então ser comparadas em populações diferentes.

O conceito de “homem médio” foi uma contribuição importante para a Sociologia e a Ciência Política. Ele era o instrumento que permitia o começo de uma “física social”, o ponto de entrada para uma ciência social matemática. Era ainda um dispositivo para alisar as variações aleatórias da sociedade e para revelar as regularidades que deveriam ser as leis da “física social” de Quetelet. Quetelet verificou que as taxas de crimes, de natalidade, de suicídio revelavam uma aparência de estabilidade em grandes números no decorrer do tempo, que até a existência da vontade livre parecia ser questionada (STIGLER, 1986, p.169-171). Por isso formulou este princípio: “Quanto maior o número de indivíduos que foram observados, tanto mais as peculiaridades individuais, sejam elas físicas ou morais, ficam apagadas e permitem que os fatos gerais predominem, através dos quais a sociedade existe e é preservada” (QUETELET, citado por STIGLER, 1986, p.172). O homem médio era o ponto de gravidade tanto no sentido físico como moral.

Ao analisar a fração dos acusados e que são condenados, QUETELET afirmou: “Não é suficiente possuir materiais (dados); é também necessário conhecer seu valor...Não é suficiente reconhecer que um efeito depende de várias causas; é extremamente importante que sejamos capazes de atribuir o grau adequado de influência a cada uma dessas causas. Ao concluir este trabalho, eu demonstrarei a possibilidade de encontrar uma medida adequada para um tal propósito.” (QUETELET, citado por STIGLER, 1986, p.174).

Quetelet realizou uma análise de variância muito rudimentar, comparando a variação dentro de categorias com medidas separadas das variações entre os níveis das categorias e a taxa média geral. Tinha iniciado sua pesquisa com uma noção apenas vaga das maneiras em que diferentes causas podiam produzir efeitos.

Havia causas constantes (que não variavam de ano para ano) e causas acidentais (diferenças individuais). Nesta classificação pôde reconhecer o início de um modelo de análise de variância misto e duplo (STIGLER, 1986, p.179-181)

Siméon Denis Poisson (1781-1840) foi o principal sucessor de Laplace, tanto em interesses como em posição, e sua manipulação dos mesmos dados sobre taxas de condenação fornece um contraste elucidativo com o trabalho de Quetelet. Em todo o trabalho que realizou, seu papel foi o de um ampliador competente e não o de um pesquisador original e ousado; e isso é também verdadeiro no que diz respeito ao seu trabalho sobre probabilidade e suas aplicações. Seu principal trabalho sobre probabilidade foi o livro *Recherches sur la Probabilité des Jugements en Matière Criminelle et en Matière Civile* (Pesquisas sobre a Probabilidade de Julgamento em Matéria Criminal e em Matéria Civil), publicado em 1837. O livro em grande parte era um tratado sobre teoria da probabilidade à maneira de Laplace, com ênfase no comportamento de médias de grandes números de observações; contém o germe de dois assuntos agora mais comumente associados ao nome de Poisson: a distribuição de probabilidade, comumente chamada de Distribuição de Poisson. O autor, de fato, deriva esta distribuição em sua forma cumulativa, com um limite da distribuição binomial quando a chance de um êxito é muito pequena e a generalização da Lei de Bernoulli de Grandes Números. É uma consequência do Teorema Central do Limite de Laplace (STIGLER, 1986, p.182-183).

Com poucas e isoladas exceções, a aplicação da probabilidade à medição da incerteza nas ciências sociais era desconhecida antes da década de 1870, muito rara antes da década de 1890 e incomum em grande parte do Século XX (STIGLER, 1986, p.194).

Para apreciar as profundas barreiras conceituais que deviam ser transpostas no curso do desenvolvimento e adoção dos modernos métodos estatísticos, segundo Stigler, podemos nos perguntar por que os métodos disponíveis eram supostamente ignorados. Em alguns casos eram ativamente e escarnecedoramente atacados; em outros, discutidos profundamente e dispensados como não apropriados. Os ataques mais

conhecidos e mais dogmáticos vieram do sociólogo francês e filósofo positivista Augusto Comte, e de seus seguidores. As primeiras discussões públicas de Poisson, em 1835 e 1836, da aplicação da probabilidade à estatística judicial levaram a uma resposta hostil do matemático Louis Poincaré. Ele considerava a obra de Poisson,

uma falsa aplicação da ciência, matemática... A idéia singular de um cálculo aplicável a coisas onde a ignorância e a paixão de homem estão misturadas numa luz imperfeita e perigosamente ilusionária sob vários pontos de vista (...) A aplicação deste cálculo a assuntos de moralidade é repugnante à alma. Isto significa, por exemplo, representar a **verdade** de um veredito por um **número** e, portanto, tratar os homens como se fossem dados, cada um com muitas faces, algumas para o erro, outras para a verdade (Discussão publicada por POISSON, citado por STIGLER 1986, p.194).

COMTE, citado por STIGLER (1986, p.194), reivindicava a autonomia da Sociologia e criticou: “a vã pretensão de um grande número de geômetras de que os estudos sociais podem ser tornados positivos por uma subordinação fantasiosa a uma teoria matemática ilusória de chances”.

As críticas de Comte ecoaram em John Stuart Mill, que se referiu às obras de Condorcet, Laplace e Poisson como *The Real Opprobrium of Mathematics* (O Opróbrio Real da Matemática) (MILL, citado por STIGLER, 1986, p.195).

Segundo Stigler, a crítica de Comte, de que a probabilidade não tinha um papel a cumprir nas ciências sociais, nunca foi bem fundamentada e hoje pode ser considerada como uma reação inicial não fundamentada e ingênua. Também o economista matemático A. A. Cournot, que não se opunha à quantificação sob um ponto de vista filosófico, se opunha à possibilidade de usar a probabilidade para medir a incerteza inerente aos dados sociais.

Antoine-Augustin Cournot (1801-1877) é lembrado hoje por seu livro, de 1838 *Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses* (Pesquisas sobre os Princípios Matemáticos da Teoria das Riquezas), ignorado na época de sua publicação, mas se tornou conhecido pelo fato de antecipar muitos dos conceitos da economia matemática. O livro introduziu o raciocínio quantitativo abstrato no estudo de questões econômicas, sem fazer uso de métodos probabilísticos. Em 1843, publicou *Exposition de la Théorie des Chances et des*

Probabilités (Exposição da Teoria das Chances e das Probabilidades). Esta obra foi muito sábia sem ser muito original. O autor estava orgulhoso com a contribuição que o livro fez à compreensão filosófica da probabilidade; de fato, o livro conseguiu um grau de clareza muito maior na discussão das distinções entre probabilidade subjetiva e objetiva. Seu desenvolvimento matemático se distinguia pela clareza, visto que não só explicitou a diferença entre os contextos randômico e fixo que Poisson havia discutido para os testes (tentativas) de Bernoulli, mas também pelo fato de ter provado que os intervalos para o contexto randômico eram sempre maiores do que aqueles para o contexto fixo (STIGLER, 1986, p.195-196).

Ainda de acordo com Stigler, Cournot só trabalhou no contexto limitado dos testes (tentativas) de Bernoulli e argumenta que existia um número ilimitado de maneira de classificação dos dados sociais e que qualquer análise de probabilidade que não levasse em conta a seleção de categoria após a coleta de dados era, do ponto de vista prático, sem sentido. Visto que, na opinião de Cournot, isto não era possível em geral, a probabilidade era irrelevante para a estatística. As críticas de Cournot eram, pois, o contrário do que Keverberg havia apresentado a Quetelet há 16 anos antes.

A obra de Quetelet também contribuiu para uma crença crescente no potencial de explicação de modelos estatísticos estocásticos. Os ajustes notáveis que ele encontrou convenceram seus contemporâneos de que algo semelhante ao “efeito do limite central” estava em operação.

Quetelet ajudou a criar um clima de consciência da distribuição, o que levaria a um avanço realmente maior nos métodos estatísticos no decorrer do período de 1869 a 1925, nas obras de F. Galton, Francis Edgeworth, Karl Pearson e Ronald A. Fisher. Hoje Quetelet somente é conhecido por seus ajustes de distribuições simétricas, mas estes não foram os únicos modelos estocásticos que ele usou: por exemplo, ele ajustou distribuições binomiais assimétricas a dados meteorológicos assimétricos e estava ciente de que muitas outras distribuições eram assimétricas (STIGLER, 1986, p.219-220).



O papel da Teoria de Probabilidade no desenvolvimento histórico da Estatística foi muito mais extenso do que o simples refinamento da combinação de observações já desenvolvidas em Astronomia, ou mesmo a função de ser um instrumento para a derivação de esquemas de combinação de um modo mais perfeito do que as simples médias. Mais importante do que isso, ela pôs à disposição um quadro de referência para o crescimento e difusão desses primeiros métodos estatísticos pelo fornecimento de uma base teórica para os procedimentos lineares existentes e de uma estrutura conceitual tanto para a combinação de observações como para as inferências com dados das Ciências Sociais.

Segundo STIGLER (1986, p.7-8), esses últimos passos não foram fáceis, pois as Ciências Sociais sentiam falta não só da disciplina que uma lei universal de gravidade tinha dado à Astronomia, mas também do controle compensatório sobre a experiência que a Psicologia tinha adquirido. Mesmo assim, muitas "leis" da sociedade eram conhecidas em meados do Século XIX e algumas delas, sobretudo na Economia, eram quantitativas. Quetelet e Lexis fizeram tentativas valiosas para usar modelos de probabilidades para validar agrupamentos simples.

No entanto, para Stigler, o sucesso que mais tarde veio com Galton Edgeworth, Pearson e Yule, foi notório: além de darem às Ciências Sociais uma metodologia estatística, eles criaram uma disciplina de Estatística. A regressão de Galton (como finalmente desenvolvida por Yule) não foi simplesmente uma adaptação dos quadrados mínimos a uma série diferente de problemas, mas uma nova maneira de pensar sobre dados multivariados. As novas leis da regressão e correlação eram leis de um tipo diferente que os astrônomos conheciam e os métodos eram uma transformação dos métodos anteriores e não uma simples adaptação deles. Essas novas leis forneciam um novo modo de encarar o problema, que potencialmente permitia uma análise interna para controlar efeitos de variáveis medidas, mesmo quando nenhuma teoria externa oferecesse uma orientação. Essas leis não estavam completamente desenvolvidas em torno de 1900. A exploração de seu potencial e limitação deu à Estatística do Século XX um programa de pesquisa



que não mostra nenhum sinal de exaustão. Mesmo assim, a promessa evidente em torno de 1900 foi cumprida, a tempo, nos trabalhos de Eddington e Chandrasekhar. Estas leis estatísticas haveriam de voltar à Astronomia e transformá-la, exatamente como transformariam a Economia, a Genética, a Psicologia e a Sociologia. Como uma moderna disciplina, esta lógica transdisciplinar de ciência empírica foi um grande sucesso. Como um estudo na história da ciência, ela mostra sua própria simetria, com a combinação bem-sucedida de observações por astrônomos em meados do Século XVII, refletida por um triunfo semelhante pelas Ciências Sociais um século e meio mais tarde e com avanços em probabilidade, que foram inspirados por conceitos de Astronomia, por sua vez inspiraram um quadro de referência revolucionário nas Ciências Sociais.

Para STIGLER (1986, p.358-361), no decorrer de um período de dois séculos houve progresso esporádico na medição da incerteza, uma seqüência de desenvolvimentos que se pode considerar como que conduzindo a uma conclusão da lógica da quantificação da ciência, permitindo, a avaliação final e comparação de medições. Nesta seqüência as primeiras realizações em Astronomia e Geodésia foram, sob certos aspectos, semelhantes aos últimos sucessos nas Ciências Sociais. Em ambos os casos um dos obstáculos principais tinha sido a falta de estrutura conceitual que permitisse a combinação de observações. Em ambos os casos, a teoria da probabilidade desempenhava um papel crucial na superação do obstáculo, e o método dos mínimos quadrados fornecia o instrumento para a conclusão dos cálculos. Além destas amplas semelhanças, entretanto, há um número de diferenças importantes.

Na Astronomia a combinação de observações exigira tanto a âncora da teoria matemática da gravitação como o conhecimento crescente do comportamento de somas aleatórias. As estruturas teóricas da mecânica celeste não só definiram as metas para o trabalho empírico dos astrônomos, mas também lhes ajudaram a alcançar tais metas. Ao estabelecer um elo entre diferentes medições do mesmo corpo, a teoria de Newton forneceu um caminho por meio do qual as medições podiam ser combinadas, uma maneira pela qual os números relativamente pequenos



de causas principais podiam ser incorporados em uma equação e relacionados às observações. Mas, como mostra o exemplo de Yule, o elo por si só não era suficiente, também era necessária uma teoria de erros, tanto a idéia de que a combinação de medições era benéfica e não prejudicial como um meio de transformar a combinação em uso inferencial. Mayer entendeu isto intuitivamente em 1750, e em alguns anos depois Simpson acrescentou uma análise formal para média simples, mas levou mais de meio século até que a grande síntese de Gauss-Laplace, em 1810, fosse alcançada. A demora constitui um amplo testemunho para as dificuldades para a formulação do problema, muito menos para solucioná-lo. Mesmo assim, na época da morte de Laplace em 1827, um êxito maior havia sido registrado, o uso da probabilidade para medir, comparar e interpretar a incerteza estava prestes a tornar-se um lugar comum em Astronomia e Geodésia.

Nas Ciências Sociais o problema assumiu outra estrutura. Não foi pela falta de teoria: em meados do século XIX, vários economistas tinham dado expressão matemática às teorias de Adam Smith e David Ricardo. Mas, mesmo que essas teorias possam ter captado as causas principais que eram de interesse para o economista, elas não incorporaram a miríade de causas de pouca preocupação na teoria econômica, mas que, ainda assim, tinham um impacto maior sobre os dados para testar essa teoria. Cournot foi capaz de relacionar o preço e a demanda na teoria, mantendo-se todos os demais fatores constantes, mas não foi capaz de manter todo o resto constante no mundo real. Era necessária uma nova abordagem conceitual e surgiu de uma situação inesperada, dos estudos de hereditariedade.

Galton, Edgeworth e Pearson montaram a estrutura; Yule a completou encontrando uma variação em seus avanços, que formalmente apresentou uma formulação e análise para questões nas Ciências Sociais. É irônico que, sob certos aspectos, Yule tivesse usado um instrumento antigo, o método dos mínimos quadrados. Evidentemente, a matéria era muito mais sutil que isto. Não foram os mínimos quadrados de Legendre, ou até de Gauss ou Laplace, que Yule descobriu, mas um instrumento superficialmente semelhante que fora transformado por

conceitos desenvolvidos por Galton e outros. Os mínimos quadrados de Legendre estavam disponíveis durante 95 anos (STIGLER, 1986, p.359). Porém, quando foram experimentados anteriormente, em circunstâncias isoladas, não responderam as perguntas de forma correta.

Em torno de 1900, entretanto, as perguntas podiam ser formuladas de maneira que os mínimos quadrados dos astrônomos podiam ser usados para uma nova finalidade. Não se tratava meramente de uma variação elegante de linguagem que exigia o termo análise de regressão para este novo uso conceitual dos mínimos quadrados. Em 1805 os coeficientes eram constantes, derivando seu significado de uma teoria exterior. Em 1900 os coeficientes eram construtos teóricos interiores, dando seu significado no contexto dos modelos componentes de variância de Galton como o que agora caracterizamos como expectativas condicionais de distribuições multivariadas.

A percepção de que os conceitos de regressão e correlação haviam surgido nos estudos de Galton sobre hereditariedade, estava intimamente relacionada aos mínimos quadrados; no início desse século XX, foi a segunda grande síntese da história da Estatística. Momento em que a probabilidade desempenhara uma função um tanto diferente daquela da teoria dos erros. Na Teoria dos Erros, o cálculo de probabilidade revelara ordem no caos com o Teorema Central do Limite, e essa descoberta tornara a medição da incerteza em medições agregadas possíveis. Nas Ciências Sociais o mesmo teorema relevante tinha levantado um problema de dificuldade semelhantemente incrível: como a diversidade conhecida de causas podia ser reconciliada com esta ordem sempre presente? Como a distribuição normal que Quetelet havia descoberto podia ser demonstrada para permitir um estudo de causas? Galton encontrara as respostas a essas perguntas, sugerindo um novo papel para a probabilidade condicional.

Os triunfos conceituais do século XIX foram o produto de muitos eminentes estudiosos, que trabalhavam em inúmeros problemas de diferentes áreas e uma de suas realizações mais surpreendentes foi a criação de uma nova disciplina. Antes de

1900, muitos cientistas de diferentes áreas desenvolveram e usaram técnicas que agora conhecemos como pertencentes à Estatística Moderna. Após 1900 começamos a ver estatísticos transformando tais técnicas numa lógica unificada de ciência empírica que vai muito além de suas partes constitutivas. Não houve um momento abrupto de nascimento; mas com Pearson e Yule, e o crescente número de alunos no laboratório de Pearson, pode-se dizer que a jovem disciplina tinha chegado. E esta jovem disciplina não devia ter falta de desafios.

Como os modernos estatísticos sabem, a introdução dos mínimos quadrados para a análise de dados sociais, como todos os avanços que de alguma forma são revolucionários, deu origem a tantas ou mais perguntas que ela podia responder, e esforços gigantescos foram feitos para responder a essas perguntas do século XX. Muitas das linhas de desenvolvimento que estudamos deviam continuar a florescer. Os métodos de ajustar curvas de frequência que Edgeworth e Pearson haviam proposto, deviam ser transformados de modo dramático por Ronald Fisher, numa teoria geral de inferência paramétrica, uma teoria que deveria levar a uma delimitação maior dos testes com Jerzy Neyman e o filho de Karl Pearson, Egon. O desenvolvimento da regressão e correlação por Yule abriria o caminho para a Análise Multivariada nas obras de Fisher e Harold Hotelling. A probabilidade inversa levaria a muitos debates e produziria conceitos novos e mais nítidos: a probabilidade fiducial de Fisher, os intervalos de confiança de Neyman e a probabilidade subjetiva de L. T. Savage. Os benefícios que o delineamento experimental tinha outorgado à Psicologia, juntamente com a análise multivariada na obra de Fisher, deveriam criar uma nova era na agricultura experimental.

O próprio Yule continuaria dando contribuições maiores à análise de dados categorizados quantitativamente e inventaria efetivamente a análise de séries temporais moderna. Mas esses esforços e as muitas soluções importantes e bem-sucedidas que foram encontradas apenas serviram para confirmar a importância do que viera antes. Desde a doutrina das chances até o cálculo de probabilidades, desde os mínimos quadrados até a análise de regressão, os avanços na lógica científica que ocorreram na



Estatística antes de 1900, cada qual deveria ser tão influente como aqueles associados aos nomes de Newton e Darwin (STIGLER, 1986, p.361).

1.3 O AVANÇO DA ESTATÍSTICA COMO CIÊNCIA

Neste item estão relacionados alguns cientistas que, por razões múltiplas, influenciaram a metodologia da Estatística Moderna.

1.3.1 Galton, Pearson e a Hereditariedade

Estes dois cientistas realizaram a síntese das linhas originais do desenvolvimento da Estatística Aritmética Política e Cálculo de Probabilidades (PETERS, 1987).

1.3.1.1 Francis Galton (1822-1911)

Nasceu próximo a Birmingham em uma família que assegurava ambiente intelectual extremamente favorável: seu avô era membro da Sociedade Real e seu primo era Charles Darwin. Contudo, esse meio não lhe permitirá concluir o Curso de Medicina nem mesmo obter um diploma de Matemática em Cambridge. (DROESBEKE, 1990, p.105).

Forrest (1974) faz um bom relato dos amplos interesses a atividades de Galton. Quando estava na faixa dos 40 anos de idade, Galton dirigiu suas energias ao estudo da hereditariedade humana, dando assim uma contribuição para a genética e ao método e teoria estatística.

O trabalho de Darwin (1859), *On the Origen of Species by Means of Natural Selection* (Sobre a Origem das Espécies por Meio de Seleção Natural), teve um efeito profundo sobre seu primo, Sir Francis Galton. Melhor equipado matematicamente do que Darwin para abordar uma teoria da evolução, Galton



publicou muitos livros e artigos sobre hereditariedade e deixou um nome célebre na Estatística (FOLKS, 1981, p.22).

Segundo DROESBEKE (1990, p.106-107), a partir de 1865 Galton começou se interessar pelos métodos estatísticos e sua aplicação em todos os campos: Genética, Antropometria, Educação, Psicologia. Galton procurou descrever e quantificar o comportamento humano e sua evolução. Por este motivo é considerado como “um dos pais” da Biometria.

Também, os trabalhos de Galton estão fundamentados na medida quantitativa obtida a partir da Lei Normal. Provavelmente sua contribuição essencial para a Estatística é o conceito de correlação. Utiliza pela primeira vez esse termo no seu livro *Hereditary Genius* (Gênio Hereditário), de 1869, sem todavia defini-la precisamente, observando que a moralidade do indivíduo e sua instabilidade moral não são correlatas.

Galton não calcula o coeficiente r normatizando suas variáveis pelo distanciamento entre quartis. Desempenhará um papel importante no desenvolvimento da mediana e dos fractiles, em relação às teorias do eugenismo que visam aperfeiçoar e medir este aperfeiçoamento da raça humana. Publica em 1889 *Natural Inheritance* (Herança Hereditária).

Galton criou entre outras teorias, a de regressão, que com a de correlação desenvolvida por Pearson, constituem um dos mais fecundos capítulos nas aplicações de Estatística.

No fim de sua vida muito ligado a Karl Pearson, então professor de matemática aplicada na University College de Londres, financia a criação do jornal *Biometrika* em 1901. Cria igualmente “Eugenics Record Office”, que se fundirá mais tarde com o laboratório de Biometria de Karl Pearson para tornar-se o laboratório Galton. Enfim, com sua morte, deixa um legado de 45 mil libras esterlinas para que seja criado a “Galton Chair of National Eugenics” cujo primeiro titular foi Karl Pearson. Deixa um legado de 300 publicações.



1.3.1.2 Karl Pearson (1857-1936)

Nasceu em Londres e marcou de forma importante a Estatística. Sua formação em Matemática no King's College de Cambridge permitiu ocupar o cargo de professor de matemática aplicada no University College de Londres em 1884.

Após ter obtido o grau de matemático em 1879 volta-se para o direito e se inscreve em Baureau em 1881. Atraído pela Alemanha vai para Heidelberg em Berlin, desenvolvendo atividades no campo da Física e da Metafísica, história das religiões e dos direitos humanos. De volta à Inglaterra, continua a desenvolver suas diferentes atividades.

Aos 33 anos, Pearson inicia sua carreira como estatístico. Dois acontecimentos estão na origem desta situação. O primeiro é a publicação em 1889 da obra de Galton intitulada *Natural Inheritance* (Herança Natural). O segundo é a nomeação de Galton à cadeira de Zoologia na University College. Pearson torna-se amigo de Weldon e inicia reflexões sobre a estatística. Assim Weldon recorre aos métodos estatísticos elementares, ajudado por Galton, para abordar a teoria da seleção natural de Darwin e fornecer a Pearson dados que lhe permite obter resultados teóricos.

Na década de 1890, Pearson, impressionado com a obra de Galton Herança Natural, começou a aplicar a Matemática e a Teoria da Probabilidade à evolução darwiniana e teve início a era da Estatística Moderna.

Karl Pearson é considerado o fundador da Biometria e muitas vezes se faz referência a seus laboratórios na University College. Pearson diz que o laboratório de Biometria começou em 1895. Com Francis Galton, Pearson fundou o periódico *Biométrica*, dedicado à aplicação da matemática à biologia, cujo primeiro volume apareceu em 1901 e Pearson foi um dos editores. Esse periódico continua sendo editado até os dias de hoje.

Após a morte de Francis Galton em 1911, Pearson fundou o Departamento de Estatística Aplicada na *University College de Londres*.

Desde seu início, com contribuições de Galton (1888) e Pearson (1901), a análise fatorial foi desenvolvida pelos psicólogos. Em 1904 Spearman apresentou a

idéia de medir a inteligência geral. Suponha que temos escores sobre a aptidão de um indivíduo em matemática, ciências e artes. Então, segundo a teoria geral da inteligência, estes três escores resultariam de uma combinação de um escore sobre a inteligência geral do indivíduo e de escores específicos de aptidão para as três áreas.

É difícil estabelecer uma lista exaustiva das contribuições de Karl Pearson sobre Estatística. Citam-se apenas algumas delas.

Sobre o estudo das curvas de densidade publicou, em 1894, o artigo *On the Dissection of Asymmetrical Frequency Curves* (Sobre a Análise de Curvas de Frequências Assimétricas) e em 1895, *Skew Variation in Homogeneous Material*. Esses dois artigos foram reunidos em um título comum. Chamou-se *Contributions to the Mathematical Theory of Evolution*. O objetivo de Pearson é construir um sistema de curvas baseado em uma única equação de diferenças com parâmetros obtidos pelo método dos momentos. Pearson consagrou também trabalhos sobre a dispersão. Introduziu o termo desvio-padrão e a notação σ no seu artigo de 1894. Também estabeleceu o hábito de medir a variância amostral da maior parte das estatísticas (DROESBEKE, 1990, p.117).

Sobre a correlação, Pearson publica o estudo do coeficiente r e de suas generalizações. Os pressupostos de base estão contidos no artigo intitulado *Regression, Heredity and Panmixia*. Pearson se apoiou nos trabalhos de Galton para construir as fórmulas que usamos correntemente. Sua teoria geral da correlação, baseada em três variáveis, é o suporte para numerosos trabalhos redigidos por ele, por seus alunos e colaboradores como G. U Yule e W. F. Sheppard.

Sobre o critério da qualidade de ajuste, que vai influenciar toda estatística, o do Qui-Quadrado (χ^2) é aperfeiçoado. O artigo de referência (1900) chama-se *On the Criterion that a Given System of Deviations from the Probable in the Case of a Correlated System of Variables is such that it can be Reasonably Supposed to Have Arisen from Random Sampling* (DROESBEKE, 1990, p.117).

Ainda pode-se destacar a preocupação em construir tabelas de estatística para oferecer aos utilizadores desta disciplina um instrumento de trabalho. Muitas

destas tabelas foram publicadas na *Biometrika*. As primeiras foram reunidas em 1914, na obra intitulada *Tables for Statisticians and Biometricians*.

1.3.2 Gosset, Fisher e a Experimentação

1.3.2.1 William Sealy Gosset (1876-1937)

Os que utilizam a estatística de Student ignoram com frequência que o nome Student se trata do pseudônimo empregado por Gosset em suas numerosas obras. Gosset nasceu em 1876 em Canterbury; começa sua educação em Winchester e estuda com sucesso Química e Matemática no New College d' Oxford.

A busca de uma cerveja melhor teria levado o cervejeiro chefe da famosa cervejaria Guinness em Dublin, não só utilizar a Estatística, como a inventar novos métodos estatísticos. Segundo MOORE (2000, p.286), Gosset, em 1899, ingressou na Guinness e logo se viu envolvido em experimentos e com estatística para entender os dados decorrentes. "Quais são as melhores variedades de cevada e lúpulo para a cerveja? Como a cevada e o lúpulo devem ser cultivados, postos a secar e armazenados?"

Para Gosset, os resultados de experimento variam muito em função da temperatura, origem dos produtos (malte lúpulo), e os dados coerentes entre eles próprios são pouco numerosos. Naturalmente, seus conhecimentos matemáticos o conduzem a refletir sobre a teoria dos erros. O testemunho de um de seus colegas confirma que, desde 1903, ele calculava as probabilidades de erro; em 1904 ele redigiu uma nota interna para a cervejaria Guinness – não publicada – que se intitula *The application of the law of error to the work of the Brewery* (A Aplicação da Lei de Erro na Destilaria).

As duas publicações fundamentais de Gosset aparecem em 1908, sempre na *Biometrika*, *The Probable Error of a Mean* (O Erro Provável da Média) e *Probable Error of a Correlation Coefficient* (Erro Provável do Coeficiente de Correlação).



Em 1907, Gosset, chefe da cervejaria Guinness, devia responder às questões formuladas acima. Em seu trabalho se deparou com o problema ao utilizar o teste z , não sendo conhecido o desvio-padrão σ . Calculou uma tabela de valores críticos para uma nova distribuição à qual chama-se distribuição t . O novo teste identificava a melhor variedade de cevada (MOORE, 2000, p.286).

Além dos seus artigos Gosset também influenciou através das correspondências dirigidas a seus amigos durante toda a sua vida. Assim, Egon Pearson, filho de Karl Pearson, reconhece que uma das cartas de Gosset, escrita em 1926, influenciara consideravelmente seus trabalhos e os de Neyman sobre a teoria dos testes lançando as bases de comparação das verossimilhança das hipóteses nula (H_0) e alternativa (H_1) dando mesmo a idéia de poder.

Gosset, precursor dos estatísticos industriais e empresariais, sempre foi considerado pelos estatísticos um conselheiro da sociedade e pelos fabricantes de cerveja como um daqueles que consagrou seu tempo livre à Estatística. (DROESBEKE, 1990, p.111-112).

1.3.2.2 Professor Ronald Aylmer Fisher (1890-1962)

As idéias e métodos que consideramos como "Estatística" tiveram origem, em sua maioria, nos séculos XIX e XX, como resultado do trabalho de cientistas ao estudarem problemas que envolviam análise de dados.

No decorrer do século XX, a obra de Karl Pearson teve destacados continuadores, dentre os quais sobressai, Ronald A. Fisher, considerado por unanimidade como o de maior destaque. É denominado "Pai da Estatística", em função de sua grande influência na teoria e metodologia desta ciência.

Assim como muitos pioneiros da estatística, Fisher foi motivado pela demanda oriunda de problemas práticos. Começando em 1919, trabalhou em experimentos de agricultura em Rothamsted, na Inglaterra.

À semelhança de muitos matemáticos, a habilidade especial de Fisher revelou-se cedo. Antes de alcançar a idade dos seis anos, sua mãe já lhe havia lido

um livro sobre Astronomia. O gosto pela Matemática dominou sua formação e ficou feliz quando teve como tutor um matemático brilhante, W. N. Roe, também conhecido como jogador de cricket. Em Harrow, ele trabalhou sob as instruções de C. H. Mayo e W. N. Roseveare (MAHALANOBIS citado por FISHER, 1950, p.265).

Com bolsa de estudos entrou na Faculdade de Gonville e Caius, em Cambridge, em 1909, e passou no último exame em Matemática, em primeiro lugar. Passou mais um ano em Cambridge e estudou Mecânica Estatística e Teoria Quântica com James Jeans; além disso, estudou a Teoria dos Erros com F. J. M. Stratton.

Sob a influência de Bateson era largamente aceito que os trabalhos recentes em genética tinham levado ao descredito os princípios de evolução, desenvolvido por Darwin. Fisher ficou muito interessado na evidência de Mendel e estava convencido de que isto fornecia uma base para um tratamento quântico e matemático da teoria da evolução. Nesta fase inicial começou uma série de estudos a respeito dos quais o mundo externo nada sabia até a publicação, em 1930, de seu livro "A teoria Genética da Seleção Natural" (MAHALANOBIS, citado por FISHER, 1950, p..265).

Embora tivesse absorvido uma carreira acadêmica bem-sucedida em Cambridge, Fisher ainda não tinha descoberto sua vocação. Leu em grande profundidade a obra de Karl Pearson *Contribuições Matemáticas para a Teoria da Evolução*. Pouco antes da Primeira Guerra (1914-1918) entrou em contato com Karl Pearson. H. E. Soper havia discutido num artigo publicado em *Biometrika* a distribuição do coeficiente de correlação em amostras de uma população normal bivariada infinita, mas só tinha conseguido dar resultados aproximados, por meio de um processo tedioso. O problema, claramente formulado por Soper, despertou o interesse de Fisher e, passada uma semana, ele enviou a Karl Pearson a solução exata, ainda que de forma apenas esquemática. A seguir foi publicada em *Biometrika* de forma mais detalhada. Este trabalho foi o ponto inicial da teoria moderna de distribuições amostrais exatas e revela a maneira característica de trabalho do Gênio de Fisher.

Depois desta publicação Fisher leu os trabalhos iniciais de Student e percebeu como a representação no espaço multidimensional tão perfeitamente completava as idéias provisórias de Student. Um pouco depois ele resolveu o

problema da distribuição exata da correlação intraclasse. Esta solução, juntamente com sua transformação z para coeficientes de correlação de ambos os tipos, foi publicada em 1921, no *Metron*.

Fisher nessa época ficou seriamente interessado em estatística teórica e qualquer convite para o trabalho acadêmico lhe teria sido bem-vindo. A experiência no ensino da Física possibilitou-lhe preencher a lacuna mais séria de seus estudos em Cambridge: contato real com problemas de experimentação prática (MAHALANOBIS, citado por FISHER, 1950, p.266).

No final da Guerra foi-lhe oferecido o cargo de estatístico principal no Laboratório de Galton. Mais ou menos ao mesmo tempo, Sir John Russel, Diretor da Estação Agrícola de Rothamsted, ofereceu-lhe o cargo de estatístico com oportunidades para montar um Laboratório de Estatística. Fisher aceitou a oferta pensando que as facilidades para pesquisas independentes seriam melhores. Lá encontrou também sua verdadeira vocação.

Em 1920 foi eleito membro da Faculdade de Gonville e Caius, de Cambridge. Sob o aspecto teórico continuou seu trabalho sobre distribuições amostrais e, em 1921, concluiu o tratado clássico sobre *Fundamentos Matemáticos de Estatística Teórica*, com o objetivo de oferecer uma estrutura para a moderna teoria estatística.

Segundo FOLKS (1981, p.28), nesse importante artigo, Fisher deu uma grande contribuição para solidificar os conceitos de população e amostra, bem como a distinção entre os dois.

Em 1922 ele apresentou uma nova definição da Estatística.

Sob o aspecto prático o método para separar as mudanças lentas em séries temporais foi apresentado no mesmo ano e, em 1924, o importante tratado sobre a influência da chuva na produção do trigo. Em 1923 foi publicado o primeiro artigo sobre experimentos de campo que levaram a uma revolução na técnica de experimentos agrícolas em todo o mundo, sendo o ponto de partida, o delineamento



de experimentos. O teste z e o procedimento aritmético conhecido como “Análise de Variância” assumiram sua forma atual mais ou menos no mesmo tempo.

Statistical Methods for Research Workers (Métodos Estatísticos para Pesquisadores) foi publicado pela primeira vez em 1925. Este livro muito contribuiu para que os pesquisadores das mais diferentes áreas se familiarizassem com a aplicação prática da Estatística e para criar uma atitude estatística entre os pesquisadores de gerações mais jovens.

Nos anos subseqüentes Fisher publicou um número de importantes trabalhos sobre: as distribuições amostrais exatas, a teoria da estimação, a medida de contingência Qui-quadrado, o teorema de Bayes, probabilidade inversa e estrutura de experimentos de campo.

Na teoria Genética de Seleção Natural, desde 1918, Fisher publicou trabalhos ocasionais sobre Mendelismo e Genética, mas a partir de 1925 este assunto despertou-lhe mais a atenção. Eleito membro Honorário da Associação Estatística Americana em 1930, Fisher nesse mesmo ano publicou o livro *Genetical Theory of Natural Selection* (Teoria Genética da Seleção Natural). Uma teoria matemática foi desenvolvida sobre a base de pesquisas genéticas recentes para estabelecer o princípio da Seleção Natural, numa base mais rigorosa que Darwin, como a causa efetiva da mudança evolutiva (MAHALANOBIS, citado por FISHER, 1950, p.267).

Os métodos que foram desenvolvidos primeiro no contexto dos experimentos agrícolas, ultimamente encontraram uma aplicação crescente na Indústria, Medicina e Saúde Pública, Educação e Psicologia e em experimentos científicos de todos os tipos. Em 1935, Fisher publicou um livro *The Design of Experiments* (Delineamento de Experimentos), no qual os princípios teóricos foram desenvolvidos como uma grande variedade de exemplos ilustrativos (MAHALANOBIS, citado por FISHER, 1950, p.268).

O trabalho de Fisher divide-se em três correntes principais:

- a) contribuições para a teoria matemática da Estatística;



- b) aplicação da teoria estatística à Agricultura e ao delineamento de experimentos;
- c) contribuições à Genética.

Sob o aspecto matemático, pela primeira vez, Fisher forneceu uma teoria unificada e geral para tirar conclusões rigorosas a partir de dados estatísticos, as consequências lógicas e filosóficas da teoria de Fisher ainda precisam ser completamente elaboradas.

(...)

A Teoria do Delineamento de Experimentos tem a intenção de fornecer uma técnica adequada para a coleta de dados primários de tal forma que inferências válidas possam ser feitas a partir deles e para extrair a máxima quantidade de informações contida nos dados e da maneira mais eficiente.

O objetivo da teoria da evolução é fornecer uma base quantitativa e matemática para a biologia em geral e em particular, para a engenharia, a ciência do homem (MAHALANOBIS, citado por FISHER, 1950, p. 268).

A Teoria Matemática da Estatística é muito importante nos desenvolvimentos recentes da Estatística.

A idéia de uma distribuição de amostras aleatórias de estatísticas é fundamental na Teoria Estatística Moderna. O problema de encontrar tais distribuições é, entretanto, de grande dificuldade matemática e muito pouco progresso foi feito até que Fisher comesse a trabalhar no assunto. O exemplo mais antigo do tipo moderno de distribuição foi o do Qui-quadrado, encontrado por Karl Pearson em 1900. Vários anos mais tarde Student deu a distribuição correta da variância de amostras e de sua estatística t , agora famosa, ou da média dividida por seu desvio padrão estimado. Entretanto, Fisher não estava familiarizado com o trabalho de Student ao escrever seu trabalho de 1914, sobre a distribuição exata do coeficiente de correlação. Aqui ele introduziu, pela primeira vez, a técnica brilhante de representar uma amostra de tamanho n por um ponto num espaço de n dimensões. Tal representação revelou-se extremamente útil no trabalho subsequente, não só na teoria da distribuição, mas também em outras áreas da teoria estatística, tal como o trabalho de J. Neyman e E. S. Pearson. A mesma representação foi usada por Fisher ao descobrir a distribuição exata do erro médio e do erro médio quadrático em 1921, o coeficiente de regressão em 1922, o coeficiente de correlação parcial em 1924 e o coeficiente de correlação múltipla em 1928 (MAHALANOBIS, citado por FISHER, 1950, p.268).

Em 1923 ele apresentou uma prova rigorosa do resultado de *Student* para a estatística t , e um pouco mais tarde mostrou como ela poderia ser usada para o teste de várias hipóteses estatísticas. Em 1924 Fisher generalizou o t de *Student* para a estatística bem conhecida z , ou metade do logaritmo da razão de duas variâncias estimadas baseadas em diferentes graus de liberdade, e foi capaz de, com a ajuda desta distribuição, dar um tratamento unificado de praticamente todas

as distribuições importantes no teste de hipóteses nulas. A distribuição da função discriminante, recentemente introduzida por ele para testar a significância da diferença e, como um todo, de duas séries de médias de amostras, extraídas de uma população correlacionada multivariada normal, pertence à mesma classe geral.

Ao tratar da teoria da estimativa e Inferência Estatística, surgiu uma controvérsia acirrada sobre a estimativa estatística, desde a publicação de Bayes, *Um Ensaio para Solucionar um Problema na Doutrina de Chances*, em 1763. Fisher lançou nova luz sobre esse assunto com seu tratado *On the Mathematical Foundations of Theoretical Statistics* (Sobre Fundamentos Matemáticos de Estatística Teórica). Este trabalho conduziu para os fundamentos da Inferência Estatística.

Qualquer estatística que faz a estimativa de um parâmetro precisa satisfazer o critério da “consistência”. Fisher dá um segundo critério, da “eficiência” e também introduz a idéia de uma estatística T “suficiente” (MAHALANOBIS, citado por FISHER, 1950, p. 269).

O conceito de “informação”, introduzido de modo provisório no tratado de 1921, foi desenvolvido mais detalhadamente num trabalho publicado em 1925, fazendo com que a teoria da estimativa fosse liberada da pressuposição de uma amostra grande (MAHALANOBIS, citado por FISHER, 1950, p. 270).

Uma outra contribuição à Teoria da Inferência Estatística foi a idéia de Fisher da “probabilidade fiducial”.

Outras contribuições sobre a Estatística Matemática são aquelas sobre o uso de métodos combinatórios para o cálculo de coeficientes de momento e sobre o número de Quadrados Latinos reduzidos de diferentes ordens.

Os trabalhos e artigos de Fisher contribuíram para organizar a estatística como um campo distinto de estudo, cujos métodos se aplicam a problemas práticos de não poucas disciplinas. E ainda, segundo MOORE (2000, p.126), “Fisher sistematizou a teoria matemática da Estatística e criou muitas técnicas novas. Mas o experimento comparativo aleatorizado talvez seja a sua maior contribuição”.



1.3.3 Jersey Neyman (1894-1981) e a Estimação

Nasceu na Rússia de uma família polonesa. Na universidade de Kharkov, estudou Matemática e Física, interessando-se sobretudo pelos trabalhos de Pearson: a teoria da medida de Lebesgue, publicando seus primeiros artigos.

Em 1921, quando chega à Polônia, ocupa o cargo de estatístico do Instituto Nacional de Agricultura de Bydgosz. Na oportunidade defende sua tese de doutorado. Em 1924, na University College passa a trabalhar com Pearson, mantendo contato com Fisher, Gosset e Egon Pearson. Em 1925 parte para Paris para acompanhar os cursos de Lebesgue, Hadamard e Borel. Em 1934 volta à Polônia e entre outros cargos ocupa o de professor associado no Departamento de Estatística da University College. Em 1938 vai para a Universidade da Califórnia em Berkeley e cria o Departamento de Estatística. Permanece nos Estados Unidos até o fim de seus dias.

Paralelamente à criação do Departamento de Estatística, desenvolve o *Institute of Mathematical Statistics* (Instituto de Estatística Matemática) e cria a *Bernoulli Society* (Sociedade Bernoulli).

Neyman desenvolveu trabalhos nas áreas de Probabilidade, Física, Estatística e Processos Estocásticos. Contudo, no plano da Estatística, de 1928 a 1938, realizou pesquisas que contribuíram à Estatística Matemática em nível de conceitos. Publicou na revista *Biometrika*, em 1928, em colaboração com Egon Pearson, um artigo em que estão lançadas as bases da teoria dos testes na forma que a conhecemos hoje: noções de hipótese nula para ser testada em oposição as outras hipóteses (idéia combatida por Fisher). Pearson e Neyman desenvolvem juntos suas pesquisas e publicações de 1933 e 1934 e estabelecem os princípios da maximização do poder controlando o nível e enunciando o conceito do teste sem viés.

Em 1934, Neyman cria a Teoria Moderna das Sondagens durante uma conferência na Sociedade Real de Estatística, publicada sobre o título *On the two different aspects of the representative method: the method of stratified sampling and the method of purposive selection* (Sobre os Dois Aspectos Diferentes do Método Representativo: o Método de Amostragem Estratificada e o Método de Seleção



Intencional) (DROESBEKE, 1990, p.114) no Jornal da Sociedade Real da Estatística. Este artigo contém os princípios da estimação por intervalo de confiança em 1937, que está ligada à teoria dos testes.

O desenvolvimento da Estatística no Brasil recebeu expressiva contribuição de Neyman, como será visto no próximo capítulo.



CAPÍTULO 2

ESTATÍSTICA NO BRASIL

2.1 INSTITUIÇÕES RELEVANTES PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESTATÍSTICA NO BRASIL

Alguns dos pesquisadores e estudiosos que fizeram parte ativa da evolução da Estatística na fase contemporânea, como visto no Capítulo 1, trouxeram seus conhecimentos para o Brasil e aqui realizaram trabalhos, ministraram cursos, proferiram palestras, participaram de Congressos e na elaboração de projetos. Colaboraram dessa forma com a história e o desenvolvimento da Estatística no Brasil.

Este capítulo trata de alguns fatos que marcaram a história da Estatística brasileira, tais como a criação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), da Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE), do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da Universidade de São Paulo (USP). Apresenta ainda dados sobre os 26 cursos de graduação em Estatística no Brasil e em especial do curso da Universidade Federal do Paraná.

2.1.1 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

As primeiras informações a respeito da realidade brasileira tiveram início quando do domínio português. Interessava à metrópole saber dos recursos que dispunha a então Colônia, a fim de poder explorá-la de modo conveniente.

Durante os séculos XVII e XVIII foram efetuados diversos levantamentos, com relação à existência e exploração do ouro, principalmente em Minas Gerais (PEREIRA, 1978).

Em 1854 foi fundada a primeira Sociedade Brasileira de Estatística e em 1870 dava-se a criação da Diretoria Geral de Estatística do Brasil, órgão responsável pelos levantamentos decenais da população brasileira.



Desde a implantação do Império no Brasil até alguns anos antes da Proclamação da República, os governantes eram obrigados a enviar, anualmente, relatórios das atividades de suas respectivas províncias, para serem examinados pelas assembléias (DICIONÁRIO das Profissões, 1978, p.693). Contudo, a quantidade e a qualidade dos dados apresentados dependiam da capacidade de cada autoridade da província, não havendo sistematização na coleta de dados, senão a partir de 1872, quando a Diretoria Geral de Estatística⁶ realizou o primeiro recenseamento completo independente, embora já tenham sido feitos outros levantamentos parciais, como o Censo Colonial de 1808 (HAKKERT, 1996, p.27).

Terminado o recenseamento, a atuação da Diretoria Geral de Estatística ficou bastante reduzida e, conseqüentemente, ficou prejudicada a obtenção de estatísticas em nível nacional, tanto na qualidade como na periodicidade de seus levantamentos. Mais tarde, com o advento da República, foram garantidos aos governos da União, dos Estados e dos Municípios a liberdade e o direito de organizar o seu sistema administrativo de forma autônoma. Com isso, os serviços nos três níveis administrativos podiam passar a organizar, planejar e executar o levantamento das informações necessárias para conhecimento de sua realidade econômica e social. Em função disso, reunir informações num único quadro nacional era praticamente impossível. Vários esforços foram feitos para restabelecer a ação coordenadora da Diretoria Geral de Estatística. Uma das pessoas que mais trabalhou neste sentido foi José Luiz S. de Bulhões de Carvalho, que favoreceu a edição do Decreto n.º 6.628, de 05 de setembro de 1907. Este Decreto reformulava os estatutos da Diretoria e incluía a criação do Conselho Superior de Estatística, um órgão central com função orientadora para os demais órgãos executores nas diferentes esferas administrativas, formando uma unidade na produção das

⁶A Diretoria Geral de Estatística, criada em 1870, foi formalmente o órgão encarregado da organização decenal de um recenseamento geral em todo o Território Nacional.



estatísticas nacionais. Assim, estava dado o primeiro passo no sentido de organizar o Sistema Estatístico Nacional.

Apesar dos esforços desenvolvidos, as mudanças introduzidas por esse Decreto não produziram a melhoria esperada. A Diretoria Geral de Estatística passou por outras mudanças. Nesse contexto, um fato muito importante para melhoria das estatísticas nacionais foi a realização de convênios de estatísticas na área educacional. Diante do êxito desses convênios, passou-se a acreditar que a existência de um órgão central de ação coordenadora dos levantamentos estatísticos nacionais poderia ser estendido para outros ramos (IBGE, 197-, p.8-10).

Para LOPES (1968, p.6-10), os passos iniciais para a criação do Instituto Nacional de Estatística foram dados ao elaborar-se uma primeira estrutura ao sistema estatístico e geográfico brasileiro. Em 1934, o Presidente da República, Getúlio Vargas, baseado no parecer de Juarez Távora, assinou o Decreto n.º 24.609, que dava existência ao Instituto Nacional de Estatística, cuja função era a de promover e fazer executar ou orientar o levantamento sistemático de todas as estatísticas nacionais. Porém, somente em 29 de maio de 1936 é que ocorreu a instalação do Instituto Nacional de Estatística subordinado à Secretaria da Presidência da República. Em 17 de novembro de 1936, outro Decreto, o de n.º 1200, regulamentava a constituição e o funcionamento do Conselho Nacional de Estatística como uma entidade colegiada com a competência de orientar e dirigir as atividades do Instituto Nacional de Estatística. Dois anos depois, em 26 de janeiro de 1938, pelo Decreto-Lei n.º 218, o Instituto Nacional de Estatística e o Conselho Brasileiro de Geografia passaram a formar o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).⁷

⁷O primeiro Presidente do IBGE Macedo Soares (1883-1968) ocupou a presidência da Instituição durante quinze anos consecutivos, desde a sua fundação até janeiro de 1951. Na administração de Macedo Soares os trabalhos estatísticos e geográficos adquiriram nova dimensão. Sua produtividade à frente do IBGE ficou patenteada inúmeras vezes, com a realização de Convênios Nacionais de Estatística Municipal, de que resultou a rede de Agências Municipais de Estatística, e viabilizou a realização dos censos de 1940 e 1950 etc. Constituem outros marcos da administração Macedo Soares o estabelecimento de critérios para fixação do quadro territorial brasileiro e a pregação do ideal municipalista e da valorização do interior brasileiro.

O uso da estatística no Brasil teve um grande impulso na década de 1930 com a criação desse órgão, responsável pelo sistema estatístico brasileiro, sendo valorizado como instrumento de levantamento e interpretação numérica de informações no plano social, político e econômico.

A importância que a Estatística e o seu método adquiriram nesse período, devem interferir até hoje nas representações dos professores e pesquisadores dessa disciplina. O método estatístico construiu uma imagem, adquiriu status inspirado em uma idéia de quantificação que pudesse fornecer respostas a pesquisadores interessados em analisar dados de suas pesquisas. Essa idéia, na nossa avaliação foi “institucionalizando-se”, a ponto de tornar a aplicação do método estatístico não apenas um meio de se analisar dados, mas também a busca de um referendo para a legitimação e a aceitação dos resultados pela comunidade científica (WADA, 1996, p.45).

Desde a sua fundação o IBGE viabilizou a realização de censos decenais. O padrão de qualidade dos censos melhorou muito a partir de 1940, devido em grande parte ao desempenho pessoal de Giorgio Mortara (1885-1967), que chefiou a execução dos censos pelo IBGE de 1940 a 1961. O italiano Giorgio Mortara⁸ é, incontestavelmente, um dos maiores nomes da Estatística e, particularmente, da Estatística Econômica e da Demografia no século XX. Em 1939 chegou ao Brasil e logo começou a estudar o problema demográfico brasileiro (HAKKERT, 1996, p.28).

O Brasil mantém um excelente retrospecto de censos⁹ inovadores e regulares. Como exemplo, foi o primeiro país a incluir o tema “Fecundidade” e o único país da América Latina a levantar dados sobre “renda” (IBGE, 2000, p.7).

O IBGE também tinha como uma de suas atribuições a de promover e manter cursos especiais de estatística, visando não só à formação e ao aperfeiçoamento em Estatística, mas ainda com objetivos de extensão universitária.

⁸A relação de sua obra bibliográfica encontra-se publicada na Revista Brasileira de Estatística, Rio de Janeiro, v.30, n.120, p.399-519, out./dez. 1969.

⁹Os censos demográficos são a única fonte completa de informações sobre a situação de vida da população nos municípios e localidades; todas as demais pesquisas domiciliares, oficiais ou não, são levantamentos por amostragem. Os censos produzem dados fundamentais para formulação de políticas públicas e a tomada de decisões de investimentos privados ou governamentais. Seus resultados permitirão, principalmente: acompanhar o crescimento, a distribuição geográfica e a evolução da população ao longo do tempo.



Assim, iniciaram-se gestões para a criação de cursos de formação, aperfeiçoamento e especialização de profissionais nesta área.

2.1.2 A Criação da Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE)

Em 6 de março de 1953, pela Resolução n.º 416 da Junta Executiva Central (JEC),¹⁰ em obediência ao disposto no Art. 20 do Decreto n.º 24.609 (o mesmo que criou o então Instituto Nacional de Estatística, hoje IBGE), foi criada a Escola Brasileira de Estatística. A partir de 29 de maio de 1954, pela Resolução n.º 442 da JEC, após uma série de mudanças estruturais ocorridas durante o seu primeiro ano de funcionamento, transformou-se na Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE), cabendo-lhe o papel pioneiro na formação de bacharéis em Ciências Estatísticas no Brasil. A importância da ENCE como primeira faculdade de Estatística na América Latina é destacada em artigo da revista *Ciência e Investigación* (SANTONE, 1955, p.177).

Segundo MALVAR (1981), a criação da ENCE e do Curso de Estatística resultou de um projeto do professor Lourival Câmara que, após uma viagem aos Estados Unidos, regressou ao Brasil com a idéia de formar profissionais estatísticos em nível superior, por meio de um curso regular de graduação com um grande embasamento matemático, já que nos Estados Unidos a Estatística era objeto de estudos de pós-graduação.

MALVAR (1981) afirma também que o currículo do Curso constante do Regulamento da Escola Brasileira de Estatística era muito ambicioso, talvez por se basear nos currículos de pós-graduação, fora da realidade da graduação, com grande aprofundamento das disciplinas, o que levava a um acentuado índice de reprovação. Efetuados os ajustes necessários, foi aprovado o primeiro currículo da ENCE (Seção

¹⁰JEC – Composta do Presidente do Instituto, dos diretores das cinco Repartições Centrais de Estatística, representando os respectivos Ministérios, e de representantes designados pelos Ministérios da Viação e Obras Públicas, Relações Exteriores, Guerra, Marinha e Aeronáutica. (CASTRO, 1962, p.200).



2.2.2), na já citada Resolução n.º 442 da JEC, com vigência no período de 1953 a 1959. A partir de então o nível da Escola manteve-se elevado e em função disso conseguiu uma imagem positiva junto ao mercado que, por mais de dez anos, absorveu imediatamente os graduados, com uma procura muito maior do que a oferta.

A ENCE teve como seu primeiro Diretor o Professor Lourival Câmara, a quem coube a tarefa de constituir o primeiro corpo docente, buscando pessoas de renomado saber e experiência no magistério. Foi assim, pois, que o novo diretor indicou os seguintes nomes: Antônio Garcia de Miranda Netto, Antônio Tânios Abibe, Artur de Souza Marinho, Chafi Haddad, Fernando Rodrigues da Silveira, Francelino de Araújo Gomes, Francisco de Paula e Silva Saldanha, Jessé Montello, João Lyra Madeira, Jorge Alberto A. G. Barroso, Jorge Kafuri, Jorge Kingston, Lauro Sodré Viveiros de Castro, Luiz Nogueira de Paula, Marcos Vinícios da Rocha, Maurício Filchtiner, Moacir Malheiros Fernandes Silva, Orêncio Longino de Arruda Gomes, Orlando De Maria, Oscar E. Pôrto Carreiro, Raimundo Paes Barreto, Rio Nogueira e Walter Augusto do Nascimento. Em 1953, primeiro ano de atividade universitária da Escola, havia 46 alunos matriculados na 1.^a série, turma que, ao concluir o Curso em 1956, estava reduzida a 5 alunos (ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS, 1999?).

Em julho de 1955, já se celebrava na ENCE um dos mais importantes certames científicos, o Seminário organizado pela Comissão Executiva da 29.^a Assembléia de Estatística. Nessa oportunidade foram ministradas brilhantes aulas pelos seguintes mestres internacionais: George Darmois (França), H. C. Hamaker da Philips e P. Wolff (Holanda), Paul S. Olmstead da Bell Telephon (EUA), Nathan Keyfitz (Canadá), Enrique Cansado (Espanha), M. Schutzenberger (Suíça), que deixou eletrizada a assistência, quando demonstrava pelas teorias de Fréchet, Darmois, Rao & Cramer e Wald as “Medidas de informação”.

Segundo relatório fornecido pela secretaria da ENCE, diplomaram-se, até 1962, no Curso Superior, sete turmas de Bacharéis em Ciências Estatísticas, num total de 96 concluintes, distribuídos conforme o quadro 1.



QUADRO 1 - NÚMERO DE CONCLUINTES DAS PRIMEIRAS TURMAS DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA ENCE - 1956-62

TURMAS	N.º CONCLUINTES
1956	5
1957	9
1958	11
1959	15
1960	20
1961	15
1962	21
TOTAL	96

FONTE: ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS, [1999?]

No ano letivo de 1963 estavam matriculados 279 alunos, assim distribuídos: 149 na 1.^a Série; 69 na 2.^a Série; 39 na 3.^a Série e 22 na 4.^a Série.

O Prof. Sebastião Aguiar AYRES (1969, p.3-7) relatou, em sua aula inaugural de 3 de março de 1969, que até o ano de 1966 não haviam sido criadas as condições que permitissem ao IBGE valer-se da colaboração de alunos da ENCE. A rigor, a vinculação da ENCE ao IBGE se limitava às relações de dependência administrativa. A partir de 1967, houve sensível modificação nas relações entre as duas grandes Unidades da Fundação IBGE. Essa integração proporcionou o melhor aproveitamento do corpo discente desta Escola. Alguns alunos da ENCE começaram a participar dos trabalhos do IBGE, como estagiários, cooperando efetivamente na execução de tarefas de responsabilidade de diversos setores técnicos do IBGE.

Com a aprovação do atual Regimento da ENCE em 13 de dezembro de 1976, pelo Parecer n.º 4.485/76 do Conselho Federal de Educação, a Escola iniciou imediatamente a implantação do novo planejamento curricular. Do antigo regime seriado de quatro anos, o Curso passou a ser semestral com a duração mínima de sete períodos letivos e a máxima de 16 períodos, com o total de 2.720 horas-aula, e incluiu novas disciplinas visando à integração Estatística e Ciências Sociais.

A ENCE, desde sua fundação, selecionava os candidatos ao Curso de Graduação em Estatística por meio do vestibular realizado pela própria escola; entretanto, mediante convênio firmado em 07 de maio de 1982, entre o IBGE e o

Cesgranrio, o exame de seleção dos candidatos passou a ser feito pela Fundação Cesgranrio. Atualmente, o processo seletivo é feito em conjunto com a Universidade do Rio de Janeiro. São oferecidas 120 vagas anuais, sendo uma parte das vagas para o 1.º semestre letivo no período noturno e outra para o 2.º semestre letivo no período diurno, na proporção determinada anualmente pelo Conselho Departamental (ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS, 2000).

Em 1997, 44 anos depois da criação, a ENCE se consolidou como formadora de profissionais e atua em pesquisas de grandes empresas e entidades culturais, como o Museu Nacional de Belas Artes, Museu da República e o Centro Cultural Banco do Brasil. A escola possui excelente biblioteca (10.000 volumes), laboratório de estatística e núcleo de processamento de dados. Ainda segundo Matias, atual coordenador do Curso de Estatística da ENCE, nos primeiros semestres do Curso, os alunos assistem às aulas do currículo básico de Matemática porque uma boa noção dessa disciplina é fundamental para o estatístico.

De acordo com o relatório enviado em janeiro de 2001, por Maria Lúcia C. Fonseca, a ENCE já diplomou cerca de mil bacharéis em Estatística e muitos deles, que abraçaram a carreira do magistério, são professores de Estatística em universidades brasileiras: UFRJ, USP, Unicamp, UFRGS, UFMG, UnB, UFPR, entre outras. Outros bacharéis que atuam no setor privado, ocupam altas funções nos departamentos de Estatística das grandes empresas do Rio e de São Paulo, isto sem falar nos estatísticos que, no IBGE e em outros órgãos da administração pública, colaboram para maior eficiência do Sistema Estatístico Nacional (ESCOLA..., 1999?).

A ENCE atua em três níveis de ensino, mantendo, além do Curso de Graduação (Bacharelado em Estatística), a parte profissionalizante de cursos técnicos de Estatística, de Geodésia, Cartografia e Processamento de Dados, com ênfase em Informática, oferecidos somente para servidores públicos na ativa. Oferece também cursos de pós-graduação *Lato Sensu* e de Mestrado (ESCOLA..., 1999?).



2.1.3 A Criação do Instituto de Matemática e Estatística - IME da Universidade de São Paulo - USP

A ENCE foi a primeira iniciativa de criação de curso superior de graduação em Estatística em 1953. Paralelamente já existia o ensino da disciplina de Estatística ligado a outros departamentos.

Em 1934 foi criada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, e em 1939 a do Rio de Janeiro, seguindo-se as de outros Estados, ou seja, com a criação da célula mater do ensino superior no Brasil, a Estatística já prestava sua contribuição para alguns cursos como Ciências Sociais e Economia Política.

De acordo com o Prof. Dr. Wagner de Souza Borges, o ensino da Estatística como área autônoma do conhecimento estabeleceu sua trajetória, no Brasil, a partir dos cursos pioneiros ministrados nos Institutos de Educação do Rio de Janeiro pelo Prof. J. P. Fontenelle e de São Paulo pelo Prof. M. C. S. Rodrigues, no início dos anos 30. Nos anos seguintes várias cadeiras de Estatística foram criadas em diversos estabelecimentos de ensino, para atender a uma demanda crescente das suas aplicações a diversas áreas do conhecimento.

No início dos anos 60 ainda não existiam no país núcleos que fizessem pesquisa em Estatística, porém um grupo da Universidade de São Paulo interessado em desenvolver a Estatística Aplicada convidou o Prof. Neyman, do Departamento de Estatística Matemática da Universidade da Califórnia, em Berkeley, a fim de estudar a viabilidade da criação do Instituto de Estatística da Universidade de São Paulo. Em 1961, Neyman veio ao Brasil e permaneceu durante algum tempo em São Paulo estudando a proposta da criação deste instituto com esse grupo da USP (BERQUÓ; SOUZA; GOTLIEB 1981, p.xii).

Para se verificar a condição da Estatística na Universidade de São Paulo e das necessidades existentes, duas reuniões foram levadas a efeito no Departamento de Estatística da Faculdade de Higiene e Saúde Pública. A primeira reunião realizou-



se em 14 de março e a segunda em 21 de março de 1961. Os seguintes professores da USP estiveram presentes em pelo menos uma destas reuniões: Prof. Milton da Silva Rodrigues, chefe do Departamento de Estatística da Escola de Filosofia; Prof. Lindo Fava, do Departamento de Estatística e da Escola de Filosofia; Prof. Affonso de Toledo Piza, Prof. de Estatística das Escolas de Estatística e Economia; Prof. Ruy Aguiar da Silva Leme, da Escola de Engenharia; Prof. Walter S. P. Leser, da Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo; Prof. Omar Catunda do Departamento de Matemática da Escola de Filosofia; Dr. Constantino Fraga Junior, Chefe do Serviço de Estatística do Instituto Agrônomo, Campinas, Estado de São Paulo; Dr. Adolfo Penha, do Instituto Biológico, São Paulo; Dr. Paulo Mello Freire do Instituto Biológico, São Paulo (NEYMAN, 1961, p.1-2).

Subseqüentemente, as informações nestas reuniões foram complementadas em conversa com os professores Ruy Aguiar da Silva Leme, Candido Lima da Silva Dias, Affonso de Toledo Piza e Dr. Celeste de Andrade, Diretor do Departamento de Estatística do Estado de São Paulo.

A proposta do Prof. Neyman está detalhada em um relatório, no qual considera que o futuro Instituto deveria ser um centro de pesquisas e de formação em Estatística Matemática com o objetivo de preparar professores e pesquisadores nesta área. Caso fosse organizado nesses termos, o Instituto seria a primeira organização do gênero na América Latina. No relatório está incluído um plano detalhado do Curso que seria oferecido aos futuros especialistas em Estatística Matemática. O curso superior com duração de quatro anos deveria formar Bacharéis em Estatística. Nos primeiros dois anos, o currículo seria dominado por cursos de Matemática Pura, que sugeria uma ligação entre o Instituto de Estatística e o Departamento de Matemática.

Dentre as diversas recomendações que o Prof. Neyman faz no relatório, destacam-se a publicação de periódico próprio do Instituto (publicado em línguas estrangeiras, com artigos sobre teorias de probabilidade, Estatística e aplicações



relevantes), a contratação de professores visitantes para iniciar, de imediato, as atividades de ensino e ainda o envio de pelo menos três estudantes brasileiros para estudar no exterior. Um deles deveria especializar-se na Teoria Matemática de Probabilidade e os demais em Teoria Estatística.

Segundo o relatório de Neyman, as principais finalidades do Instituto de Estatística deveriam ser: servir como um centro de pesquisa de ensino em teoria estatística dando oportunidade para o treinamento de estatísticos em pesquisa e futuros professores de Estatística, em São Paulo, pois, na época, aqueles que desejassem especializar-se em Estatística tinham de ir para o exterior; cooperar com outras unidades da Universidade e também com outros institutos de pesquisa, governamentais ou privados, em estudos avançados de estatísticas que possam estar realizando; servir como um fórum para contatos científicos entre estatísticos ativos nas várias unidades da Universidade e externas a ela; participar no desenvolvimento intelectual do Estado de São Paulo e do Brasil, promovendo a informação e o raciocínio estatístico do público geral (NEYMAN, 1961, p.1).

Com a finalidade de manter contato com as áreas de aplicação, sugeriu a organização de um Conselho de Pesquisa Estatística. Desse Conselho deveriam participar representantes de todas as unidades estatísticas relevantes da Universidade, bem como externos a ela, tendo como finalidade organizar e discutir estudos estatísticos profundos, que exigem participação entre o Instituto e outras unidades de pesquisa. Os resultados de tais estudos deveriam ser discutidos em reuniões abertas ao público e à imprensa (NEYMAN, 1961, p.1).

Segundo Elza BERQUÓ (1981, p.xii), o Prof. Neyman “deve ser considerado, juntamente com Pedro Egídio, o precursor da idéia de se dotar a Universidade de São Paulo com uma unidade autônoma devotada à pesquisa e ao ensino da Estatística em nível de graduação e pós-graduação”.

O Prof. Pedro Egídio de Oliveira Carvalho foi contratado para trabalhar no Instituto de Higiene e Saúde Pública da USP. Este foi muito influenciado pelo trabalho *Contribuição para Estudo dos Métodos Estatísticos Aplicáveis à Medicina e*



à *Higiene* do Prof. Dr. Walter S. Leser, considerada como a primeira dissertação sobre Estatística, desenvolvida no Brasil, o que o levou a se preocupar com o desenvolvimento eficaz da Estatística com o embasamento matemático.

A Prof.^a Elza Berquó, pela sua formação matemática, foi contratada como assistente do Prof. Pedro Egídio e posteriormente assumiu o lugar do professor após seu falecimento, dando continuidade ao seu trabalho na Faculdade de Saúde Pública e tinha como projeto montar um Departamento de Estatística com forte embasamento teórico, como relatado pelo Prof. Carlos Alberto Dantas em BARRETO (1999), que foi assistente da Prof.^a Elza Berquó. O convite para trabalhar com a Prof. Elza Berquó foi aceito com a condição de que o Prof. Dantas fosse cursar o doutorado fora do país. O Prof. Neyman, durante sua visita a USP, indicou-lhe a Universidade da Califórnia, em Berkeley e a Prof.^a Elza Berquó conseguiu uma bolsa de estudos pela Organização Mundial de Saúde, tornando possível realizar seu doutorado nos EUA, concluindo-o em 1966. Ao retornar para o Brasil, o Prof. Dantas, posteriormente, assumiu a cadeira de Estatística Teórica no Departamento de Filosofia, o que lhe deu oportunidade de começar um projeto baseado na proposta elaborada pelo Prof. Neyman, para formação de um Instituto de Estatística. Assim, outros professores assistentes que tinham boa formação básica em Matemática foram incentivados a desenvolver seus estudos no exterior, e o retorno desles foi preponderante para a criação do Instituto de Matemática e Estatística da USP.

Com a reforma universitária de 1970, nasceu o Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP, a partir do desmembramento do Departamento da antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

No IME, Campus de São Paulo, o Bacharelado em Estatística (BE) da USP foi instituído em 1972, tendo formado sua primeira turma em 1975. Até dezembro de 2000 foram formados 448 bacharéis em Estatística pelo BE da USP. Anualmente são oferecidas 30 vagas para os alunos ingressantes no ciclo básico do Curso de Matemática pelo vestibular da FUVEST. A opção pelo Bacharelado em Estatística é feita ao final do primeiro ano do ciclo básico.



Com o objetivo de formar professores e pesquisadores o Instituto de Matemática Pura e Aplicada, subordinado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento e Tecnológico, desde 1971, mantém um programa de Mestrado em Estatística Matemática; em 1975, iniciou um programa de mestrado em Estatística Aplicada e em 1979, em Pesquisa Operacional, visando à formação de profissionais para exercer atividades junto às universidades, aos órgãos governamentais e às empresas.

Outros cursos de graduação e programas de pós-graduação foram criados, em diferentes localidades, formando profissionais para atender pesquisadores das mais diferentes áreas de nosso meio social e industrial.

2.1.4 Alguns Dados Históricos da Estatística no Estado de São Paulo

Para um detalhamento do desenvolvimento da Estatística no Brasil e mais especificamente em São Paulo, pode ser consultado o trabalho de Antonio R. BARRETO (1999, p.88-89), que apresenta cronologicamente algumas datas relevantes para o desenvolvimento histórico da Estatística no Brasil.

- **1933** - Defesa da tese pioneira *Contribuição para o Estudo dos Métodos Estatísticos Aplicáveis à Medicina e à Higiene* de autoria de Walter Sidney Pereira Leser;
- **1934** - Publicação do livro *Elementos de Estatística Geral* de autoria de Milton da Silva Rodrigues pela Editora Nacional;
- **1936** - Publicação do livro *Metodologia Estatística* de autoria de Pedro Egydio de Oliveira Carvalho e Walter Sidney Pereira Leser;
- **1936** - Contratação de Friederich Gustav Brieger como professor da cadeira de Citologia e Genética Fundamental na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), de Piracicaba;

- **1942** - Criação da Seção de Técnica Experimental e Cálculo (STEC) do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC);
- **1945** - Início do funcionamento efetivo da Seção de Técnica Experimental e Cálculo (STEC) do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC);
- **1946-1947** - Curso de Especialização em Teoria Estatística, Amostragem e Análise de Variância na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP, coordenado por Milton da Silva Rodrigues e com a colaboração dos professores Willian G. Madow e Lilian G. Madow, ambos da Universidade de Illinois, Estados Unidos;
- **1949** - Início do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), de uma série de dez reuniões denominadas *Seminários de Estatística*, realizadas em Campinas, São Paulo e Curitiba;
- **1953** - Início do Bacharelado de Estatística na Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE), no Rio de Janeiro;
- **1955** - A realização em Campinas do III Simpósio Internacional de Biometria: Fundação da Sociedade Brasileira de Genética e Fundação da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria;
- **1956** - Aulas de estatística ministradas na cadeira de Higiene e Medicina Preventiva pelo Professor Geraldo Garcia Duarte aos alunos da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto;
- **1961** - Elaboração do relatório *Organizational Outline of the Proposed Institute of Statistics at the University of São Paulo*, por Jerzy Neyman durante a sua permanência de um mês em São Paulo;
- **1964** - Início do Curso *Experimentação e Estatística* em nível de mestrado na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), de Piracicaba;
- **1970** - Fundação do Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP.



BARRETO (1999) destaca ainda que o enfoque dado às áreas agrônoma e médica se deve ao fato de apresentar, segundo suas pesquisas, "um certo pioneirismo na utilização dos recursos estatísticos no Brasil". Relaciona alguns colaboradores estatísticos estrangeiros, tais como: Wilfred L. Stevens que colaborou com o Instituto Agrônomo de Campinas, desde 1949 até sua morte em 1958, no planejamento experimental e com a Divisão de Economia Agrícola, em suas pesquisas, principalmente em Amostragem; Ronald A. Fisher, em 1955, esteve em Campinas participando do III Simpósio Internacional de Biometria, e em entrevista ao "O Agrônomo" (Boletim informativo do Instituto Agrônomo de Campinas) dada, revelou boa impressão com as fazendas que visitou, como também com o adiantamento científico dos estudos agrônomicos, e considerou o Instituto Agrônomo de Campinas, em matéria de estudos e investigações genéticas do café, como o melhor do mundo.

Nessa mesma ocasião (08.07.1955) foi fundada a Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria (RBSIB), participando da reunião: William G. Cochran, Chester I. Bliss, Paul Homeyer, W.J. Youden dos EUA, C. Radhakrishna Rao da Índia, A. Linder da Suíça, R. A. Fisher e D. J. Finney da Inglaterra; e do Brasil W.L. Stevens, J. Pompeu Memória, E.S. Berquó, Ady Raul da Silva, M. Rabinat, Walter Leser, Otto Bier, Ruben Markus, Geraldo Garcia Duarte, L. B. Henriques, Paulo Mello Freire, C. G. Fraga Jr., A. Conagin e Américo Grozmann.

Em ordem cronológica, podem ainda ser citados os seguintes visitantes e suas contribuições: em 1951, o Professor Frank Yates, do Departamento de Estatística da Estação Experimental de Rothamsted, Inglaterra, contratado para prestar assessoria à Seção de Técnica Experimental e Cálculo (STEC), efetuou também uma série de palestras e análise crítica no Instituto Agrônomo, durante os dois meses de permanência em Campinas; Professor George W. Snedecor, da Iowa University (permaneceu durante um semestre na STEC em 1957); Professor Jersy

Neymann, Diretor do Laboratório de Estatística da Universidade da Califórnia, em Berkeley (esteve no Brasil em 1961, realizando, entre outros feitos, conferência sobre o planejamento estatístico e análise do projeto obtenção de chuva artificial no Instituto Agrônomo de Campinas); Walter T. Feder, da Universidade de Cornell EUA, e David Finney, da Universidade de Edinburgo, Escócia (em 1975, opinaram sobre projetos de tratamentos que vinham sendo desenvolvidos no Instituto Agrônomo de Campinas); em 1979, o Professor Derrick S. Tracy, da Universidade de Windsor, Ontário, Canadá, realizou seminários sobre métodos multivariados; em 1980, o Professor Oscar Kempthorne, da Universidade de Iowa, debateu sobre delineamentos experimentais; em 1984, Professor Bruno Baldessari e Francesca Gallo, da Universidade de La Sapienza, de Roma, proferiram palestras sobre Dados Dependentes e Inferência Intrínseca e em 1985, o Professor Pierre Dagnelie, da Universidade de Gembloux, Bélgica, Presidente da Sociedade Internacional de Biometria, realizou seminários sobre Métodos Multivariados.

Esses nomes constatarem que, desde o início, a Estatística no Brasil teve forte influência de estatísticos estrangeiros.

2.2 PANORAMA ATUAL DOS CURSOS DE ESTATÍSTICA NO BRASIL

Atualmente existem no Brasil 26 cursos de Estatística, ofertados nas universidades descritas abaixo:

- Amazonas: Universidade do Amazonas (FUA) - Manaus;
- Bahia: Escola Superior de Estatística da Bahia (ESEB) - Salvador;
Universidade Federal da Bahia (UFBA) - Salvador;
- Ceará: Universidade Federal do Ceará (UFC) - Fortaleza;
- Distrito Federal: Universidade de Brasília (UNB) - Brasília;
- Espírito Santo: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) - Vitória;



- Minas Gerais: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Belo Horizonte;
- Pará: Universidade Federal do Pará (UFPA) - Belém;
- Paraíba: Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - João Pessoa; Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Campina Grande;
- Paraná: Universidade Federal do Paraná (UFPR) - Curitiba; Universidade Estadual de Maringá (UEM) - Maringá;
- Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Recife; Universidade Católica de Pernambuco (Unicap) - Recife;
- Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Porto Alegre;
- Rio Grande do Norte: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - Natal;
- Rio de Janeiro: Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE) - Rio de Janeiro; Faculdades Integradas Silva e Souza (FISS) - Rio de Janeiro; Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) - Rio de Janeiro; Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) - Rio de Janeiro; Universidade Salgado de Oliveira (Universo) - Niterói;
- São Paulo: Faculdades Capital (FAC) - São Paulo; Universidade de São Paulo (USP) - São Paulo; Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) - Campinas; Universidade Estadual Paulista (Unesp) - Presidente Prudente; Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) - São Carlos.

O quadro 2 mostra a oferta dos cursos de Estatística, por unidade da Federação e instituição, com a respectiva data de criação, reconhecimento, período de funcionamento e duração mínima do curso.



QUADRO 2 - DADOS GENÉRICOS SOBRE OS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA NO BRASIL - 2000

UF	INSTITUIÇÃO	DEP. ADM.	DATA INÍCIO DE FUNCIONAMENTO	DATA DE RECONHECIMENTO	VAGAS	PERÍODO
AM	FUA	Federal	Julho/76	Março/80	30	Diurno
PA	UFPA	Federal	Fevereiro/75	Março/91	30	Noturno
BA	UFBA	Federal	Março/84	Abril/89	40	Diurno
BA	ESEB	Particular	Fevereiro/53	Fevereiro/66	50	Noturno
CE	UFC	Federal	Janeiro/65	Maio/74	80	Diurno
PB	UEPB	Federal	Março/2000	-	20	Diurno
PB	UEPB	Estadual	Março/80	Maio/87	45	Noturno
PE	UFPE	Federal	Janeiro/68	Dezembro/77	30	Diurno
PE	UNICAP	Particular	Janeiro/68	Julho/75	50	Noturno
RN	UFRN	Federal	Março/74	Agosto/78	48	Diurno
ES	UFES	Federal	Janeiro/87	...	30	Diurno
MG	UFMG	Federal	Março/78	Abril/83	35	Diurno
RJ	ENCE	Federal	Março/53	Agosto/61	120	Diurno
						Noturno
RJ	UERJ	Estadual	Março/74	Abril/78	20	Diurno
RJ	UFRJ	Federal	1975	1978	20	Diurno
RJ	UNIVERSO	Particular	1987	...	60	Noturno
RJ	FISS	Particular	Março/86	...	160	Noturno
SP	USP	Estadual	Janeiro/72	Agosto/78	30	Diurno
SP	FAC	Particular	Março/72	Março/76	125	Noturno
SP	UNESP	Estadual	Dezembro/83	Agosto/88	30	Diurno
SP	UFSCAR	Federal	Julho/76	Dezembro/82	30	Diurno
SP	UNICAMP	Estadual	Março/69	Julho/73	70	Diurno
PR	UFPR	Federal	Março/74	Dezembro/88	66	Noturno
PR	UEM	Estadual	Março/2000	-	40	Noturno
RS	UFRGS	Federal	Março/78	Maio/83	30	Diurno
DF	UNB	Federal	Março/74	Maio/76	48	Diurno

FONTE: MEC/INEP/SEEC - 1998

NOTA: Dados atualizados e consistentes com pesquisa de campo - 2000

Sinal convencional utilizado:

- Dado inexistente.

... Dado não informado.

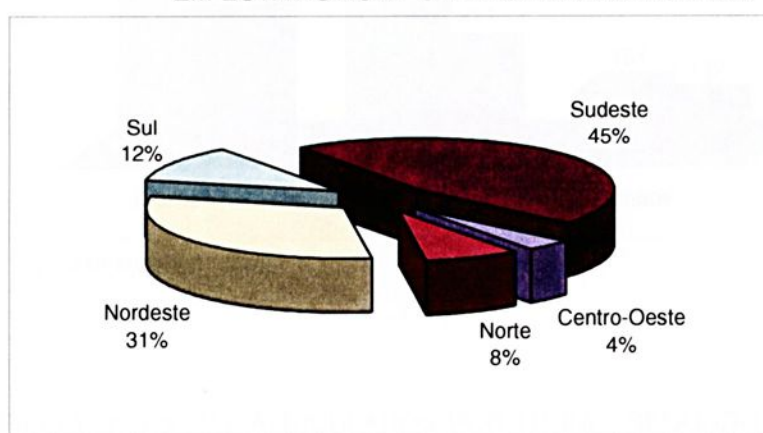
Conforme pode ser verificado no quadro 2:

- a maior parte (15) dos cursos de Estatística é oferecida por instituições federais; apenas cinco cursos de Estatística são oferecidos por instituições particulares;
- grande parte dos cursos de Estatística no Brasil foi criada no final dos anos 60 e durante a década de 1970; dois cursos tiveram início em março de 2000;
- quanto ao turno de funcionamento dos cursos, verifica-se que a oferta é predominante no período diurno e apenas uma instituição (ENCE) oferta no período diurno e noturno;
- o número de vagas ofertadas varia muito entre as instituições, sendo que a maioria das escolas oferta menos de 50 vagas;
- a maior parte dos cursos tem duração mínima de 3,5 anos e máxima de 7 anos.

Dos 25 cursos que apresentam informações, são ofertadas 1.277 vagas no vestibular. Em 1979, dos 19 cursos existentes, segundo LOURENÇO FILHO (1981, p.2), o número de vagas ofertadas foi cerca de 843 para 2.630 inscritos (3,11 candidatos/vaga).

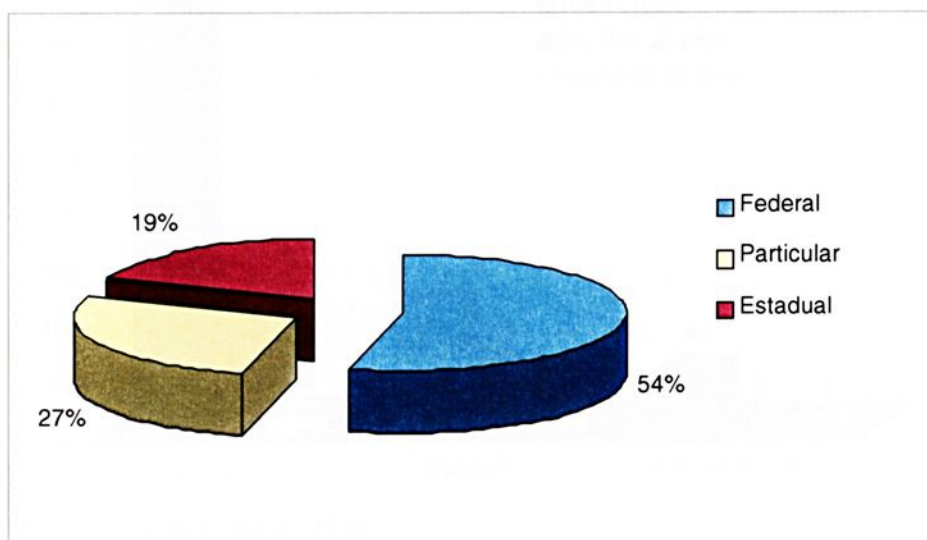
O gráfico 1 foi elaborado de acordo com os dados do quadro 2, em que se representa a distribuição de cursos por região. Conforme pode ser visto, nas regiões Sudeste e Nordeste estão localizados 76% dos cursos ofertados no Brasil.

GRÁFICO 1 - DISTRIBUIÇÃO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA POR REGIÃO GEOGRÁFICA



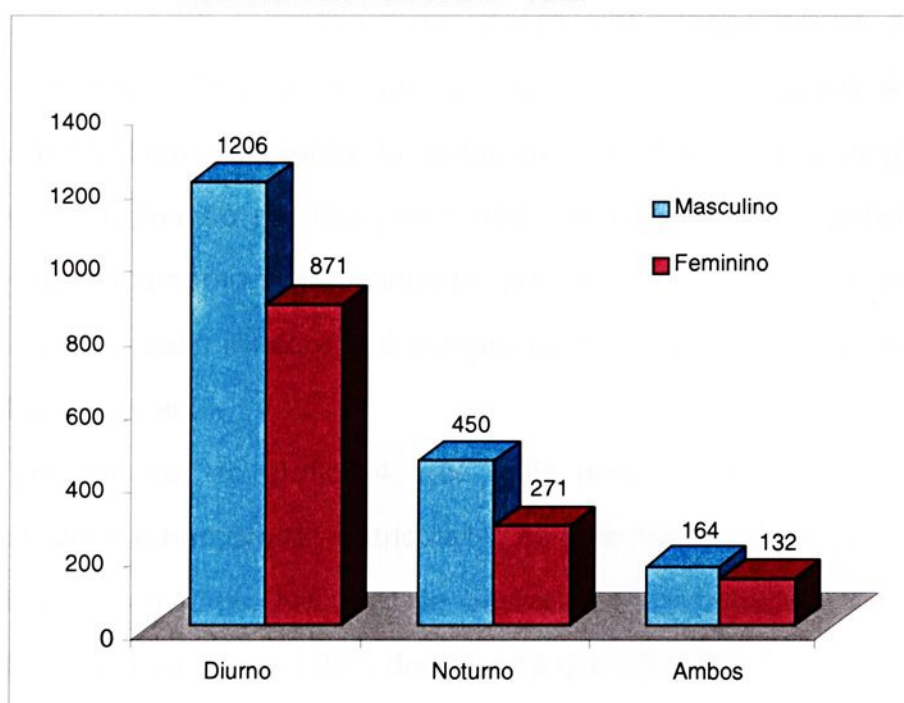
FONTE: Quadro 2

GRÁFICO 2 - CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA NO BRASIL POR DEPENDÊNCIA ADMINISTRATIVA - 1998



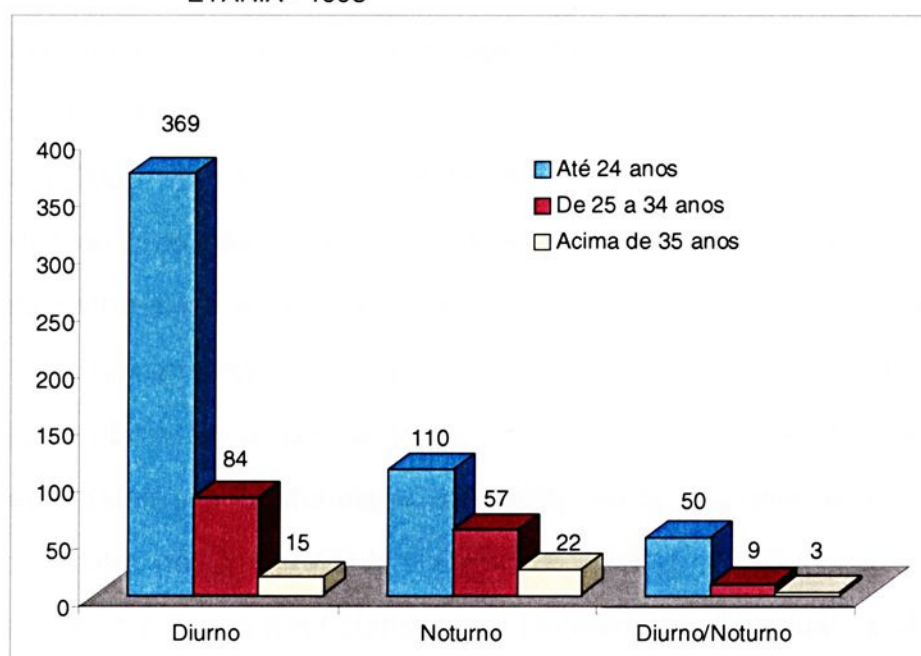
FONTE: MEC/INEP/SEEC - 1998

GRÁFICO 3 - MATRÍCULAS POR SEXO, SEGUNDO TURNO DE FUNCIONAMENTO DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA NO BRASIL - 1998



FONTE: MEC/INEP/SEEC - 1998

GRÁFICO 4 - ALUNOS MATRICULADOS POR TURNO, SEGUNDO FAIXA ETÁRIA - 1998



FONTE: MEC/INEP/SEEC - 1998

O gráfico 2 apresenta em termos percentuais, a oferta de Cursos de Graduação em Estatística no Brasil de acordo com a dependência administrativa, existente em 1998. Observa-se que a maioria (54%) dos cursos é mantida por universidades federais. Os totais de matrículas efetuadas para o conjunto de todos os cursos de graduação em Estatística estão apresentados no gráfico 3, segundo turno de funcionamento, discriminando por sexo. Nota-se que o número de matrículas para o sexo masculino é sempre maior, independente da modalidade do turno de funcionamento.

Observa-se, no gráfico 4, que, seja para o período diurno, noturno ou diurno e noturno, o número de matrículas é sempre maior para a idade até 24 anos. De acordo com o Instituto Nacional de Ensino e Pesquisa (INEP) as universidades públicas federais têm apenas 20% dos alunos que estudam à noite e a idade média é de 25 anos (13.09.99).

É importante apontar algumas características específicas, tal como a forma de entrada dos alunos no curso. Na UFRJ até o ano de 1993, não havia a opção pelo Curso de Estatística no vestibular. As inscrições eram feitas para Matemática e após um ciclo básico comum os alunos faziam a opção pela Estatística. Apenas a partir de 1994 passou-se a ter opção Estatística no vestibular, conforme informações da Coordenação do Curso (2000). Na USP, anualmente, são ofertadas 30 vagas para os alunos ingressantes no ciclo básico do Curso de Matemática pelo vestibular da FUVEST. A opção pelo Bacharelado em Estatística é feita ao final do primeiro ano do ciclo básico.

Especificamente na Região Sul do Brasil, distinguem-se três cursos de graduação em Estatística: um na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre (além do bacharelado a UFRGS oferta o Curso de Licenciatura em Estatística); outro na Universidade Federal do Paraná, em Curitiba, e desde 2000 está funcionando o Curso em Estatística na Universidade Estadual de Maringá.

2.2.1 Breve Relato do Curso de Estatística da Universidade Federal do Paraná

Em 1892, o político e historiador Rocha Pombo, na época professor e jornalista, colocava a pedra fundamental da Universidade do Paraná, no Largo Ouvidor Pardinho. Devido ao movimento federalista, o projeto não foi adiante impedindo a criação da Universidade. Depois de 20 anos, em 19 de dezembro de 1912, Victor Ferreira do Amaral (médico, Deputado e Diretor de Instrução Pública do Estado do Paraná) liderou o movimento para a criação da Universidade, que começou a funcionar em 1913, ainda como instituição particular. Ofertava como primeiros cursos: Ciências Jurídicas e Sociais, Engenharia,¹¹ Medicina e Cirurgia, Comércio, Odontologia, Farmácia e Obstétrica. Amaral, primeiro Reitor, logo começou a construção do prédio central, na Praça Santos Andrade, em terreno doado pela Prefeitura. As dificuldades não tardaram a aparecer como consequência da Primeira Guerra Mundial, recessão econômica e dificuldades sociais. Por força de dispositivos legais, a recém-criada Universidade foi desmembrada em 1915, em três faculdades (Engenharia, Direito e Medicina), centralizadas e administradas pela mesma Diretoria. Somente em 1946, pelo Decreto-Lei n.º 9.323, as faculdades foram reunidas novamente e se formou a Universidade do Paraná, tendo sido fundamental o apoio da sociedade e da imprensa para essa unificação (UNIVERSIDADE mais antiga do Brasil, 1999, p.4).

Em 4 de dezembro de 1950, pela Lei n.º 1.254, transforma-se na Universidade Federal do Paraná. Depois de nove décadas, esta Universidade, a mais antiga do País, acompanhou as mudanças vindas dos mais diversos setores da sociedade.

¹¹De acordo com PUPPI (1986) "a Estatística já fazia parte do primeiro currículo do Curso de Graduação em Engenharia Civil quando da criação da Universidade Federal do Paraná em 1912. Era ministrada no último ano do curso com a denominação Economia Política. Estatística e Direito Administrativo e Constitucional. Em 1950, mediante portaria do Reitor, essa cadeira de Graduação em Engenharia Civil fica a cargo do Professor Luiz Carlos Pereira Tourinho (PUPPI, 1986).



Atualmente a Instituição mantém 51 opções de cursos de graduação (alguns com mais de uma habilitação e outros com diferentes turnos), aproximadamente 102 cursos de especialização, 38 de mestrado e 20 de doutorado e 442 cursos de extensão, ofertados pelos dez setores que compõem a Universidade: Ciências Agrárias, Ciências Biológicas, Educação, Ciências Exatas, Ciências Humanas, Letras e Artes, Ciências Jurídicas, Ciências de Saúde, Ciências de Tecnologia. Conta a Instituição com 1.723 docentes ativos em seu quadro.

O Setor de Ciências Exatas oferece as seguintes opções de graduação: Licenciatura em: Física, Matemática e Química; Bacharelado em: Informática, Estatística, Física, Matemática e Química; além do Curso de Matemática Industrial (UNIVERSIDADE EM NÚMEROS & IMAGENS, 2001).

Em 1973, quando foi criado o Setor de Ciências Exatas, pertenciam ao Departamento de Informática professores responsáveis pelas disciplinas de Cálculo Numérico, Estatística e Informática. E em 1988, por desmembramento do Departamento de Informática, foi criado o Departamento de Estatística, aprovado pelo Conselho de Ensino e Pesquisa em 25 de novembro de 1988 e posteriormente pelo Conselho Universitário mediante a Resolução n.º 9 de 15 de dezembro de 1988.

O Curso de Graduação em Estatística da UFPR foi criado pela Resolução n.º 1/73 do Conselho de Ensino e Pesquisa, aprovado pelo Parecer n.º 6.697, de 6 de outubro de 1978, do Conselho Federal de Educação, e reconhecido pelo Decreto n.º 82.874, de 18 de dezembro de 1978, publicado no Diário Oficial da União em 19 de dezembro de 1978. Antes da existência do Departamento de Estatística o Curso era oferecido pelo Departamento de Informática do Setor de Ciências Exatas. Começou em 1974 no período diurno e em 1982 foi criado o curso noturno, com extinção gradativa do curso diurno. Em 27 de setembro de 1990, foi criado o Laboratório de Estatística, tanto para atender ao Curso de Estatística como auxiliar pesquisadores mediante assessoria estatística e desenvolver consultorias externas.



2.2.2 Currículo do Curso de Graduação em Estatística

O Currículo Mínimo Legal do Curso de Bacharelado em Estatística apresentado no quadro 3, foi elaborado pelo Conselho Federal de Educação em 14 de outubro de 1965, de acordo com a Portaria Ministerial n.º 314/65, anexa ao Parecer n.º 870/65. Este currículo foi elaborado por ocasião da criação do primeiro Curso de Estatística do Brasil, na Escola Nacional de Ciências Estatísticas - ENCE, do IBGE, nos moldes do que se fazia nos Estados Unidos (MALVAR, 1981, p.1).

QUADRO 3 - DISCIPLINAS DO CURRÍCULO MÍNIMO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA

Matérias Básicas:
Análise Matemática
Cálculo das Probabilidades
Cálculo das Diferenças Finitas
Teoria das Matrizes
Funções Obrigatórias (Ortogonais)
Matérias de Formação Profissional:
Estatística Descritiva
Análise Estatística
Inferência Estatística
Tecnologia da Amostragem
Planejamento e Pesquisa
Matérias de Aplicação:
Estatística Documentária
Estatística Aplicada
Matérias Optativas:
Demografia
Biometria
Econometria
Atuária
Psicometria e Sociometria
Controle Estatístico de Qualidade

FONTE: DICIONÁRIO das Profissões, 1981, p.700

Esse currículo é composto de 14 disciplinas, sendo 12 obrigatórias e, pelo menos, duas optativas, e não sofreu alteração até a presente data, embora já exista uma versão final (Brasília, Junho de 1999) das Diretrizes Curriculares para Cursos de Estatística, elaborada pela Comissão de Especialistas de Ensino de Matemática e Estatística (CEEMAE) para atender à Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996.



Antes da aprovação do Currículo Mínimo, a ENCE adotava um currículo (quadro 4) constante no seu regulamento que, após algumas modificações iniciais, vigorou no período de 1953 a 1959.

QUADRO 4 - DISCIPLINAS DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA ENCE (1953 A 1959)

1. ^a Série
Complementos de Matemática
Estatística Descritiva
Análise Matemática
Geografia Econômica
Cálculo de Probabilidades
Direito Constitucional e Administrativo
2. ^a Série
Probabilidades Estatísticas
Álgebra de Matrizes
Análise Superior
Cálculo de Diferentes Finitas
Análise Estatística
Teoria da Medida
3. ^a Série
Planejamento Experimental
Inferência Estatística
Econometria
Estatísticas Demográficas
Estatísticas Culturais
Análise das Séries Temporais
4. ^a Série
Estatística do Trabalho
Tecnologia da Amostragem
Conjuntura Econômica
Estatísticas Industriais
Estatística da Circulação
Estatísticas Agrícolas

FONTE: ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS, [1999?]

Os diversos Cursos de Estatística elaboraram seus currículos plenos baseados no Currículo Mínimo, de acordo com as leis de ensino atuais. Uma análise interessante é comparar alguns currículos atuais, ressaltando suas variações. Foram selecionados os currículos dos cursos da ENCE, USP e UFPR, UFMG, UnB, UFRGS para esta análise comparativa, enfocando principalmente o 1.º ano em relação as disciplinas de Cálculo Diferencial Integral e Cálculo de Probabilidades. No quadro 5 é apresentada a periodicidade recomendada pela Coordenação do Curso de Graduação em Estatística da ENCE.

QUADRO 5 - DISCIPLINAS DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO
EM ESTATÍSTICA DA ENCE - 2000/2001

1.º Período	Análise Matemática Teoria de Matrizes I Análise Exploratória de Dados (Estatística Geral I) Computação Português
2.º Período	Teoria de Matrizes II Estatística Geral II Estatística Documentária Funções Ortogonais Cálculo de Probabilidades I
3.º Período	Introdução à Economia Cálculo Numérico Análise Estatística Cálculo III Cálculo de Probabilidades II
4.º Período	Pesquisa Operacional Inferência Estatística Processos Estocásticos Introdução à Análise Econômica I Português II Cálculo IV
5.º Período	Tecnologia da Amostragem I Pesquisa Operacional II Métodos Não Paramétricos Modelos Lineares Demografia I Introdução à Análise Econômica II
6.º Período	Tecnologia da Amostragem II Análise de Séries Temporais Planejamento de Experimentos Modelos Lineares Generalizados Planejamento e Pesquisa Contabilidade Social
7.º Período	Controle Estatístico de Qualidade Modelos Quantitativos Ciências Sociais I Estatística Aplicada I Demografia II Análise Multivariada Econometria
8.º Período	Pesquisa e Análise de Mercado Modelos Quantitativos Ciências Sociais II Estatística Aplicada II Introdução à Análise Espacial Técnica de Planejamento Sócio-Econômico

FONTE: ESCOLA DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS, 2000

Observando a oferta das disciplinas do currículo do Curso de Graduação em Estatística da ENCE (quadro 5), verifica-se que a disciplina de Cálculo de Probabilidades I está planejada para o segundo período do Curso.



O primeiro currículo pleno do Curso de Estatística da UFPR foi aprovado pela Resolução n.º 42/74 (Anexo 1). Esse primeiro currículo sofreu algumas modificações em 1975, 1981 (Anexo 2), 1982 e 1985, porém não chegaram a alterar sua estrutura básica. Em 1991 (Anexo 3), houve uma mudança mais abrangente, para uma atualização, dado o surgimento de novas abordagens estatísticas.

O Curso de Bacharelado em Estatística da Universidade Federal do Paraná oferecia 50 vagas no período diurno e em regime semestral até 1981, que passou a ser anual durante o período de 1982 a 1988. Em 1982, ofereceu 60 vagas, sendo 20 para o período diurno e 40 para o noturno, e a partir do ano seguinte, em 1983, as 60 vagas passaram a ser oferecidas somente no período noturno. Em 1989 e 1990 foi suspensa a oferta de vagas, por decisão do Colegiado do Curso de Estatística, a fim de criar condições para implantação de um novo currículo. E a partir de 1991 passa a ofertar 66 vagas em período noturno e em regime semestral. Tem duração recomendada de nove semestres, a duração mínima de 7 semestres e máxima de 14 semestres (até 1998 a duração máxima era de 16 semestres), sendo constituído das seguintes atividades escolares:

Disciplinas obrigatórias.....	2.010 h
Disciplinas optativas.....	420 h
Estágio Obrigatório.....	270 h
TOTAL.....	2.700 h

O currículo do Curso de Bacharelado em Estatística é composto por um núcleo básico, que compreende disciplinas de Cálculo de Probabilidades, de Informática (Informática Básica, Programação e Métodos Numéricos) e de Matemática (Cálculo com Geometria Analítica, Noções de Lógica, Pesquisa Operacional, Análise Matemática e Álgebra Linear) e, pelo núcleo profissionalizante, formado por disciplinas técnicas e métodos Estatísticos (Inferência Estatística, Técnicas de Amostragem, Análise de Correlação e Regressão, Planejamento de Experimentos, Métodos Multivariados, Séries Temporais, Processos Estocásticos, Estatística Não-Paramétrica, Controle Estatístico de Qualidade, entre outras).

No oitavo e nono períodos, a disciplina de Laboratório de Estatística é desenvolvida sob forma de estágio supervisionado, eliminando a necessidade de monografia ou estágio externo obrigatório. É no Laboratório de Estatística que os alunos começam a experimentar um pouco da realidade da profissão que escolheram. Lá, os futuros estatísticos, orientados por professores, prestam assistência tanto à comunidade universitária, auxiliando alunos de graduação, mestrado e doutorado de todos os cursos da UFPR, como à comunidade externa.

Mediante o convênio com a Comissão de Aperfeiçoamento do Ensino Superior do Ministério da Educação e Cultura (CAPES/MEC), o Curso de Estatística da UFPR desenvolve o Programa Especial de Treinamento (PET), com duração de três anos e meio, com alunos selecionados pelo bom desempenho acadêmico. O programa desenvolve atividades na área de Estatística Aplicada, na forma de seminários, minicursos, participação em eventos, iniciação científica, participação em congressos, consultoria etc. Além do programa PET, o Curso oferece a possibilidade de bolsas de iniciação científica, por meio das quais os alunos se envolvem nas pesquisas desenvolvidas pela universidade, bolsas-trabalho, monitoria em diversas disciplinas, além de várias oportunidades de estágios voluntários realizados em empresas conveniadas.

No que se refere às suas funções e características, pode-se dizer que o Curso destina-se à preparação de profissionais altamente capacitados ao planejamento, execução e análise de pesquisas estatísticas necessárias à elaboração de planos decisórios. Em relação à sua característica profissional, deve estimular a geração de idéias e desenvolver no aluno o hábito de pensar e investigar, dados que representam fatores essenciais à personalidade técnico-científica do estatístico.

No Anexo 3, pode-se observar a periodização recomendada (atualmente) para o Curso de Estatística da UFPR.

As mudanças ocorridas com relação às disciplinas Cálculo com Geometria Analítica I e Cálculo de Probabilidades I desde o início do Curso de Graduação em Estatística da UFPR foram as seguintes:



- a) Em 1974, na periodização recomendada (Anexo 1) a disciplina Cálculo Integral I era dada no 1.º semestre, separada do conteúdo de Geometria Analítica, que por sua vez constituía outra disciplina. Na mudança de 1975, não houve alteração em relação a essas disciplinas. Somente em 1982, quando o Curso passou a ser anual é que o Cálculo Integral I e II, semestral, passou a ser Cálculo para Estatística. Com a reformulação implantada em 1991 (Anexo 3), o Curso passou a ser semestral e a disciplina Cálculo para Estatística (anual) foi desdobrada em duas disciplinas semestrais, Cálculo com Geometria Analítica I e II, permanecendo até hoje.
- b) Quanto ao Cálculo de Probabilidades I, no primeiro Currículo Pleno do Curso de 1974, fazia parte do 2.º semestre na periodização recomendada e tinha como pré-requisito o Cálculo Diferencial e Integral I. Na mudança de 1975, permaneceu no mesmo período com pequenas modificações na ementa e sem pré-requisito. Com a alteração do Curso de semestral para anual, em 1981 (Anexo 2), as disciplinas de Cálculo de Probabilidades I e II (semestrais), foram unificadas, sendo a nova disciplina chamada de Probabilidades I, ofertada no 1.º ano e Cálculo de Probabilidades II no 2.º ano, dobrando a carga didática para o Cálculo de Probabilidades I e II e Probabilidades I como pré-requisito para Probabilidades II.

Na última grande mudança implantada em 1991 (Anexo 3), o Curso passou para semestral e as disciplinas Probabilidades I e II (120 horas cada) passaram para Cálculo de Probabilidades I, II e III (60 horas cada), começando no 1.º semestre do Curso Cálculo de Probabilidades I sucessivamente, sendo que Cálculo de Probabilidades I e Cálculo com Geometria Analítica I são pré-requisitos para Cálculo de Probabilidades II, e Cálculo de Probabilidades II com Cálculo com Geometria Analítica II, são pré-requisitos para Cálculo de Probabilidades III. Assim, o aluno que não passar em Cálculo com Geometria Analítica I e Cálculo de Probabilidades I, amarrará todo o Curso.

Observando a periodização recomendada de alguns Cursos de Graduação em Estatística no Brasil, quanto a disciplina de Probabilidade I, constata-se que para alguns cursos ela inicia no segundo semestre como é o caso dos cursos da UFPB, Unicamp, UFRJ, ENCE, USP; no terceiro semestre para os cursos, UFMG, UFBA; ESEB no 4.º semestre e da UFRGS como na UFPR e outros no primeiro semestre.

Nota-se que alguns cursos ofertam a disciplina de português em seus currículos como, por exemplo, ENCE e UFRGS. De acordo com as Diretrizes Curriculares para cursos de Estatística (versão final de 1999) apresenta que "Todos são unânimes em dizer que habiliades como capacidade de expressão oral e escrita, domínio de língua estrangeira e de formulação de problemas, são fundamentais para o exercício de qualquer profissão hoje" (DIRETRIZES curriculares, 2001, p.2).

Vimos no decorrer dos anos que muitos cursos de graduação em Estatística surgiram nas instituições públicas e foram se consolidando nas universidades, principalmente públicas.

A formação do profissional desses cursos de graduação em Estatística e suas perspectivas de campo de atuação constituem o foco do capítulo seguinte.



CAPÍTULO 3

O ESTATÍSTICO

Existem várias discussões a respeito da Estatística e da profissão de estatístico, que ampliam e valorizam a atuação desse profissional. Uma visão interessante é a de David Moore (ocupou recentemente o cargo de presidente da Associação Americana de Estatística - ASA), que considera a Estatística como uma arte liberal. A compreensão da Estatística como uma arte liberal influencia a apreciação pela disciplina e sobretudo o ensino aos principiantes. Da mesma forma, os presidentes da ASA têm clara noção da área de estatística e do trabalho dos estatísticos e se referem a Jon Kettenring (1997) que fez também um apelo para uma interpretação mais ampla da Estatística, usando a expressão "Estatística Holística". Muitos desses líderes frisaram as preocupações dos estatísticos profissionais e as necessidades e perspectivas da profissão (MOORE, 1998, p.1253). Mas pode-se perguntar com BILLARD (1998, p.32), que precedeu Moore na presidência da ASA: o que é um estatístico?

Todos têm uma idéia do que seja o estatístico, mas provavelmente a definição inclui apenas as características mínimas, segundo as quais o estatístico é alguém que analisa, faz inferências de dados e os interpreta. Poucos terão uma definição que se aproxima daquela formulada por RORTY, citado por BILLARD (1998), que afirma que o estatístico é um "sherlock holmes" de números, que deve trabalhar principalmente ou inteiramente a partir da evidência circunstancial. Conseqüentemente, o detetive estatístico deve aprender a abordar cada problema complexo de tantos ângulos diferentes quanto possível e deve combinar, ponderar e equilibrar os resultados das diferentes soluções às quais ele chega.

Há igualmente os que entendem que o Estatístico "deve possuir algo, o espírito rude do homem de fronteiras e deve procurar seus resultados de qualquer maneira legítima, sem considerar o refinamento do método e a rigidez das conveções" (BILLARD, 1998, p.32).



Para IGLEWICZ (1998), o estatístico é aquele que considera imprescindível um maior cuidado na coleta e análise de dados obtidos pelo governo, nas instituições de pesquisas médica, indústrias, no controle de qualidade, por cientistas físicos e sociais, engenheiros e outros profissionais.

Conforme BILLARD (1998), o estatístico precisa entender a mente do público e do leitor: ele tem que se colocar no lugar do leitor e planejar sua exposição a partir do seu ponto de vista. Muitas vezes, hoje em dia, não se criam, nem se aproveitam oportunidades incidentais que se apresentam para instruir o leigo. E quando isso é feito, os artigos são escritos de modo elegante para um entendido em Estatística e não para o público em geral, que se deveria atingir.

Segundo o Professor Mário L. F. da SILVA, coordenador do Curso de Graduação em Estatística da UFPR,

O Estatístico é um profissional que atua em qualquer área da ciência e tecnologia, sendo capaz de abordar com muito bom senso os problemas usuais tais como: coleta, organização e síntese dos dados, ajustes de modelos, entre outras, e tendo a capacidade de buscar informação para a solução de problemas novos. Em todas as suas atividades estão presentes a curiosidade pelo conhecimento novo e uma postura ética diante dos fatos, sempre baseados em conhecimentos sólidos e atualizados. E é por isso que esta profissão é muito fascinante e cada vez mais importante em nossos dias (PALAVRA de estatístico, 2001, p.1).

Os candidatos à carreira de estatístico, como os de toda e qualquer área do conhecimento, devem ter senso de observação, curiosidade, criatividade, imaginação e raciocínio lógico. O raciocínio estatístico é um modo de pensar geral, básico e independente sobre dados, variação e acaso, e, segundo MOORE (1998, p.1257), o raciocínio estatístico é aprendido em parte a partir de exemplos e não a partir de teoremas gerais.

Segundo Ottaviani, em conferência realizada em Florianópolis (1999), sobre o ensino da Estatística, a pesquisa na didática da Estatística tem demonstrado que esta disciplina está particularmente relacionada à teoria de aprendizagem construtivista, que consiste em apoiar o estudante para resolver um problema e ampliar seu conhecimento mediante a análise de uma situação particular, formular um projeto, coletar informação, interpretar os dados, comprovar hipóteses e generalizar os resultados.

A imagem das artes liberais enfatiza que a Estatística envolve o raciocínio. A revolução dos computadores e da comunicação apresenta a cada um grandes massas de informações não ordenadas. O raciocínio estatístico oferece instrumentos simples e intuitivos para estruturar esta massa, ordenar e desordenar, separar o que tem sentido do que não tem, separar os poucos elementos relevantes dos muitos irrelevantes. Desta forma, os dados são adequadamente trabalhados e trazem informações esclarecedoras sobre as questões a respeito das quais é preciso decidir. Além de aplicar técnicas de análise de dados, esse profissional planeja, coordena, executa e analisa pesquisas de mercado e de opinião pública. Para exemplificar a atuação do estatístico, citam-se as seguintes aplicações: elaboração de simulações para testes de produtos, análise de taxas de mortalidade para o setor de seguros e desenvolvimento de bancos de dados, possibilitando a redução de custos e auxiliando na tomada de decisões ao avaliar riscos e chances de sucesso ou fracasso de um empreendimento (ONDE houver incerteza, não tenha dúvida, 1997, p.69).

Para MOORE (1998), o que pode ser novidade para muitos estatísticos é que os acadêmicos estão fazendo melhor hoje do que no passado. Ao contrário do que acontecia uma geração atrás, o ensino inicial enfatiza atualmente, com maior probabilidade, o trabalho com dados, o planejamento da produção de dados e o raciocínio da inferência formal, juntamente com suas limitações. Portanto, o pensamento atual no que diz respeito ao ensino da Estatística é consistente com a visão da Estatística como uma arte liberal. Isto não se dá pelo fato de que os estatísticos tenham sido persuadidos pela retórica. As pressões que transformaram as disciplinas iniciais são mais concretas: a tecnologia forçou-nos a focalizar o que não está automatizado; as disciplinas iniciais gradualmente, seguiram as tendências na pesquisa no sentido de afastar-se da Matemática e enfatizar os dados e o trabalho interdisciplinar.

Considera ainda o autor, como geralmente aceito, o fato de que os estatísticos podem ver de modo imediato, como a estatística se encaixa na tradição filosófica das artes liberais "a estatística é um método intelectual geral que se aplica em qualquer situação em que aparecem dados, variação e acaso". É um método

fundamental porque os dados, a variação e acaso estão presentes em todo o lugar na vida moderna. A Estatística é uma disciplina independente com suas próprias idéias centrais e não, por exemplo, um ramo da Matemática. Para MOORE (1998), o raciocínio estatístico se encaixa muito bem no paradigma dos filósofos, contudo, entende que a Estatística, considerada como arte liberal, também compartilha aspectos da tradição dos oradores, e porque dados, variação e acaso estão tão amplamente presentes na sociedade moderna, o raciocínio estatístico tem o mesmo valor para a preparação para a cidadania do que o treinamento para falar em público tinha em Roma na época de Cícero.

3.1 A FORMAÇÃO DO ESTATÍSTICO

A formação acadêmica do estatístico está fundamentada em conhecimentos de Matemática Superior, Cálculo e Teoria das Probabilidades, Técnicas e Métodos Estatísticos, Computação, Métodos de Análise Estatística e Disciplinas Profissionalizantes. Essa formação acadêmica permite ao estatístico utilizar técnicas estatísticas para efetuar levantamentos e análises de informações, planejar e realizar experimentos e pesquisas em várias outras ciências, bem como formular e promover a solução dos mais variados e complexos problemas concernentes à melhoria e otimização de processos.

Estatísticos são profissionais que fazem a observação sistemática dos mais variados fenômenos – econômicos, sociais, políticos ou científicos – acompanhando sua evolução e estabelecendo parâmetros, com base em cálculos de probabilidades. Munidos de dados matemáticos sobre, por exemplo, a produção econômica, o crescimento da população, as preferências dos eleitores e consumidores, pesquisam, analisam tendências, fazem previsões, propõem soluções, estabelecem padrões de qualidade e medem resultados das atividades econômicas (ANDRADE, 2000, p.122).

Anterior ao reconhecimento da profissão de estatístico, Milton da Silva RODRIGUES (1970, p.49-51) desenvolveu estudos nos EUA, em 1944, com o objetivo de analisar o problema da formação do profissional em Estatística. Para tanto foi estabelecido acordo entre IBGE, USP e o Escritório de Coordenação de Negócios Inter-Americano dos Estados Unidos da América. Disto resultou o trabalho

Statistical Teaching in the Western Hemisphere, de circulação restrita entre os participantes das Conferências Estatísticas Internacionais reunidos em setembro de 1947 em Washington, D.C., EUA.

Tal estudo (descritivo e normativo) dos processos de formação do estatístico não poderia deixar de lado os requisitos impostos pela profissão. Com esse intuito Rodrigues, além de suas observações pessoais e diretas das instituições de ensino norte-americano e da leitura das respostas ao inquérito dirigido aos países da América, manteve intercâmbios com diversas personalidades proeminentes do mundo universitário e técnico dos Estados Unidos, como: Rulon (Harvard), Thurstone e Holzinger (Chigago), Helen Walker (Columbia) e, sobretudo com W. Edwards Deming (Bureau of the Census e universitário de Nova York).

Desde o início de tais estudos, RODRIGUES (1970, p.49) julgou necessário basear as metas da formação escolar do Estatístico nos requisitos impostos pelo exercício da profissão do estatístico e admitiu, que "estatístico é todo profissional permanentemente empenhado em tarefas de natureza estatística, quer porque os processos que ele emprega são estatísticos, quer porque o trabalho que ele desempenha têm por fim fornecer material e base para a análise estatística ...".

RODRIGUES (1970) classificou os estatísticos em três níveis de atuação:

- 1) Estatísticos Matemáticos, ou Teóricos. Profissionais de alto saber; cientistas puros ou consultores de serviços de estatística, habilitados na formulação de novas teorias e técnicas para os usuários de estatística. A preparação destes estatísticos na Suécia, na França e em algumas Universidades norte-americanas era feita em Institutos de Estatística; na Itália e na Espanha, em Faculdades de Ciências Estatísticas, Demográficas e Atuariais; e no Brasil, em Escolas de Estatística autônomas. Aqueles que seguiam para pós-graduação tornavam-se os professores de nível superior, enquanto o curso de bacharelado capacitava-os para o ensino fundamental e médio.

- 2) **Estatísticos Analistas.** Profissionais que possuem tanto conhecimento adequado de estatística de nível superior como de uma ciência na qual são necessários, para o seu desenvolvimento, os processos estatísticos. Eles devem ser capazes de planejar a coleta de dados necessários à solução de um problema científico específico, ou em outras situações, planejar e delinear os experimentos necessários; aplicar as técnicas estatísticas adequadas e por fim analisar os dados obtidos. Nas universidades européias, norte-americanas e brasileiras, existe o estudo de Estatística nos próprios cursos de formação profissional, fazendo parte, por exemplo, dos currículos dos agrônomos, médicos, psicólogos, economistas etc. Contudo, isto não é suficiente para formar um estatístico analista. É necessário um complemento de estatística teórica e aplicada e, mesmo assim, freqüentemente terá que buscar ajuda de um estatístico matemático para realização de seus trabalhos.
- 3) **Estatísticos Administrativos.** Aqueles que trabalham em serviços oficiais de coleta, apuração e apresentação de dados, como supervisores, recenseadores, operadores de computador etc. Exceto os supervisores, as demais ocupações não exigem formação universitária.

A profissão de estatístico, de acordo com RODRIGUES (1970), não é única nem homogênea, pois comporta níveis e tipos muito diferentes uns dos outros, o que exige, evidentemente, vários níveis e tipos de cursos de formação do estatístico profissional.

A exploração de grandes bases de informações estatísticas hoje existentes, para a tomada de decisões racionais, requer um profissional capaz de extrair informações precisas e relevantes destas bases de dados por meio do uso de modernas técnicas de amostragem, modelagem, inferência e análise de dados, ferramentas essas muito usadas na Estatística. O estatístico tem que desenvolver

aptidões que lhe permitam formular e resolver problemas atuando como detive na busca de evidências quantitativas sobre certos fenômenos. É preciso ter uma sólida base em Matemática e habilidades no uso de computadores, ter boa capacidade de comunicação escrita e oral, estar aberto para o aprendizado de novas técnicas e métodos de trabalho e saber trabalhar em conjunto com profissionais de diferentes áreas do conhecimento.

Para o presidente da Associação Brasileira de Estatística (ABE), Hélio MIGON, a Estatística ocupa uma posição peculiar, dentre as carreiras científicas, tecnológicas.

Envolve métodos matemáticos, exige habilidades computacionais e interesse em análise de dados. A formação de um estatístico deve, além de uma sólida base matemática, incluir muita experiência prática adquirida analisando dados de experimentos reais. No mundo moderno os trabalhos são, freqüentemente, desenvolvidos em equipes multidisciplinares, as quais devem sempre incluir estatísticos (PALAVRA de..., 2001, p.1).

O estatístico nunca vai trabalhar sozinho, sempre estará junto com outros profissionais, como economistas e médicos, por exemplo.

Uma pesquisa foi realizada pelo Conselho Regional de Estatística, que abrange os Estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. De acordo com essa pesquisa, há um número expressivo e sempre crescente de estatísticos trabalhando também com profissionais de outras áreas, como geólogos, publicitários, economistas, advogados, médicos e professores. Midori que trabalha no Serviço de Arquivo Médico, considera importante para quem quer seguir a carreira, saber elaborar relatórios, ter organização, conhecimento de inglês e um bom português. Fazer uma especialização também é recomendável e segundo MIDORI "O mercado exige que se aperfeiçoe. Além disso facilita a área de atuação do profissional" (ONDE..., 1997, p.69).

3.2 O ENSINO NA FORMAÇÃO DO ESTATÍSTICO

Vários artigos de Hotelling (1895-1973) foram republicados e comentados. Segundo MOORE (1988, p.84- 87), Hotelling escreveu para um público da época de



1940. De lá para cá a situação mudou muito pouco. A Estatística continua a ser reconhecida inadequadamente como disciplina independente (década de 1980); também não conseguiu resolver os problemas de ensino que eram a preocupação principal de Hotelling.

Um dos aspectos sociológicos da modernização é a diferenciação, a divisão em instituições diferentes de funções que antes eram integradas. Isto também se manifesta nas disciplinas novas que surgiram de outras, como a Sociologia no século passado e a própria Estatística.

Em consequência, não há mais um núcleo comum de aprendizagem, comum a todas as pessoas instruídas e a todos os programas de “educação liberal”. Na tentativa de especificar um núcleo de conhecimento liberal foram organizados os centros dos debates sobre o currículo em muitas universidades. Tais tentativas automaticamente favorecem disciplinas acadêmicas mais antigas, que retêm um certo prestígio. Mais ainda: as “artes liberais”, muitas vezes se concentram no conteúdo, ao invés de se concentrar no método, isto é, na aprendizagem de certos fatos ao invés da aprendizagem de como aprender.

Sob esse ponto de vista a Estatística pertence às artes liberais: seguramente, o raciocínio, a partir de dados empíricos incertos tem-se demonstrado como um método poderoso de obtenção de conhecimentos.

Nós, os estatísticos, não deveríamos basear nossa argumentação apenas na utilidade, mas na apresentação da Estatística como um método intelectual relacionado aos métodos da Matemática, das Ciências Naturais e Sociais, mas também diferente deles.

A Estatística ocupa-se de dados e da inferência científica em face da incerteza. Ela não é um ramo da Matemática. Ela não se originou da Matemática, mas da coleta privada e oficial de dados e de problemas práticos, primeiro na Astronomia e mais na vida tarde e Ciências Sociais.

Os objetivos e métodos da Estatística não são os mesmos que os da matemática. A Estatística ocupa-se com a produção, organização e análise de dados



e com inferências a partir de dados, sobre a realidade subjacente. A abordagem dominante, na prática, é uma interação complexa entre os dados e um modelo matemático. A Teoria da Probabilidade, ela sim é um ramo da Matemática.

Moore aceita a opinião de Hotelling de que a qualificação do estatístico exige um conhecimento profundo da matéria, incluindo uma boa dose de Matemática. Mas Hotelling diz também que um conhecimento de Matemática e de Estatística Matemática só qualifica a ensinar Matemática e Estatística Matemática. O ensino adequado da ciência dos dados exige experiência com dados.

Para o autor, as origens da Estatística estão mais próximas da Psicologia, Economia e Engenharia do que da Matemática. E a Estatística progrediu tanto pela pesquisa passada (análise fatorial, elaboração de escalas multidimensionais) como pela atual (reconhecimento de modelos) nestas disciplinas.

A republicação dos artigos de Hotelling é oportuna, segundo comentário de ZIDEK (1988, p.88). Constata que o grau de semelhança entre os problemas do ensino de Estatística no tempo de Hotelling e de hoje é notável. Algumas características recentes de ensino de Estatística, não incluídas nos artigos de Hotelling, são:

- a) o surgimento da consultoria em Estatística no contexto acadêmico. Os órgãos de consultoria são vitais no ensino, os estudantes de graduação em Estatística são treinados na aplicação da metodologia estatística pela participação ativa na solução de problemas de consultoria. Este treinamento vital não pode ser obtido através do trabalho regular do Curso de Estatística. Além disto, os alunos de graduação, bem como professores de outras áreas, aprendem os desenvolvimentos atuais da ciência estatística, o que contribui para a qualidade do ensino de Estatística em cursos de Estatística oferecidos por outros departamentos. Este exemplo da função pedagógica importante da pesquisa enfatiza a necessidade de que todos os professores de

Estatística estejam envolvidos em pesquisas que tenham um componente significativo de estatística;

- b) o uso do computador está dando nova forma ao ensino da Estatística. Os professores de Estatística estão procurando descobrir como o computador pode ser usado para uma maior compreensão dos princípios estatísticos; igualmente estão preocupados em desenvolver o *software* correspondente. Há também o perigo de usar mal o computador e desviar a atenção dos alunos ao invés de ajudar-lhes despertando a ilusão de compreensão do assunto.

Há também o perigo de que os professores que dão cursos de Estatística em outros departamentos, com o uso do computador, sintam menos necessidade da Teoria Estatística. As considerações de suposições subjacentes ou até a lógica do teste de hipóteses podem ser consideradas como excessivamente teóricas ou irrelevantes. O computador pode sugerir que o próprio Curso de Estatística seja ministrado por um assistente, o que levaria à redução da análise estatística.

Para ARROW (1988, p.90-91), Harold Hotelling representa a figura mais importante no desenvolvimento e difusão da Estatística Matemática nos Estados Unidos. Hotelling estava descontente com o baixo *status* da Estatística na Universidade de Columbia, ou em outras universidades. Não se tratava de uma questão de desejo de poder. Via a Estatística como um novo modo de pensar que consistia em fazer inferências na presença da incerteza: a Estatística tinha aplicações, e ele tinha muito cuidado em fazer essas aplicações. Mas a Estatística não podia simplesmente ser ensinada como parte da Economia, Psicologia ou Agronomia. Era um instrumento, cujas várias aplicações estavam baseadas numa disciplina comum. Tinha que lhe ser atribuído um lugar específico na Universidade. E o ensino da Estatística, mesmo em áreas aplicadas, tinha que estar a cargo daqueles que foram treinados no núcleo comum da matéria. As amplas referências aos artigos de Hotelling são consistentes, tanto com seu entusiasmo pelo ensino

correto da Estatística como com sua esperança de centralizar esse ensino em uma unidade acadêmica. Neymam deu ao trabalho de Hotelling algum crédito por seus aperfeiçoamentos contínuos, sobretudo nos grandes pontos de Teoria Estatística.

Para HOGG (1988, p.95), deve haver mudanças no ensino de Estatística, pois, como diz Hotelling, “nenhum programa, hoje em uso, pode sobreviver a alguns anos de pesquisa”. Uma vez que surgem novos métodos e idéias em Estatística, devem ser introduzidas mudanças, mesmo que saibamos que o ideal nunca será atingido. Ainda o autor concorda com Hotelling quando esse aborda a questão da qualificação das pessoas que devem ser indicadas para lecionar Estatística: “pessoas com um conhecimento profundo de métodos estatísticos”; e com publicação na área, isto é, devem ter experiências na aplicação da Estatística, antes de lecionarem Estatística. Os currículos dos programas de graduação, além da teoria, deveriam ter também alguns itens de Estatística aplicada. Encorajar a interação entre Universidade, indústria e governo.

A Estatística é a ciência da aprendizagem a partir de dados. Essa definição precisa ser interpretada de modo amplo, desde o planejamento para a coleta de dados passando pelo gerenciamento subsequente de dados até as atividades de final de linha, como fazer inferências a partir de dados e a apresentação dos resultados.

Aprendizagem significa, em primeiro lugar, aprender nosso assunto (a matéria a ser transmitida). O assunto lecionado nos cursos de Estatística sofre muitas mudanças. Igualmente, os padrões do que constitui pesquisa interessante também mudaram, assim como o conteúdo de disciplinas introdutórias em Estatística. Como área, a Estatística afastou-se um tanto da Matemática e voltou às suas raízes em inferência estatística e análise de dados.

MOORE (1995b, p.1-2) leu vários artigos sobre levantamentos feitos por psicólogos e educacionais sobre avaliação do ensino pelos estudantes. Os estudantes, quando avaliaram o ensino, enfatizaram os seguintes princípios, em ordem de importância:

- 1) habilidade de ensino (fale para os alunos e não para o quadro-negro, aplicações claras, encoraje a participação dos estudantes, de aplicações relevantes etc.);
- 2) respeito e harmonia (sobretudo não humilhe os estudantes) e
- 3) organização (estrutura clara, comunicar as expectativas, uso eficiente do horário da aula).

KRANTZ, citado por MOORE (1995b, p.4) em seu livro (1993) *How to Teach Mathematics* (Como Ensinar Matemática), refere-se a ênfases semelhantes que as feitas por esses estudantes: "prepare" as aulas, "respeite seus alunos!" A preparação diz respeito aos itens 1) e 3) acima, dos alunos. "Respeite os alunos" corresponde ao item 2).

MOORE (1995b, p.4-7) considera que os professores que estão interessados em aprender a ensinar, deveriam preocupar-se com: a Aprendizagem Ativa (A aprendizagem ativa é uma grande idéia da atual onda da reforma do ensino, alternativas para aulas expositivas ou conferências); a Tecnologia, sobretudo multimídia (Tecnologia: perguntar que aspectos do trabalho dos estudantes pode ser automatizado? Que aspectos do trabalho do professor podem ser automatizados? Que funções deveriam ser reserva dos instrutores humanos?); a Administração de Qualidade Total (a exemplo das empresas, dever-se-ia considerar os alunos como nossos clientes e dar-lhes valor, e o ensino como um sistema que deveríamos administrar; liberdade acadêmica não nos dá o direito de sermos autocratas ou monarcas em sala de aula). Por último, devem ter em mente a responsabilidade coletiva de planejar e organizar o ensino, pois esforços em equipe superam a atividade individual, tanto em eficiência como em qualidade.

Moore conclui que para melhorar o ensino de maneira não apenas local e temporária, deve-se mudar a cultura; aceitar que o bom ensino é uma arte. Insistir que todos aqueles que exercem esta arte a estudem e demonstrem pelo menos uma competência básica. Admitir que os estudantes podem avaliar a competência e que tem o direito para fazê-lo; aceitar que o ensino é uma responsabilidade

compartilhada, que precisa de organização coletiva e ajustar os incentivos. Quase todos os professores ensinam porque gostam de aprender. Apenas com um pouco de redirecionamento, o gosto pela aprendizagem pode ser aplicado ao melhoramento de nosso ensino. Como disse A. E. Housman, o objetivo do estudo liberal é despertar a alegria da aprendizagem.

Para MOORE (1998, p.1-2), a imagem de um bom professor é a de um artífice, que sabe exatamente o que fazer, traz as ferramentas de que necessita, faz o seu trabalho com competência e se alegra com o trabalho bem feito. Além disto, executa bem o seu trabalho todo dia e o trabalho de cada dia se encaixa no plano maior de seu projeto.

Uma arte é um conjunto de habilidades aprendidas acompanhado de julgamento experiente. A grande vantagem de considerar o ensino como uma arte é o reconhecimento de que qualquer pessoa pode aprendê-la. O ensino competente não exige um talento especial. Ora, se qualquer pessoa pode aprender a ser um professor competente, então todos os que lecionam têm a obrigação de aprender. Isto parece ser uma conclusão óbvia. Na prática isto tem sido negado, se não por palavras, pela cultura de nossas universidades de pesquisa. Essa cultura, agora sob pressão intensa, certamente haverá de mudar. Uma outra dedução da idéia de que o ensino é uma arte é esta: o bom ensino está baseado na aprendizagem do professor.

Olhando para o futuro MOORE (1998) acredita que uma interpretação ampla da Estatística, e tudo o que isto implica, em termos de treinamento, pesquisa e carreiras, é a maneira como deveríamos definir nossa área para o amanhã.

3.3 O PROFISSIONAL DE ESTATÍSTICA E O MERCADO DE TRABALHO

No Brasil, a profissão de estatístico foi reconhecida em 15 de julho de 1965, pela Lei n.º 4.739, publicada no Diário Oficial em 17 de julho de 1965. Com esta regulamentação, os cursos de formação desses profissionais passaram a enquadrar-se no artigo 70 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, e

coube ao Conselho Nacional de Educação fixar normas para a sua duração e o seu currículo. Até aquele ano o bacharelado limitava-se a apenas dois estabelecimentos: a Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE), mantida pelo IBGE, e a Escola de Estatística da Bahia (ESEB), mantida pela Fundação Visconde de Cayru. A ESEB, assim como a ENCE, fundadas em 1953, só foram reconhecidas em 1966, mediante o Decreto Federal n.º 57.817 (DICIONÁRIO..., 1981).

Essa profissão foi estruturada através do Conselho Federal de Estatística e dos Conselhos Regionais. Foram criados em 1992 os dois primeiros sindicatos de estatísticos: um no Rio de Janeiro e o outro em Brasília. Além da organização legal e sindical, os estatísticos estão agrupados em sociedades científicas e profissionais. Existe a Associação Brasileira de Estatística, que promove reuniões regionais de estatística e, a cada dois anos, o Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística (Sinape). Existe também a Sociedade Brasileira de Estatística, de cunho profissional, associada ao IBGE, que organiza o Encontro Nacional de Estatísticos e edita a *Revista Brasileira de Estatística*.

Arthur Roquete de Macedo, Reitor da Unesp em 1996, quando questionado (em época de vestibular por alunos, imprensa e toda a sociedade) sobre quais as profissões do futuro, destaca que o importante não é a profissão mas o profissional do futuro, aquele que depois de graduado tem condições de continuar a aprender, permanecendo sempre atualizado. Aquele que acompanha tanto o avanço científico e tecnológico como também as transformações que ocorrem na profissão e na sociedade. O profissional do futuro deve ir se adaptando e especializando, de acordo com o que ocorre no seu campo de trabalho e na sociedade. Afirma ainda que é importante também que esse profissional não espere que a Universidade, por melhor que seja, lhe dê uma formação definitiva, mas que procure, além da formação básica de qualidade, alargar seus horizontes por meio de cursos de Pós-Graduação (MACEDO, 1996, p.13).

A carreira de estatístico, segundo Deborah Lannes, assume cada dia maior importância. Cita como exemplo o grande estatístico W. Edwards Deming como um



dos responsáveis pelo ressurgimento do Japão no cenário mundial, após a Segunda Grande Guerra, tendo inicialmente introduzido no setor de processo de produção e controle de qualidade o conceito de qualidade total. Dada a grande importância de Deming na reestruturação da economia japonesa, a Associação de Ciência e Engenharia do Japão instituiu prêmios com o seu nome, concedidos anualmente aos profissionais que contribuem para a melhora da qualidade e confiabilidade dos produtos. Recebeu muitos prêmios, entre eles, a medalha da Segunda Ordem do Tesouro Sagrado em 1960, do imperador do Japão (LANNES, 1997, p.15). Nesse mesmo artigo a autora cita José MATIAS, coordenador do Curso de Graduação da ENCE, que afirma: "Poucas pessoas têm noção da importância de um estatístico no desenvolvimento não apenas no setor industrial, mas em praticamente todas as áreas. Na realidade, esta ciência possui um universo infinito de atuação". Embora no Brasil o reconhecimento não tenha atingido o nível do Japão, as empresas e indústrias já estão admitindo a necessidade de um profissional especializado para seu crescimento.

O profissional de Estatística domina um conjunto integrado de métodos para tratamento e análise de dados, o que o torna um profissional requisitado pelas mais diversas instituições para atividades variadas.

Estatísticos podem desempenhar diversas funções. Nos institutos de pesquisa e em instituições governamentais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), suas atividades incluem:

- elaborar questionários a serem aplicados pelos entrevistadores, visando à coleta de dados sobre o tema em questão;
- definir que parcelas da população serão entrevistadas;
- criar metodologias e planejar pesquisas e análises de dados coletados;
- analisar resultados de pesquisas de opinião pública sobre esportes, política e eleições, religião, sexo, artes, televisão, expectativas – e de mercado, para detectar as preferências dos consumidores;
- planejar e analisar resultados de censos populacionais;
- planejar e analisar resultados de pesquisas sobre características da população – idade, sexo, cor, escolaridade, renda; condições de habitação e saúde (doenças mais comuns), mortalidade, imigração e emigração.
- planejar e analisar os resultados de pesquisas sobre as diversas atividades e variáveis econômicas.

Nas empresas, suas atividades são:

- estabelecer padrões de qualidade de produtos e serviços e aplicar testes de controle de qualidade;
- elaborar modelos matemáticos para tornar mais eficiente a aplicação de recursos;
- propor soluções, com base em levantamentos e modelos estatísticos, para problemas da empresa nas áreas de produção, administração, distribuição, vendas;
- propor modelos de avaliação do desempenho de funcionários e estudar a evolução dos salários;

Na informática, os estatísticos têm a função de:

- elaborar modelos para a solução de problemas, com base em dados estatísticos;
- participar da criação de bancos de dados;
- criar programas, baseados em modelos estatísticos, que permitam prever resultados e tendências.

Em todas as atividades, os estatísticos organizam e formulam boletins estatísticos, com gráficos e tabelas. Podem ainda dar aulas de ciências estatísticas nos cursos universitários, em escolas técnicas ou montar empresas de consultoria e assessoria (ANDRADE, 2000, p.122).

O estatístico tem a sua frente um vasto mercado profissional. São várias as opções de atuação. Pode trabalhar em órgãos de pesquisas e atuar em empresas privadas ou estatais, assessorar departamentos de planejamento ou de finanças; aplicar métodos estatísticos no controle de qualidade de produtos da indústria; planejar e analisar experimentos para a produção de um novo produto; avaliar o comportamento do mercado. Também segundo Canton, professor da USP e da Fundação Getúlio Vargas, o "Estatístico é essencial em DBM, e numa área multidisciplinar como o database marketing, que engloba marketing, informática e estatística, cabe ao estatístico fazer a análise do grande volume de informações geradas no banco de dados". Para realizar uma boa análise, além de conhecer a empresa deve ter vivência profissional e isso inclui boa formação teórica, percepção e conhecimento do mercado para ver nuances e tendências. Segundo GRISI, "as universidades brasileiras não capacitam os estudantes adequadamente. Por isso quem sabe interpretar as informações do DBM se tornou imprescindível e dificilmente será substituído por qualquer software" (ESTATÍSTICO é essencial em DBM, 1998?).

O uso constante de computador no desenvolvimento dos trabalhos propicia ao profissional desse setor atuar também na área de informática. A própria universidade, aliás, pode absorver o estatístico como docente ou assessor de pesquisas.



Tal como outras universidades, a UFMG fornece via Internet uma lista de diversas funções que o estatístico pode exercer, em alguns segmentos do mercado, como:

- a) em indústrias: coleta de dados, na linha de produção, para manter e controlar o processo produtivo, assegurando o nível de produção e os padrões de qualidade; otimização do processo produtivo; detecção das variáveis que realmente influenciam o processo produtivo, viabilizando experiências que possam levar a alterações efetivas nesse processo; planejamento de experimentos viáveis, com economia de observações e, portanto, de custo, que possam trazer informações necessárias para comparar novos produtos e novas situações de produção ou de ajustes no processo; garantia e/ou otimização do desempenho de um sistema ou equipamento sob determinadas condições de uso e por um determinado tempo; planejamento de métodos de coleta e análise de dados para a exploração mineral, como, por exemplo, no mapeamento e no cálculo de reservas minerais;
- b) em instituições públicas: planejamento da coleta, do armazenamento e do processamento de informações; processamento de dados com o objetivo de sintetizar e divulgar resultados; montagem de metodologia adequada de geração de indicadores econômicos; previsão de safras; projeção de demandas, como consumo de energia, necessidade de telefones etc.; apuração de resultados de censos;
- c) em hospitais e instituições de pesquisa médica: prestação de assessoria estatística no exame da validade de testes clínicos, no estabelecimento de padrões de referência, na determinação de fatores de risco de doenças, na comparação de resultados de diversos tratamentos clínicos e no planejamento de experimentos clínicos controlados, de estudos de casos e de prospectivos;



- d) em empresas de pesquisa de opinião e mercado: prestação de assessoria estatística no levantamento de audiências de programas de televisão, da popularidade de candidatos a cargos políticos; na avaliação da aceitação de novos produtos; na realização de pesquisas para determinação do perfil de consumidor; e no planejamento e execução de pesquisa para determinação de características socioeconômicas dos habitantes de uma região;
- e) em bancos e companhias de seguro: elaboração de previsões a serem utilizadas como instrumento gerencial; trabalho em associação com a atuária nos cálculos das probabilidades de morte, doença, roubo de carro; otimização de procedimentos de atendimento ao público, como filas de banco, número de caixas;
- f) em centros de pesquisa: a orientação de um profissional em estatística é fundamental em todas as fases de um projeto de pesquisa que envolva coleta, tratamento e análise de dados.

Para o Superintendente da Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE), Kaiozô I. BELTRÃO, “A Estatística é parte integrante de todo o mundo à nossa volta e freqüentemente utilizamos nas nossas falas corriqueiras conceitos estatísticos” (PALAVRA de estatístico, 2001, p.1). Cita vários exemplos entre os quais “vida está cara”, o autor afirma que nesta afirmação está implícita a comparação de um conjunto de produtos (com seus preços e quantidades) em dois momentos do tempo.

Hoje, o estatístico é o profissional que produz informação especializada em um mundo cada vez mais especializado. É graças a isso e a sua atuação diversa que os estatísticos vêm encontrando grande facilidade para conseguir empregos.

Na ENCE, segundo MATIAS, citado por LANNES (1997), não se conhece nenhum ex-aluno desempregado e estudantes com bom aproveitamento após o quarto período recebem uma bolsa de monitoria.



No GUIA Abril do estudante (1998, p.103), encontra-se uma nota otimista em relação ao mercado do profissional de estatística:

Esta é uma profissão que está claramente em alta. 'Mais que um profissional com facilidade para lidar com números, o estatístico tem capacitação técnica para acertar nas avaliações e projeções, e é disso que o mercado precisa', diz Abraham Laredo, professor da Fundação Getúlio Vargas, em São Paulo. Por essa razão, as empresas começam a contratá-los para seus quadros de funcionários. O setor financeiro e as indústrias automotiva e farmacêutica são os campos mais promissores. Neles, você vai encontrar a qualidade dos medicamentos e analisar índices de aprovação e rejeição de peças e componentes para veículos. Também, há emprego em institutos de pesquisa de mercado e de opinião pública.

E, segundo o professor Wilton de Oliveira Bussab, estatístico e Diretor da Fundação Getúlio Vargas (FGV), em São Paulo: "A tendência na profissão é que o estatístico não se limite aos campos de trabalho convencionais, mas, amplie sua atuação por outras áreas de conhecimento, como Medicina, Física, Agronomia e Geologia".

Para o professor Álvaro Vigo, coordenador da Comissão de Graduação do Curso de Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em 1998, a

Estatística é uma profissão relativamente desconhecida, mas que oferece boas possibilidades no mercado de trabalho (...) A Estatística é uma espécie de tecnologia da ciência, porque está presente nas pesquisas de várias áreas. O curso dá ao profissional uma formação geral, e a prática também ensina muito. O estatístico sempre poderá ter o suporte da universidade; como são poucos profissionais, o curso consegue manter uma relação estreita com os alunos que concluem o curso. A disposição para estudar e buscar uma formação aprimorada é uma questão até de marketing, de se ter uma boa imagem como profissional. (...) Empresas e Institutos de pesquisa costumam contratar estatísticos para dar suporte a pesquisadores de outras áreas, como sociólogos e psicólogos (ESTATÍSTICO coleta e interpreta dados, 1998, p.11).

Para Maria de Lourdes JARDIM, estatística graduada na ENCE, Mestre em Demografia na UFMG e atuando desde 1975 na Fundação de Economia e Estatística, o estatístico, pela natureza da profissão, não deve ter medo de lidar com os números, e a matemática pura dá ao profissional uma noção de raciocínio lógico, que é indispensável. De acordo ainda com JARDIM (ESTATÍSTICO coleta..., 1998, p.11),

Em São Paulo, onde estão as sedes de alguns dos maiores bancos, muitos estatísticos são absorvidos por esse mercado. Esses profissionais atuam em pesquisas voltadas ao aumento da eficácia dos serviços prestados aos clientes, por exemplo. Como são poucos profissionais, às vezes é difícil para os empregadores preencherem as vagas que surgem. O mercado é promissor porque há um potencial reprimido.

Marisa TORRES (1997, p.3) afirma: "A atuação desse profissional não se limita ao setor bancário ou de pesquisa para órgãos públicos". Essas, segundo TORRES, são fontes tradicionais de trabalho para os que estão se graduando em estatística, aos poucos o mercado vem se ampliando, com oportunidades na indústria química, para o planejamento de testes de algum produto, no setor automobilístico, em programas de controle de qualidade.

Silvana D. RODRIGUES (ESTATÍSTICO coleta..., 1998, p.11), graduada na UFRGS em 1994, considera que: "É preciso disposição para desbravar o mercado", pois muitas vezes o profissional ingressa numa empresa que não tem ninguém da área de Estatística, desconhecendo a empresa a função que o estatístico irá desempenhar. Cabe então ao profissional buscar o seu espaço, vendo as possibilidades disponíveis para melhor exercer a profissão. Segundo Rodrigues, "Há poucos profissionais de Estatística no Estado"

O vice-coordenador do Curso de Estatística da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Anselmo CHAVES NETO (2001) lembra que, ao contrário de outras profissões que já estão com o mercado de trabalho saturado, o estatístico encontra oportunidades nas mais diversas áreas. "Vejo o futuro com otimismo. Acredito que as empresas irão se adequar cada vez mais às normas de qualidade e que eles (estatísticos) vão ocupar mais espaço". A pouca divulgação da profissão, porém, também tem seu lado positivo – quem está prestes a concluir o Curso já está com emprego praticamente garantido. "Faltam profissionais na área. Está difícil até mesmo atender às empresas interessadas em estagiários", revela o professor. O mercado de trabalho, segundo ele, é vasto. "Há ex-alunos nossos trabalhando no setor de controle de qualidade de indústrias como a Coca-Cola, Renault, Brahma, além de instituições governamentais como o Ipardes e institutos de pesquisas como

a Fisher no Paraná", conta. Alguns ainda prestam consultoria para médicos e outras empresas". Porém, falta controle de qualidade no Brasil. Se a aplicação da estatística é importante em algumas áreas, em outras ela é essencial e pode trazer resultados surpreendentes. É o caso da estatística no controle de qualidade. "O Japão tem o segundo PIB (Produto Interno Bruto) do mundo, e não é pelas riquezas naturais. É em função do controle estatístico de qualidade deles (japoneses). Eles aperfeiçoam a tecnologia e, com isso, conseguem produzir equipamentos muito melhores e mais baratos", exemplifica. Segundo CHAVES NETO (2001), o Brasil – com sua vasta riqueza natural – também poderia chegar ao segundo PIB, caso aplicasse mais o controle de qualidade.

3.4 A ESTATÍSTICA E O FUTURO DA PROFISSÃO DO ESTATÍSTICO

Os anos entre 1925 e 1960 podem ser considerados como uma áurea no pensamento estatístico. Por exemplo, em termos de questões referentes à inferência formal, o período abarca uma grande parte do trabalho de R. A. Fisher, Neyman e Pearson, bem como de Wald, as contribuições objetivistas Bayesianas de Jeffreys e a abordagem personalista de F. P. Ramsey, de Finetti, Good e Savage. Aspectos do planejamento de experimentos e levantamentos por amostragem foram desenvolvidos com um alto grau de elaboração; muitas idéias-chave da análise de séries temporais e de análise multivariada foram formuladas. O controle estatístico de qualidade e testes clínicos aleatórios foram estabelecidos em bases firmes.

Características encorajadoras dos últimos 10 anos é que, embora reste uma tarefa enorme na esfera educacional, a apreciação de idéias estatísticas parece estar mais amplamente difundida entre os pesquisadores de muitas áreas, como é mostrado especialmente pela sofisticação relativa das idéias de Estatística em periódicos de áreas específicas e por um aumento na quantidade de trabalho em colaboração que envolve estatísticos, que deve ser contrastado com o trabalho de consultoria de curto prazo que envolve detalhes muito específicos e muitas vezes de

caráter técnico menor. O aumento dramático na capacidade de computação, agora tão amplamente disponível, tem inspirado novos desenvolvimentos maiores na técnica, como também levado à implementação fácil de métodos “padrões”.

Observando a situação num período maior, verifica-se que houve uma explosão na área, como é revelado pela quantidade de publicação a cada ano, pela introdução de novos periódicos, pelo número de pessoas empregadas e pelas perspectivas de carreira para os recém-formados.

Não há falta de novas idéias interessantes e de problemas desafiadores, muitos dos quais se originam de conjuntos relativamente grandes de dados, que atualmente são tão comuns.

Para pesquisadores individuais, a liberdade de seguir seu julgamento sobre assuntos considerados importantes e sobre os quais estão qualificados a dar sua contribuição continua necessária, estando sob alguma ameaça por parte de objetivos muitas vezes de curto prazo, impostos por alguns órgãos fomentadores e pelas pressões exercidas sobre pesquisadores individuais, o que muitas vezes tem como efeito a falta de incentivo ao trabalho com objetivos de longo prazo. Apesar disso, se estatísticos como um grupo estão envolvidos em questões importantes para a ciência, tecnologia e tarefas públicas, se novas idéias podem ser encorajadoras e, sobretudo, se tendências um tanto alarmantes para a fragmentação da área podem ser evitadas, as perspectivas para um grande período de inovações são fortes.

No congresso anual da *American Statistical Association* (ASA), em 1994, realizado em Toronto, Ontario, Canadá, Ronald L. Iman, da *Manufacturing Systems Reliability* (presidente da ASA nesse ano de 1994) proferiu palestra cujo texto foi posteriormente publicado no *Jornal of the American Statistical Association* - JASA (IMAN, 1995). O teor do seu discurso foi a necessidade, a seu ver, de uma nova abordagem para melhorar a percepção pela sociedade do papel do estatístico. Também discorreu sobre a formação do estatístico e uma maior divulgação de aplicações de estatística no mundo real, com o intuito de tornar mais visíveis os

frutos do uso da estatística. Em particular, enfatizou uma integração entre a universidade e a indústria, compartilhando suas experiências e de outros na realidade da economia norte-americana.

Ronald L. IMAN (1995) fala sobre algumas mudanças que julga necessárias para o futuro da profissão do estatístico, apresentando os novos paradigmas¹² para a profissão do estatístico. Mais especificamente, Iman quer examinar “como os estatísticos vêem o mundo e como o mundo vê a profissão do estatístico”. Considera que a profissão do estatístico influencia cada aspecto da sociedade. A Estatística teve um impacto profundo e fundamental em diferentes áreas, tais como: atividades Aeroespaciais, Agricultura, Governo, Química, Engenharia, Meio Ambiente, Biologia, Jurisprudência, Psicologia, Indústria, Medicina e Esportes. Nestas áreas a Estatística poderia ser muito útil, mas apenas um pequeno grupo deste universo realmente utiliza a Estatística. Em 1994, a profissão do estatístico não estava se desenvolvendo a contento, embora houvesse potencial para tal. Na opinião de Iman, isto ocorre porque a sociedade não está conferindo valor adequado à profissão do estatístico. Por isso, os estatísticos deveriam empenhar-se para mudar o paradigma da sociedade sobre a profissão do estatístico.

IMAN (1995) entende que não há falta da necessidade de estatísticos, o que há é a falta de reconhecimento desta necessidade pela sociedade. Antes que a ASA possa mudar o paradigma da sociedade, os estatísticos precisam mudar os próprios paradigmas.

Por essa razão, Iman, na qualidade de presidente da ASA, escolheu como tema da palestra principal do congresso de 1994 *O Aumento da Consciência do Estatístico pela Percepção, Preparação e Promoção*. Este tema trata da expansão do círculo de influência do estatístico e isto é um modo de mudar o paradigma da sociedade sobre a Estatística.

¹²Segundo Webster's: um modelo, exemplo, padrão. Segundo o autor, paradigma = como vemos o mundo.

Em relação à percepção, Iman supõe que caso se fizesse uma pesquisa de opinião sobre o prestígio de várias profissões, como dentista, professor universitário, médico, engenheiro, estatístico etc., o estatístico ocuparia a última posição na escala de prestígio. Esta profissão é tão pouco valorizada, segundo o autor, porque em grande parte os próprios estatísticos são responsáveis por esta imagem (percepção) na sociedade. Este estado de coisas vem dos cursos básicos (disciplinas) de Estatística a que 95% dos estudantes americanos são submetidos nas universidades ou faculdades. Os estatísticos devem reconhecer o impacto que estes cursos têm sobre a imagem do estatístico na sociedade (para muitas pessoas a Estatística é uma disciplina difícil e sem valor).

Ron SNEE, citado por IMAN (1995), que, numa conferência no congresso da ASA, em janeiro de 1994, havia afirmado que esses cursos ofertados muitas vezes não têm objetivos ou têm objetivos incorretos; ora, se os objetivos não são formulados, eles não serão atingidos; se são incorretos, eles não vão produzir os resultados desejados.

Os estudantes desses cursos serão os futuros clientes dos estatísticos profissionais e seus empregadores. A tarefa dos estatísticos profissionais é de convencer os estudantes do valor da Estatística como disciplina. Isto deve começar a partir do primeiro dia de aula, com o intuito de despertar o interesse dos alunos pela Estatística.

Muitos estatísticos compartilham esta mesma opinião. O renomado estatístico David Moore, que também traz no seu histórico a presidência da ASA, tem demonstrado grande preocupação com os estudantes que fazem cursos de introdução à Estatística. Para a maioria deles, será a única exposição formal à Estatística. Para MOORE (1998, p.1.253), "O modo como introduzimos a Estatística para os principiantes não é apenas a nossa melhor oportunidade para relações públicas, mas, é uma de nossas responsabilidades públicas mais sérias. O que oferecemos aos nossos estudantes forma ou deforma a imagem da Estatística que eles levarão consigo". Assim, para ele, é importante que ofereçamos maneiras

amplas e flexíveis de raciocínio que torne as pessoas mais perspicazes em cada aspecto da vida e do trabalho.

O problema mais sério que a estatística enfrenta como área independente, é, segundo MOORE (1998), a falta em atingir um reconhecimento amplo. Quando a “realização de uma análise estatística não é mais uma tarefa vendável, o que os estatísticos têm a oferecer a um pesquisador de medicina, a um psicólogo ou engenheiro? Os pesquisadores são unânimes e afirmam que a resposta a tal inquietação seria a substituição: Mude dos métodos estatísticos para o raciocínio estatístico”. O raciocínio sobre dados, variação e acaso é um modo de raciocínio flexível e amplamente aplicável.

Outro fator é que muitas vezes os estatísticos profissionais deixam transparecer para a sociedade a divergência que há entre eles, pois estão divididos em várias correntes teóricas.

Quanto à preparação, Iman concentra sua atenção sobre o modo como os estatísticos profissionais recebem sua formação. O autor cita alguns colegas que apontam para o fato de que, nem sempre, os dois lados da profissão do estatístico são levados em consideração: de técnico e de estudioso ou pesquisador. Nem todos os estatísticos formados irão lecionar em faculdades, pois uma parte irá trabalhar na indústria, no comércio etc.

Qual a base do treinamento atual de Estatística? A necessidade de aquisição de habilidades, técnicas, incluindo teoria, por si só, garantirá o sucesso, seja no meio acadêmico ou no industrial? Especialmente para o caso dos alunos que irão atuar como estatísticos fora do ambiente acadêmico, por exemplo, na indústria, Iman julga importante o relacionamento mais estreito entre a indústria e a Universidade. Desta forma, além da formação básica da teoria e metodologia estatística, seriam de grande valor estágios em indústria (IMAN, 1995).

Ainda, a indústria e as universidades devem formar parcerias. Elas podem ter um impacto muito positivo sobre o treinamento dos estudantes. Um exemplo é o da Universidade de Carolina do Sul, que criou um programa centrado em estatística

industrial. Os alunos só são admitidos no Curso após dois anos de experiência na indústria. O Departamento de Estatística trabalhou com a Indústria para modificar seus cursos e promover uma maior integração. As aulas realizam-se nas horas livres do trabalho, quando os estudantes estão disponíveis.

Quanto à promoção (divulgação), Iman reconhece que deve ser feito um esforço muito grande para divulgar o trabalho estatístico, até mesmo um plano de marketing. Ele cita três exemplos positivos.

Segundo o autor, no início do ano de 1994, a ASA recebeu um convite do Instituto de Engenharias Industriais (IIE) para co-patrocinar seu III Simpósio Internacional sobre Produtividade e Melhoramento da Qualidade. Iman considera que isso constituiu uma grande oportunidade para promover a profissão do estatístico. Neste caso, a ASA precisaria organizar um *stand* nessas reuniões para mostrar como a Estatística pode economizar recursos e melhorar o produto do IIE.

O segundo exemplo trata da apresentação no congresso da ASA de 1993, pelos estatísticos Garry Athoe e Richard Snary, empregados na General Motors (GM) do Canadá, e Jack Mackay, da Universidade de Waterloo Canadá, que mostraram como eles tinham aperfeiçoado as medições da dureza em aço reciclado. Seu trabalho resultou em economias de custo para a empresa, em parte de milhões de dólares. Quando histórias desse gênero se tornam conhecidas, a atenção dos gerentes é despertada e cria-se uma demanda por estatísticos. É necessário que tais histórias sejam publicadas.

O terceiro exemplo foi vivenciado pelo próprio autor. Em 1991 coordenou um programa para avaliar um processo de soldagem, com baixos resíduos para o meio ambiente. Esse processo eliminava a necessidade de purificação com substâncias químicas, que destroem a camada de ozônio, usados na fabricação de quadros de fios, como os encontrados em computadores e automóveis.

IMAN (1995) percebeu que a tecnologia era tão promissora que sentiu a necessidade de promovê-la, tornando a indústria ciente da capacidade dos estatísticos para satisfazer suas necessidades de testes de otimização nesta área.

Os resultados foram sintetizados num relatório, que foi amplamente difundido. Muitas indústrias se interessaram pelos resultados e mais projetos foram encomendados ao autor.

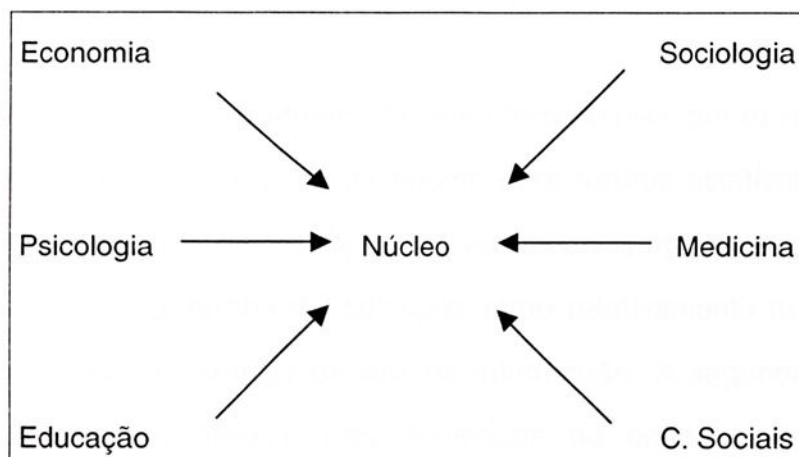
A profissão do estatístico precisa seguir a vanguarda da indústria e procurar histórias de sucesso e publicá-las. Não há falta de histórias de sucesso, apenas há falta da promoção. Promoção eficiente também pode ser realizada em salas de aula ou com os clientes para os quais prestamos consultoria. O estatístico precisa expandir sua esfera de influência na sociedade e cada um deve contribuir para isto.

IGLEWICZ, em uma publicação de 1998, apresenta algumas informações sobre a profissão do estatístico, na qual afirma que várias fontes de informações publicadas foram apresentadas sobre os estatísticos. Relata que no meio acadêmico nos EUA há um equilíbrio razoável entre o número de programas por escola e o número de membros docentes.

O núcleo da Estatística evoluiu e firmou-se gradualmente no Século XX. A disciplina de Estatística, no Século XXI, segundo KETTENRING (1997), não deve se ater aos assuntos do núcleo tradicional, mas ter uma visão mais ampla que reflita seu forte caráter interdisciplinar.

Em outras áreas das ciências ocorrem discussões semelhantes. A discussão reflete a preocupação entre fazer ciência de um ponto de vista restrito e abordagens mais holísticas, que enfatizam a síntese e encoraja a interdisciplinariedade.

Segundo KETTENRING (1997), para preservar um forte núcleo na Estatística, entretanto, deve-se cercar as áreas vigorosas de aplicação que nutrirão o núcleo com desafios fundamentais e receberão, em troca, uma variedade de novas abordagens e metodologias.



Essa visão ampla sugere profissionais da Estatística abertos à indisciplinariedade, com a mente ampla, que vêem o mundo como um todo, incluindo o mundo da Estatística holisticamente. Não fazem apenas ciências reducionistas, ao invés disto, eles são hábeis para ver além das fronteiras e operarem em ambientes que evoluem rapidamente.

Kettenring cita uma nota recebida, no decorrer de 1997, por Adriam Raftery que descreve que os estatísticos podem trabalhar em muitas áreas da ciência enquanto ganham um conhecimento profundo de aspectos de sua própria disciplina. Em um mundo de crescentes especializações, eles podem combinar o âmbito de generalistas com as habilidades de especialistas. Esta combinação é rara e está em grande demanda, e fornece uma vida de trabalho que satisfaz.

Olhando para o futuro o autor acredita que uma interpretação ampla da Estatística e tudo o que isto implica em termos de treinamento pesquisa e carreiras é a maneira como deveríamos definir nossa área para o amanhã. Assim, a Estatística deverá preocupar-se com a sua base (suporte básico).

Uma outra questão é a forma desse núcleo e os fundamentos que o nortearão. É tempo de reconhecer que a ciência da computação precisa assumir o seu lugar juntamente com a Matemática (Probabilidade) como um elo básico da Estatística e como disciplinas que dão suporte à pesquisa e ao ensino. Exemplos de tópicos relevantes incluem base de dados, gerenciamento de base de dados,

planos, projetos, de algoritmo, Estatística Computacional, Inteligência Artificial e aprendizagem com máquinas.

Kettering vê muitas oportunidades interdisciplinares, por exemplo, a ciência da computação integrando o núcleo de ensino para futuros estatísticos. Cita duas oportunidades que estão na interseção da ciência da computação e da Estatística. A primeira é a área de engenharia de *software*, ramo relativamente novo que surgiu como uma das atividades críticas da era da informação. A segunda é a área de extração de dados, que oferece uma variedade de componentes estatísticos, gráficos estatísticos e análise de conglomerados. Além disto, permite aplicar conceitos estatísticos como modelagem, amostragem, estimativa robusta e redução de dimensionalidade etc.

COX (1997) ratifica Kettering quando apresenta a sua opinião sobre a posição atual da Estatística. Segundo o autor, alguns aspectos atuais do trabalho estatístico são revistos sob três títulos: modelagem de probabilidade aplicada; planejamento de pesquisas e análise estatística, e interpretação de dados.

A ênfase é dada nas aplicações na ciência e tecnologia com base científica, embora alguns comentários sejam feitos sobre a Estatística nos negócios públicos. Ainda que não sejam dados detalhes técnicos, há alguma discussão de áreas potenciais para desenvolvimento. A escolha dos assuntos reflete os interesses pessoais do autor. Apresenta uma ampla visão da posição geral da Estatística, em meados da década de 1990, um período de rápido desenvolvimento. Seu ponto de vista concentra-se sobre o que pode ser chamado de ciência estatística, a teoria e aplicação de métodos estatísticos nas ciências naturais e sociais e as tecnologias associadas, como agricultura, medicina e engenharia. A Estatística pode ser especificada de várias maneiras diferentes, reunindo três pilares inter-relacionados: a Matemática da Probabilidade, os princípios gerais para o planejamento de pesquisas, e os princípios gerais para a análise e interpretação de pesquisas (Os princípios gerais da Inferência Estatística são apenas uma parte do 3.º item).



De certa forma, poder-se-ia ainda acrescentar um 4.º pilar, o da coleta e estudo de estatísticas econômicas e sociais para o governo (estatísticas oficiais), os assuntos relacionados a grandes empresas e outras grandes coletas, como, por exemplo, registro de dados na área da saúde.

Na indústria, as pressões competitivas são tão fortes e os horizontes de tempos tão curtos que somos forçados a situações desconfortáveis em que planos e decisões precisam ser tomadas com base sempre em poucos dados. Mas a pressão real é em direção a problemas sempre maiores, e estatísticos bem treinados em variabilidade podem encorajar ações nesta direção.

Segundo KETTENRING (1997), a visão do estatístico precisa ser multidimensional e a imagem necessita de uma reconstrução ampla. É necessário aumentar as defesas, usando melhor os recursos humanos; amparar laços internacionais e o impacto internacional; assumir uma interpretação ampla da Estatística que reflita melhor a natureza holística da área, e as formas como pode contribuir pelo bem-estar da sociedade; ajustar as bases da Estatística incluindo a ciência da computação como parte fundamental da área; enfrentar também os desafios de um grande conjunto de dados. Isso contribuirá para fazer repensar uma grande parte da prática na Estatística atual. Finalmente, a infra-estrutura crítica de apoio da Estatística precisa ser reestruturada para o século XXI.

3.5 O PAPEL DA UNIVERSIDADE

Os recentes e intensos impactos socioeconômicos e culturais que se propagam com a velocidade dos acontecimentos, e que, graças à evolução tecnológica, afetam, em diferentes graus, as rotinas dos países, confirmam a natureza universal do atual processo de globalização da sociedade contemporânea. Processo este que vem gerando mudanças na vida cotidiana do cidadão.

A principal característica deste tempo é o grande acúmulo de informações em todos os domínios. O conhecimento tem priorizado a dimensão tecnológica, em



estreita sintonia com as relações de mercado. O saber e o conhecimento parecem perder muito de sua função de busca de sentido para vida, do destino humano e da sociedade, orientado pelo paradigma da aplicabilidade.

A nova sociedade globalizada, que prioriza o econômico, contribui para o estreitamento da esfera pública, que ao se privatizar, coloca em evidência um novo modelo de cidadania e, conseqüentemente, constata-se a emergência de uma nova ética, na qual se valoriza não mais o humano, mas o que atende aos interesses do mundo econômico.

O XII Fórum Nacional de Pró-Reitores de Graduação das Universidades Brasileiras realizado em maio de 1999, "salienta a necessidade dos múltiplos olhares sobre a realidade social contemporânea, o que é obrigação da universidade" (FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE GRADUAÇÃO DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 1999, p.4).

A relação do conhecimento com sua aplicabilidade tecnológica, como produto comercial de circulação, e a velocidade requerida por esse processo produziram um deslocamento do papel social da Universidade, deixando esta de ser a instituição fundamental para a produção do saber. E, segundo análise feita por esse Fórum, é preciso constatar que, no mundo globalizado, tanto nos países em desenvolvimento quanto nos ditos emergentes, a Universidade não emergiu como instituição central. O papel da Universidade relacionado à formação profissional está a exigir

...uma redefinição que possibilite acompanhar a evolução tecnológica que define os contornos do exercício profissional contemporâneo, considerando a formação acadêmica como tarefa que se realiza, necessariamente, em tempo diferente daquele em que acontecem as inovações. A este dado se acrescenta um outro, o fato de que não se concebe mais um exercício profissional homogêneo durante o período de inserção no mundo do trabalho" (FÓRUM..., 1999, p.5).

A formação para o exercício de uma profissão em um tempo de rápidas e profundas mudanças requer atenta consideração por parte da Universidade. Segundo a FÓRUM... (1999), propor ações para a graduação, neste novo século, exige atenção aos apelos deste novo tempo, que se nos impõe sob o signo da comunicação e da informação.

A liberdade acadêmica, como princípio, e a autonomia universitária, com a sua contrapartida no plano institucional já constituem, nas sociedades democráticas, um paradigma, no sentido de se apresentarem como condições indispensáveis para o desenvolvimento do ensino Superior.

Os desafios atuais da sociedade exigem qualificações cada vez mais elevadas, ampliando-se as necessidades educacionais da população. Diante deste cenário, cresce a importância dos cursos de graduação, entendendo-se que a responsabilidade das Instituições de Ensino Superior (IES) com a formação do cidadão não pode se restringir a preparar o indivíduo para o exercício de uma profissão, como se fosse o suficiente para integrá-lo ao mundo do trabalho. Esta formação exige o compromisso com a produção de novos conhecimentos e o desenvolvimento da capacidade de adaptar-se às mudanças

O incremento das novas tecnologias, provocando intensas mutações profissionais, está a requerer uma crescente intelectualização e enriquecimento das atividades produtivas, demandando um aprendizado que envolva o manejo de informações e conhecimentos abstratos e a habilidade de lidar com grupos em atividades integradas.

A graduação não deve restringir-se à perspectiva de uma profissionalização estrita, especializada. Há que propiciar a 'aquisição de competências de longo prazo', o domínio de métodos analíticos, de múltiplos códigos de linguagens, enfim, uma qualificação intelectual de natureza suficientemente ampla e abstrata para constituir, por sua vez, base sólida para aquisição contínua e eficiente de conhecimentos específicos (FÓRUM..., 1999, p.8-10).

Assim, a aquisição de conhecimentos deve ir além da aplicação imediata, impulsionando o sujeito, em sua dimensão individual e social, a criar e responder a desafios. Para atender a esta exigência, a graduação necessita deixar de ser apenas o espaço da transmissão e da aquisição de informações para transformar-se no *locus* de construção/produção de conhecimento, em que o aluno atue como sujeito da aprendizagem.

Para PEREIRA e BAZZO (1997, p.61),

...qualidade de ensino não se faz apenas com laboratórios bem equipados, informatização da burocracia universitária, bibliotecas climatizadas, sala de aulas e corredores limpos, pessoas educadas atendendo nos balcões das escolas. Se é certo que estas sejam condições que de alguma forma facilitam e ajudam a humanizar o processo de ensino, há muitas questões entre um indivíduo e o conhecimento que os aspectos mais aparentes seguramente não dão conta de resolver.

Um ensino só pode ser considerado de qualidade se ele oportunizar a construção de conhecimentos por todos os indivíduos envolvidos no processo. Só pode ser considerado de qualidade se permitir que os seus participantes cresçam intelectualmente e se transformem em indivíduos conscientes dos seus papéis enquanto membros de coletivos mais amplos do que apenas as suas comunidades profissionais ou sociais restritas.

"As rápidas e profundas transformações socioeconômicas e tecnológicas estão exigindo novos trabalhadores, acarretando novas formas de organização do trabalho e outras mudanças imprevisíveis, acabando com campos tradicionais de

atuação profissional e dando origem a áreas novas" (COELHO, 1998, p.9). Essas mudanças afetam diretamente pessoas, grupos e instituições, e pode-se dizer que nenhuma profissão está imune a elas.

Quando se fala em ensino de graduação, lembra-se imediatamente da preparação de alunos para o mercado de trabalho, confundindo formação profissional com preparação do estudante para o desempenho de determinadas atividades, caminho esse perigoso e irresponsável para com as pessoas e a própria sociedade.

Segundo COELHO (1998, p.10),

a formação profissional deve ser aberta, inserida numa formação mais ampla, flexível, crítica, rigorosa, solidamente fundada e voltada para o cultivo do raciocínio, da autonomia, da criatividade, da comunicação e da capacidade de identificar problemas e produzir alternativas para superá-los. Somente assim o estudante estará se preparando para enfrentar os desafios que a convivência social e o mundo do trabalho lhe apresentarão ao longo da vida.

Ainda, ver o ensino de graduação do ponto de vista do mercado seria negar a natureza mesma do processo educativo, privilegiando o saber imediato, o aprendizado da execução, do saber fazer, a urgência, eficácia e eficiência típicas do mercado como elementos norteadores do trabalho, caminhando assim num sentido oposto da humanização do homem, em detrimento do cultivo do raciocínio, da reflexão e da criação. Submeter-se à lógica empresarial seria reduzir professores e alunos a consumidores, negando a especificidade do acadêmico, do ensino e da pesquisa, seria destruir a possibilidade de constituição da identidade e autonomia da graduação.

O curso de graduação não tem condições de entregar à sociedade um profissional acabado e de atender a todos os interesses individuais e coletivos. A Universidade deve oferecer aos alunos sobretudo uma formação básica,¹³ crítica e rigorosa, tornando-os capazes de assumir, ao longo da vida, várias funções e atividades. Com efeito, o ensino de graduação precisa constituir-se como *locus* em

¹³A formação básica não se confunde com os estudos feitos no chamado ciclo básico, implantado nas universidades a partir da reforma universitária de 1968, mas é algo bem mais amplo, complexo e exigente em termos da universidade, dos currículos, do ensino, do trabalho de professores e alunos (COELHO, 1998, p.10).

que professores e alunos livremente se exercitem no pensamento e, portanto, possam vir a pensar de modo diferente e mesmo contra o convencional e o instituído, as verdades, métodos e padrões estabelecidos.

“Reduzir a universidade e a graduação a *locus* de produção tecnológica e profissionalização dos indivíduos, no sentido usual do termo, é, sem dúvida, se deixar levar por uma compreensão pobre e estreita de sua função econômica, social, política e cultural” (COELHO, 1998, p.10).

Também uma formação profissional lúcida, conseqüente e responsável pressupõe que se ensine aos alunos a pensar, a compreender o mundo, o homem e a sociedade. Os alunos e a sociedade têm direito a uma graduação que lhes ofereça a possibilidade concreta e os instrumentos para a crítica rigorosa do mundo físico e social, dos conceitos, teorias e métodos e, por conseguinte, lhes ensine a cultivar a inteligência, a busca, a dúvida, enfim, a superar as visões superficiais, simplistas e grosseiras, bem como as convicções e práticas que ameaçam secundarizar o exercício do pensamento e a ética.

A Universidade, espaço por excelência do saber, não pode confundir a graduação com informação, treinamento, razão instrumental, saber fazer, utilitário e pragmático, ligado à aplicação imediata, comunicação e imposição de idéias e comportamentos. É fiel à sua idéia e projeto,

quando desenvolve nos alunos a capacidade de duvidar, pensar, criar novas idéias e práticas nas várias áreas e regiões epistemológicas e em todas as dimensões da existência individual e coletiva. Enfim, quando ajuda os que nela se formam a pensar, questionar e superar a realidade existente, os saberes e as práticas, sem se deixarem levar pelas novidades da ciência e da tecnologia, nem se fechar nos limites estreitos do mercado, da competência técnica e da mera profissionalização (COELHO, 1998, p.12).

De acordo com COELHO (1998, p. 12), não há como se conseguir um avanço significativo sem romper com o enciclopedismo, a ingenuidade de que os alunos deveriam sair da graduação sabendo quase tudo em sua área. Para avançar, é preciso “currículos e programas ‘enxutos’ e centrados no essencial a ser ensinado e aprendido, no que é estrutural em cada disciplina e área do conhecimento, bem

definidos quanto à identidade da área, da instituição e de seu projeto de formação, e ao mesmo tempo flexíveis”.

Ele questiona o por quê de não se pensar em implantar currículos centrados em disciplinas básicas, reduzindo o número de horas, deixando assim tempo livre para o aluno estudar, ampliar sua cultura e viver. Sugere a retirada da parte obrigatória, passando para optativas ou eletivas certas disciplinas que se referem a campos restritos da atividade humana, mudam rapidamente e estarão presentes na vida profissional dos indivíduos apenas episodicamente. O objetivo fundamental do trabalho na graduação é ajudar os jovens e adultos a romper com as determinações exteriores, educá-los para a criatividade, sem reduzi-la à inovação tecnológica.

Num mundo em que a discussão, o questionamento e o debate parecem não ter mais sentido, havendo uma tendência de tudo uniformizar e reduzir a um só padrão e modelo, COELHO (1998) defende a necessidade e importância da instituição, da Universidade, da graduação e da aula como espaço privilegiado da razão. Para que a graduação possa caminhar nesse sentido, afirma o autor “é preciso se criar um novo currículo, um novo professor e um novo aluno, realmente comprometidos com os objetivos. Ensinar não é apenas uma questão de domínio de conteúdos, de qualificação técnico-científica. Superando o mero repasse de informações e conhecimentos, por mais atualizados que sejam, esse novo professor não será um socializador de saberes ou distribuidor de conhecimentos já produzidos, mas um apaixonado pela sala de aula, pela busca incessante da verdade junto com os alunos e não apenas na pesquisa. Saberá como motivar os alunos e envolvê-los no estudo das questões mais complexas e difíceis.

Ainda para o mesmo autor, embora a pesquisa seja fundamental para que o ensino não se fossilize, professores altamente especializados e eminentes pesquisadores às vezes confundem a mente dos alunos, trazendo para as aulas, diretamente e sem maiores cuidados, os frutos de sua investigação, as dúvidas e idéias ainda embrionárias com as quais se debatem. Do mesmo modo, transportar diretamente para a graduação, sobretudo para os primeiros anos, o que aprendemos



nos cursos de pós-graduação, o resultado imediato de pesquisas, dissertações e teses nem sempre contribui para a aprendizagem dos alunos que em geral não têm condições de entender o que pretensiosamente queremos ensinar-lhes. Daí a necessidade de centrarmos a formação no essencial, ajudando os estudantes a pensarem além das especialidades ou áreas, a distinguirem o essencial do acidental, o relevante do irrelevante.

A reflexão, o respeito e o compromisso com o presente e o futuro dos alunos, da Universidade e da sociedade, impõem a todos nós, professores e alunos, pensar, construir e realizar uma idéia de Universidade e de graduação capaz de manter os aspectos fundamentais presentes em sua trajetória desde suas origens na Idade Média.

A educação é hoje, segundo DIAS SOBRINHO (2000), a principal riqueza das nações, bem mais valiosa que a matéria prima natural cada vez mais escassa. A produção depende enormemente da qualidade e da quantidade da educação. Entretanto, já se percebe que o estudo por si não garante empregos nem consegue criar novas ocupações compatíveis com as demandas. O mercado de trabalho não absorve de forma ideal os alunos formados a cada ano. No esforço de compreender o fenômeno avaliação, o autor apresenta outra característica importante dos últimos anos, a explosão de matrículas na educação superior. Cita a América Latina que de 1954 a 1994 aumentou 26 vezes o número de estudantes universitários, passando de 270 mil para 8 milhões, seguindo tendências mundiais. Esta tendência continua e os governos se mostram incapazes de atender a essa demanda; com isso o campo se abre para o livre mercado da educação e como conseqüência tem-se a queda da qualidade de ensino.

Em 1996 o Brasil tinha 1.094 estudantes por cem mil habitantes, enquanto a Argentina contava com 3.083, Peru 3.268 e Porto Rico 4.191. Mas essa quantidade está aumentando no Brasil, como cresce o número de formados e em 1999, 2.377.715 estudantes foram matriculados na graduação, contra 2.125.958 estudantes, em 1998, um crescimento de 11,8%. Nas instituições federais de ensino superior o crescimento foi de 8,4% em relação a 1998, abrindo 34.195 vagas em

1999, a maior expansão anual desde 1981. Esta tendência deve continuar, segundo o Ministério da Educação.

Se comparadas as universidades particulares com as universidades públicas federais, estas sempre tiveram poucos alunos freqüentando cursos de graduação no período noturno, ficando parte da estrutura ociosa à noite e com isso muitos alunos que trabalham não conseguem estudar. De 1996 a 1999, o crescimento da matrícula no período noturno foi de 36,4%, sendo 15,4% somente em 1999.

De acordo com o Censo da Educação Superior, o número de concluintes aumentou, acompanhando o número de matrículas; de 1993 a 1998, o acréscimo foi de 25,2%, enquanto de 1980 a 1993 foi de 6,1%.

Comparando-se o número de concluintes com o número de ingressantes cinco anos antes, verifica-se uma melhora gradativa da produtividade: entre 1986 e 1990, 60,8% concluíram o Curso, enquanto no período entre 1994 e 1998, essa proporção atinge 64,9%. Para o MEC, este desempenho significa que estão caindo as taxas de evasão, de repetência e de troca de cursos, em todo o sistema de ensino superior.

A oportunidade criada pela LDB deve ser usada para uma grande mudança na maneira de se formar estatísticos profissionais no Brasil.

É preciso reconhecer que, embora em outros países, o estatístico profissional seja formado basicamente na pós-graduação, esta opção não é mais viável no Brasil, onde já existe um grande número de cursos de graduação de Estatística em atividade. O desafio brasileiro é tornar mais relevante e flexível a formação do graduação adaptando experiências internacionais para o meio e a cultura nacional (DIRETRIZES curriculares, 2001, p.2).



CAPÍTULO 4

O ACESSO E A EVASÃO

Nos cursos de Estatística, a exemplo do que acontece no geral nas Ciências Exatas, um grande número de alunos abandonam seus cursos de graduação antes da sua conclusão. Daí a importância de investigar mais detidamente este fenômeno.

Para tanto, este capítulo apresenta os suportes teóricos sobre a evasão, destaca a importância do perfil do aluno ingressante, enumera medidas preventivas da evasão e traça um panorama da evasão como fenômeno internacional, no Brasil e em particular na UFPR.

4.1 O ACESSO

No Brasil, os estudos sobre o acesso revelam que a entrada de candidatos ao ensino superior é um problema complexo, pois envolve tanto os aspectos administrativos, formais – e seus decorrentes procedimentos técnico operacionais de seleção e administração – como a estrutura e organização geral dos sistemas educacionais que refletem, em graus variados, as modificações políticas, econômicas e sociais ocorridas em âmbito mais amplo” (PRADO, 1990, p.1).

O acesso à Universidade constitui uma das temáticas atuais de estudo da área educacional. Entre as diferentes formas de acesso, o exame vestibular tem sido motivo de preocupação dos estudiosos da área como dos próprios candidatos às vagas existentes nas escolas de terceiro grau, uma vez que se trata da única via de acesso à Universidade e o meio pelo qual os vestibulandos esperam concretizar suas expectativas profissionais.

As investigações, os estudos e as pesquisas que tratam do exame vestibular têm focado algumas temáticas que são recorrentes: a legislação que o norteia; as formas de exame, unificado ou específico por instituição; a validade e a fidedignidade do instrumento de medida; a seletividade social que o exame retrata; as diferenças de desempenho entre os candidatos ao ensino de terceiro grau de escolas públicas e particulares; as diferenças entre os candidatos de acordo com as carreiras universitárias pelas quais optam; a relação entre o exame vestibular e o ensino de primeiro e segundo graus (GODOY e VOLPE, 1999, p.11).



Em matéria publicada no jornal *O Estado de S. Paulo*, Roberto MACEDO (1998) escreve um artigo sobre *Vestibulandos Mal Orientados* destacando distorções que ocorrem no processo seletivo para a entrada em um curso superior. Uma delas é a escolha precoce de cursos, faculdades ou profissões. No início do ensino médio, os estudantes são orientados a fazer a escolha de uma profissão quando não estão ainda preparados para tal. Nessa faixa etária, em torno dos 15 aos 18 anos, conhecem muito pouco de si mesmos e do mundo que os rodeia. Nessas condições, o risco de uma escolha inadequada é muito grande. Essa é uma das razões porque a taxa de desistência de cursos é muito alta, chegando, na USP, a 40% dos ingressantes. A partir dessas constatações, ele defende a idéia de que a escolha seja feita depois do vestibular, após os calouros terem freqüentado disciplinas básicas gerais. A segunda distorção apontada por Macedo é a falta de orientação na escolha da profissão em relação ao mercado de trabalho que vão enfrentar.

A demanda pelo ensino superior cresceu na década de 1960, em consequência do processo de desenvolvimento industrial e da urbanização da sociedade. Em 1968, o exame vestibular foi reformulado, com a finalidade de solucionar o problema criado pela existência de excedentes. Esse problema de excedentes provocou mobilizações sociais por mais vagas e mais verbas para as universidades, e estas por sua vez passaram a exigir dos candidatos o domínio de mais conhecimentos em seus exames. Isto propiciou a criação de cursinhos preparatórios aos vestibulares. Na mesma época o exame vestibular deixa de ser habilitatório e passa a ser classificatório.

Segundo RIBEIRO e KLEIN, citados por GODOY e VOLPE (1999), é no final da década de 1960 que ocorre a expansão do ensino de terceiro grau via escolas isoladas e se facilita a abertura de faculdades pelo sistema privado de ensino. A abertura de escolas de ensino superior desencadeia, segundo os autores, duas discussões: uma que diz respeito à qualidade de ensino e à qualidade de seleção ao ensino superior, e a outra, que denuncia que o terceiro grau está voltado aos estratos mais altos da sociedade.



Nos anos 70, os estudos na área revelam preocupação principalmente com questões relacionadas à qualidade e à eficácia nos exames vestibulares e é nesta década, segundo GATTI, citado por GODOY e VOLPE (1999), que as discussões na área tratam sobre a relação entre o comportamento dos candidatos e o desempenho posterior no terceiro grau. Nessa mesma época, estudos sobre o tema apontam para a preocupação com os aspectos preditivos do exame vestibular, verificando a existência de uma relação positiva discreta entre e o desempenho no vestibular e desempenho na Universidade.

Nos anos 80, cada escola começa a realizar seu próprio exame. Com o Decreto n.º 7.9298, de 1977, as instituições de ensino passam a ter maior liberdade para organizar seus exames vestibulares, usando seus próprios critérios, métodos e procedimentos; aparecem assim novos modelos de exame que apresentam tendências contrárias ao processo de unificação do concurso (MONTEIRO, citado por GODOY e VOLPE, 1999). Ainda, a partir de 1988, em face da tendência de cada universidade ter seu próprio processo seletivo de acesso, e com a adoção de níveis mínimos de desempenho no concurso, cria-se uma barreira para o ingresso na Universidade das classes sociais menos favorecidas. Essa não obrigatoriedade de preencher as vagas, se o candidato não atingir o mínimo exigido, faz retornar a problemática das vagas ociosas, trazendo de volta a polêmica da década de 1960. Isso se verifica principalmente nas escolas públicas, e especialmente nos cursos de menor prestígio.

A relação entre o ensino de segundo grau e o exame vestibular é outro aspecto que tem gerado discussões entre os autores, ou seja, há discussões sobre o desvirtuamento da finalidade do ensino médio que se torna preparatório ao exame vestibular. Para MONTEIRO, citado por GODOY e VOLPE (1999), discutir o exame vestibular implica discutir a formação no segundo grau, a relação com o mercado de trabalho, a discriminação social no acesso ao ensino superior, a dicotomia universidade pública e universidade particular.

GATTI, citado por GODOY e VOLPE (1999), destaca que estudos, no início dos anos 80, abordavam aspectos sociais, políticos e pedagógicos implicados no exame

vestibular, e eram o centro das discussões o ensino superior e a relação com os demais níveis do ensino, como também o papel histórico e social da Universidade. Integra ainda à discussão a concepção de que as questões próprias do exame vestibular não são as essenciais e que outros problemas educacionais são prioritários. Entre os pontos que polarizam as discussões nos anos 80 sobre o vestibular, ainda se encontram, segundo GATTI, o processo de seleção que acontece no primeiro grau e que acaba refletindo no ingresso ao terceiro grau, e os determinantes econômicos do sistema educacional.

A seletividade do exame vestibular deu origem a vários estudos que procuram caracterizar o perfil dos candidatos e dos alunos selecionados pelas instituições de ensino. Estudos na área, como os de RIBEIRO, RIBEIRO e KLEIN, WHITAKER, BESSA e MONTEIRO, citados por GODOY e VOLPE (1999), evidenciam que todos os estratos sociais estão na Universidade, porém de forma diferenciada, analisando as carreiras e as instituições pelas quais optam.

Nos trabalhos de RIBEIRO e KLEIN, citados por GODOY e VOLPE (1999), existem no vestibular duas seleções: a pré-seleção, que ocorre na escolha da carreira no ato da inscrição, anterior ao vestibular e já indica uma escala de prestígio social das carreiras; e uma outra que diz respeito ao desempenho dos candidatos no exame. Tanto uma como a outra são definidas por fatores socioeconômicos. O nível de desempenho dos candidatos muda de acordo com o prestígio social do curso escolhido: o desempenho do candidato no exame, para a mesma carreira, em instituições públicas de ensino é superior ao do candidato em escolas particulares de ensino superior, e a relação entre os fatores socioeconômicos e os determinantes do desempenho acadêmico é igual ao do resto do mundo.

De forma geral, os estudos mostram que há correlação positiva entre os diversos indicadores de posição social dos candidatos, como renda familiar, ocupação e escolaridade dos pais, turno de estudo no segundo grau, idade e desempenho no vestibular.

4.2 O PERFIL

Quanto ao perfil dos candidatos e aqueles selecionados pelo vestibular, WHITAKER, citado por GODOY e VOLPE (1999), estudou os dados do exame Vunesp (seleciona os ingressantes para os Cursos de Graduação da Unesp) referentes a 1985 e 1986. Verificou que alguns cursos eram predominantemente masculinos (como os cursos de maior prestígio e os da área de exatas) enquanto outros femininos (área de humanas). Essa predominância já existia nas inscrições ao exame vestibular, de acordo com a autora da pesquisa.

O estudo de PAULA, citado por GODOY e VOLPE (1999), mostra que nas universidades públicas os candidatos são mais jovens e solteiros, fenômeno contrário ao das particulares. Nas universidades públicas os cursos noturnos têm candidatos mais velhos.

Que o aluno tenha estudado em escola pública no ensino fundamental não apresenta influência significativa nos resultados do exame, mas sim na escolha das carreiras. Conforme WHITAKER, citado por GODOY e VOLPE (1999), os candidatos e ingressantes que estudaram em escolas particulares procuram carreiras de maior prestígio, enquanto os de escolas públicas optam por carreiras de menor destaque.

Para MONTEIRO, citado por GODOY e VOLPE (1999), os candidatos aprovados, formados no ensino médio em escolas públicas, estudam em escolas particulares no terceiro grau, e os formados no ensino médio em escolas particulares têm maiores chances em universidades públicas. A frequência em cursos preparatórios é um outro ponto que merece ser destacado.

Candidatos aprovados nos cursos de maior prestígio, geralmente freqüentaram cursinhos pré-vestibulares e o treinamento recebido por esses cursinhos influenciam os resultados dos candidatos aos cursos nas áreas biológica e exatas. Candidatos de cursos noturnos têm um nível socioeconômico mais baixo, sejam de escolas públicas quanto de escolas particulares.



Conforme pesquisa realizada sobre o perfil dos estudantes da UFPR (1997)

O processo de democratização do sistema educacional brasileiro em particular das universidades públicas, passa necessariamente pela incorporação de estudantes oriundos de famílias de baixa renda. Não basta, entretanto, assegurar-lhes o acesso; é preciso considerar que o compromisso efetivo do Estado com a democratização do ensino superior pressupõe a criação de condições concretas de permanência de todos os alunos na universidade, até a conclusão do curso escolhido, mediante a formulação e implementação de programas que busquem atenuar os efeitos das desigualdades existentes, provocadas pelas condições da estrutura social e econômica (CAMARGO; SANTOS; JUSTINIANO, 1997, p.18).

Esse estudo apresenta como considerações finais: o desejo de a maioria dos estudantes ter acesso ao ensino público gratuito, aprender com qualidade, crescer, trabalhar.

No perfil geral, os estudantes são jovens, saudáveis, em sua maioria solteiros, do sexo masculino, sem filhos, moram com a família, têm na figura paterna o principal provedor e utilizam de transporte coletivo. Estes estudantes procuram as instituições federais de ensino superior pela sua gratuidade e qualidade de ensino, buscando desenvolver suas aptidões pessoais, e com o ideal de contribuir para mudar a sociedade (CAMARGO; SANTOS; JUSTINIANO, 1997, p.53).

Para BESSA, citado por GODOY e VOLPE (1999), os candidatos aprovados geralmente provêm de famílias cujos pais têm nível superior, e o estudo revela também que os pais dos candidatos são mais instruídos que as mães. Os estudos demonstram que existe um equilíbrio entre o nível de instrução dos pais dos candidatos inscritos, enquanto entre os aprovados predominam aqueles cujos pais têm nível de instrução mais alto. Assim, a pesquisa sobre um perfil dos ingressantes em 1992 e 1993 nos cursos de graduação da Unesp em Rio Claro (GODOY; VOLPE 1999) conclui que os alunos provenientes de escolas particulares têm mais sucesso no vestibular do que os das escolas públicas. Os que estudam durante o dia levam vantagem sobre os que estudam no período noturno; os pais com cargos ocupacionais melhores têm seus filhos nas universidades em maior número do que aqueles que exercem funções semi-especializadas, e há uma nítida associação entre renda familiar mensal do candidato e desempenho no vestibular.

Para VIANNA (1989), o conhecimento mais acurado do estudante é relevante tanto do ponto de vista didático-pedagógico quanto do enfoque curricular e administrativo. Identificar quem é o aluno constitui pré-requisito para que o professor possa planejar melhor o seu trabalho e avaliar o ensino que ministra. Com base nas capacidades e nos níveis de desempenho dos estudantes, aqueles encarregados do desenvolvimento do currículo também poderão refletir sobre as seqüências e integrações curriculares adequadas e as experiências de aprendizagem mais apropriadas aos diversos grupos de alunos. Para os administradores, tais dados auxiliam na avaliação da eficiência dos programas e projetos desenvolvidos, determinando até que ponto as instituições estão realmente alcançando seus objetivos.

É de fundamental importância nas instituições que almejam um ensino de qualidade, conhecer o perfil do aluno universitário, caracterizando-o em suas diferentes dimensões (socioeconômica, cultural, cognitiva, afetiva). Os dados sobre alunos ingressantes podem contribuir para a reflexão sobre as questões do ensino de graduação e o porquê da evasão. É também essencial para a elaboração de projetos pedagógicos que, levando em consideração as características dos estudantes, sejam capazes de propor as ações educativas necessárias ao desenvolvimento deles como profissionais e como pessoas.

As condições em que se dá o acesso ao ensino superior, os processos e procedimentos para sua concretização e os critérios para eventual seleção e conseqüente admissão de candidatos variam significativamente ao longo do tempo, tanto de escola pra escola como de país para país. Em decorrência desses fatores e ainda por razões tanto de ordem individual como social, os índices de abandono e a "produtividade" do ensino superior (razão entre números de formados e de ingressantes) também variam enormemente de um caso para outro (PRADO, 1990, p.1).



4.3 A EVASÃO¹⁴

Com relação à noção de evasão/abandono, a terminologia utilizada varia de um autor para outro em função das prioridades ou da ênfase dada ao fenômeno abandono. DUPONT e OSSANDON (1994) assim se expressam: a partida dos estudantes da Universidade pode se dar em condições diferentes e por razões múltiplas. É importante preceder ao estudo do fenômeno abandono por uma descrição das noções de abandono, de extensão e estrutura das evasões.

4.3.1 Os Modelos do Abandono

Ao tratar dos modelos teóricos do abandono universitário os autores DUPONT e OSSANDON (1994) buscam responder à seguinte questão: "Qual é o processo longitudinal dos acontecimentos que dão origem ao abandono institucional?" Descrevem o processo longitudinal das interações que se encontram na base das causas que levam o estudante ao abandono em um curto espaço de tempo.

Muitos são os teóricos sobre os modelos de abandono universitário, contudo eles são pouco eficazes e raros são aqueles que levam em consideração o papel que desempenha o meio institucional.

Nos anos 60, os modelos são de cunho psicológico: modelos pouco eficazes; poucos levam em consideração o explicativo do meio institucional; situam as causas do abandono no próprio indivíduo; insistem essencialmente sobre o impacto das capacidades e disposições individuais, e descrevem as razões:

¹⁴Considerando uma série histórica de dados sobre uma geração/turma de alunos ingressantes e, considerando o tempo máximo de integralização curricular, de acordo com as normas do Conselho Federal de Educação (CFE), serão considerados evadidos do curso os alunos que não se diplomaram neste período ou que não estão mais vinculados ao curso em questão por quaisquer motivos (abandono, transferência externa, transferência interna = reopção, desistência e jubileamento. (LEITE, 1996, p.33).

- a) não existe personalidade típica associada ao abandono universitário;
- b) o comportamento individual não é analisado a partir do meio institucional no qual o estudante está inserido;
- c) o abandono pelo estudante é considerado como resultado de uma fraqueza e ele é o único responsável.

Nos anos 70, surgem modelos sociológicos que oferecem uma visão parcial da realidade, insistem sobre o impacto das forças sociais e econômicas no comportamento do estudante no interior da instituição. Estes modelos excluem o efeito da vida social no interior da instituição e, conseqüentemente, sua influência sobre as diferentes formas de partida.

Ao final dos anos 70 até os dias de hoje, os modelos são mais de natureza explicativa do que descritiva. Eles analisam o todo do processo do abandono que resulta do conjunto das interações entre todos os membros da instituição. O aluno não é mais considerado como o único responsável pelo abandono. As estruturas institucionais podem desempenhar hoje um papel mais determinante do que antes.

TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), PASCARELLA, BEAN e METZNER, citados por DUPONT e OSSANDON (199-), criam seus modelos levando em conta o aluno e as estruturas institucionais.

O modelo explicativo do processo do não abandono/abandono (SPPADY, citado por DUPONT e OSSANDON, 199-; TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON, 1994) – A hipótese subjacente ao modelo é que os estudantes entram na instituição com algumas características específicas de origem e com um nível mensurável de engajamentos iniciais. No interior da instituição os estudantes se engajam em interações com o meio durante as quais eles se integram acadêmica e socialmente no sistema. Além destes dois campos de atividade, o acadêmico e o social, o modelo incorpora igualmente fatores como a origem social, os atributos individuais e a educação pré-universitária.

O modelo conceitual para a pesquisa sobre o contato informal entre os estudantes e os membros da faculdade (PASCARELLA, citado por DUPONT e

OSSANDON, 1994) – Verifica-se que nele há correlações significativas entre a extensão e a qualidade do contato informal “estudante-faculdade” e que as aspirações educacionais dos estudantes, sua satisfação com a universidade, seu desempenho acadêmico, seu desenvolvimento intelectual e pessoal e o não abandono. Pascarella propõe um modelo conceitual geral que busca especificar os conjuntos importantes de variáveis e suas inter-relações. Segundo ele, contatos informais estudante-faculdade poderiam ter uma influência compensadora sobre o não abandono universitário, no sentido de que eles são muito importantes para os estudantes cujas características iniciais e as experiências universitárias posteriores caracterizam o indivíduo inclinado ao abandono.

O modelo conceitual explicativo da síndrome do abandono universitário – Segundo BEAN, citado por DUPONT e OSSANDON (199-), o abandono está associado ao fracasso do estudante impedido de se inscrever no ano seguinte na mesma universidade. Neste modelo, o critério não é o “abandono”, mas a “síndrome do abandono”. Entre as variáveis exógenas, Bean cita os fatores acadêmicos, sociopsicológicos e ambientais:

- a) para o estudante, os resultados acadêmicos refletiriam uma espécie de julgamento sobre o conjunto de sua escolaridade passada;
- b) a adaptação institucional seria uma espécie de percepção subjetiva de sua integração ou não às normas e valores veiculados pelo conjunto da comunidade universitária;
- c) o engajamento institucional refletiria o apego à instituição, o que contribuiria, em grande parte, para favorecer a sua inserção.

O modelo conceitual dos estudantes inseridos na vida profissional que abandonam a universidade – Para BEAN e METZNER, citado por DUPONT e OSSANDON (199-), os estudantes mais velhos e/ou os estudantes em tempo parcial e/ou os estudantes não residentes no campus universitário formam um subgrupo cada vez mais importante no conjunto dos estudantes da universidade.

A diferença principal entre o processo de abandono dos estudantes tradicionais (estudantes que seguem o curso regular) e o dos não tradicionais (estudantes que buscam se especializar) é que estes últimos são mais afetados pelo meio exterior do que pelas variáveis de integração social, as quais podem afetar a partida do estudante tradicional.

Os estudantes não tradicionais sofrem uma pressão ambiental diferente daquela dos estudantes tradicionais quando estão na universidade; pressão essa que pode ser traduzida por:

- a) menos interação com os pares ou os membros da faculdade no ambiente universitário;
- b) menos interação através das atividades extracurriculares e a utilização dos serviços da universidade;
- c) atividades ligadas ao curso acadêmico, similares aos estudantes tradicionais;
- d) uma maior interação com o meio exterior, não universitário (BEAN; METZNER, citados por DUPONT e OSSANDON, 199-).

O modelo do abandono pelo estudante não tradicional indica que as decisões do abandono estão baseadas em quatro séries de variáveis: as variáveis acadêmicas; as variáveis ambientais; os fatos psicológicos, e as variáveis do passado pessoal.

O modelo longitudinal do abandono – É uma extensão do modelo de TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994). Explica como as situações de adaptação, dificuldade, incongruência e isolamento influenciam as diferentes formas de partida do campus universitário. Esse modelo está centrado nos acontecimentos no interior da instituição e/ou que acontecem um pouco antes da entrada na universidade, assim como no afastamento voluntário. É um modelo antes de tudo de caráter social, mas também explicativo, longitudinal e inter-racional.

Pretende ser pertinente em nível da política, de maneira que os dirigentes institucionais possam utilizá-lo com vistas a fazer funcionar estruturas institucionais com o objetivo de ajudar cada vez mais os estudantes a se manterem na universidade.



Quanto às capacidades pessoais, DE KETELE, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), insiste no fato de que o sucesso no ensino superior não está totalmente associado à quantidade de noções vistas no ensino médio, mas sobretudo às capacidades exercidas sobre estas noções: dominar alguns instrumentos de pensamento e desenvolver estratégias intelectuais e capacidades instrumentais.

TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), ao tratar dos sistemas de avaliação de manutenção dos estudantes, afirma que, antes de iniciar o desenvolvimento de programas eficientes de manutenção dos estudantes na Universidade, é indispensável conhecer as formas de abandono que são objeto da ação institucional.

Segundo ele, já que as raízes das diferentes formas de abandono são distintas, as ações preventivas para tratarem destes comportamentos devem, conseqüentemente, também ser diferentes. Não se trata somente de saber quem abandona, mas sobretudo precisar o porquê do abandono, e é com este fim que as instituições devem encarar o desenvolvimento dos sistemas, favorecendo a permanência dos estudantes, e devem avaliar o grau de integração universitário.

É importante que as universidades sejam capazes de discernir de que maneira as suas próprias ações influenciam as formas de abandono estudantis as quais desejam remediar.

Quando se refere ao conteúdo, TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), diz que este deve ser centrado no estudante. Que há necessidade de informações sobre os atributos e as atividades de cada estudante que entra na universidade, a fim de se obter uma imagem válida dos novos alunos (as capacidades, aptidões de estudos, origem social, finalidade e engajamentos educacionais e profissionais, suas necessidades, as inquietações e as expectativas da qualidade de vida institucional), de suas experiências institucionais (as estruturas de interação entre os estudantes e a faculdade) e o caráter de suas experiências nas comunidades externas (as informações deveriam igualmente conter os pontos de vista e os julgamentos dos estudantes de suas próprias experiências).

Essas informações poderão ser obtidas por meio de questionários, entrevistas estruturadas qualitativamente, indicadores discretos (tais como ausências em sala de aula, atrasos nos trabalhos, entre outros). Se tais informações forem válidas e confiáveis, poderão servir de termômetro da saúde da instituição.

Conforme TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), este sistema deve ter uma estrutura longitudinal com a finalidade de obter informação consistente no passar do tempo. Deve reunir informações antes da entrada universitária, durante os estudos e no momento do abandono. De posse dos dados recolhidos, e após sua análise, os dados obtidos sobre permanência de estudantes inscritos poderão ser utilizados para responder às diferentes questões importantes que dizem respeito ao impacto da política de manutenção do estudante. Elas podem descrever os tipos de abandono, detectando com que frequência e explicando os acontecimentos que levam a estes diferentes tipos de abandono.

Esses sistemas de prevenção dos problemas potenciais são de grande utilidade para:

- a) a sensibilização das instituições a estes problemas;
- b) a construção da base de uma abordagem terapêutica das necessidades dos estudantes;
- c) a elaboração de política a longo prazo e
- d) o controle do impacto das diferentes ações institucionais nas experiências dos estudantes quanto à permanência na instituição.

Segundo TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), é muito importante conhecer esta realidade institucional porque ela constitui o fundamento necessário às políticas de manutenção que visam ao sucesso.

Caracteriza-se evasão como disfunção do sistema educacional, associada, por um lado, ao processo de seleção e, por outro, à incapacidade de esse sistema evitar que a mesma disfunção aconteça.

Para DUPONT e OSSANDON (1994), após o 2.º grau, uma tripla seleção se opera, constituindo-se em obstáculos a serem superados pelo estudante:

- 1) a escolha da área de conhecimento no ensino universitário:
 - decorre, em primeiro lugar, da escolha feita em nível secundário;
 - em segundo lugar, ela leva em conta: a motivação profunda, a “consciência” da realidade econômica e social, e as condições dos alunos em vencer os obstáculos;
- 2) o desenvolvimento dos estudos: sucesso, abandono, reorientação dos estudos;
- 3) a entrada no mercado de trabalho. A inserção no mercado de trabalho é difícil, pois o estudante busca um emprego que atenda à estabilidade desejada. Porém, eles só dão conta de um destes obstáculos: o filtro que sanciona seus exames ou seu estudos.

A passagem do meio familiar para o quadro universitário traz muitas dificuldades. O estudante passa da situação segura e limitada “família - colégio” para uma mais ampla “autonomia - valores universitários”. Do estudo programado ao estudo a programar; da cidade pequena para a cidade grande, e do projeto para a realidade a ser vivida.

Assim, para muitos estudantes os primeiros passos na vida universitária e científica são acompanhados de uma aprendizagem de autonomia real e total (DUPONT; OSSANDON, 1994).

Sobre as raízes da seleção natural, para além da universidade, os autores analisam a opinião dos sociólogos da educação sobre essa seleção e procuram evidenciar, mediante uma série de estudos, o que a pesquisa permite precisar.

Para BAUDELLOT e ESTABLET (1971), a carreira escolar da criança é determinada logo no curso fundamental, e a duração dos estudos e a escolha da área de conhecimento seriam essencialmente função da classe à qual os alunos pertencem. Para os autores, existe um processo implícito de seleção no interior da organização escolar.

Dentro das teorias funcionalistas, a integração e a manutenção do equilíbrio social comandam a estrutura e o funcionamento do sistema educativo. Há valores de base a serem estimulados em toda a sociedade: o espírito de disciplina (submissão às regras da sociedade); o apego aos grupos sociais (espírito de abnegação); a autonomia da vontade (submissão aos imperativos sociais).

Nas teorias conflitualistas não marxista vigora a manutenção das relações de dominação de classes e da reprodução da ideologia.

Para BOURDIEU e PASSERON (1964), representantes da escola francesa do funcionalismo institucional, cabe à escola reproduzir e legitimar as relações hierárquicas entre os diferentes grupos ou classes da sociedade. Vêem razão de ser do ensino formal como a dominação de um grupo sobre os outros sem violência. O meio utilizado é o "arbitrário cultural" do grupo dominante: um sistema de valores, normas e modos de expressão.

É em torno da noção de capital cultural que cada família transmite a seus filhos um sistema de valores implícitos e profundamente interiorizados que contribui para definir as atitudes aos olhos da instituição escolar. Esta herança difere segundo as classes sociais e está na base da desigualdade inicial das crianças diante do acesso escolar, e, conseqüentemente, das taxas desiguais de sucesso.

A hipótese fundamental, na ótica da teoria funcionalista, é que o poder se exprime pelas instituições e que o próprio ensino contribui para definir a estrutura da classe (DUPONT; OSSANDON, 1994).

Pela teoria de BAUDELLOT e ESTABLET (1971), a educação é vista como instrumento de reprodução social e se distancia da teoria de Bourdieu e Passeron em dois pontos:

- a) uma classe domina as outras e utiliza o sistema educativo para reproduzir a relação de dominantes e dominados. Por exemplo: a burguesia domina os outros grupos e
- b) os alunos das classes trabalhadoras não aceitam passivamente a tentativa da classe dominante de impor sua ideologia.

Já a teoria de BOWLES e GINTIS, citados por DUPONT e OSSANDON (199-) estuda a função de reprodução do sistema escolar nos diferentes níveis do desenvolvimento econômico. A perpetuação e a legitimação das desigualdades econômicas ocupam um lugar bastante privilegiado na análise do papel da educação. O objetivo principal para os autores é evidenciar a estreita ligação que existe entre as transformações da economia e as da educação, entre as relações na esfera da produção e evolução do sistema educativo, e o sucesso escolar depende antes de tudo de variáveis como o número de anos de escolaridade e a origem social.

Bem antes do engajamento nos estudos universitários, existe uma pré-seleção cujas raízes mergulham na estrutura social existente, a estrutura escolar imposta, o meio familiar e a história escolar do estudante.

Ao se inscreverem no ensino superior, os alunos levam em conta a própria motivação, a realidade econômica e social e as chances que estimam ter para vencer na escolha dos seus estudos. Esta auto-seleção é igualmente ditada pelo grupo social de origem a que pertencem.

Quanto à motivação, é possível desprendê-la de três grupos :

- a) a escolaridade que se divide em três indicadores fortes: influência da escolaridade anterior, aperfeiçoamento acadêmico e a implantação das escolas pós-secundárias na região;
- b) o aspecto socioeconômico que apresenta dois fatores clássicos: o custo dos estudos superiores e os ganhos financeiros e
- c) a futura profissão.

Para DERSIN, OSSANDON (1991), o sexo, o ramo do secundário e a origem social constituem variáveis importantes para a explicação da orientação pós-secundária. Os autores formulam algumas observações sobre os critérios que os alunos adotam para escolher a faculdade de ciências, a faculdade politécnica etc. A aptidão continua, largamente, a determinar a escolha, acrescentando-se a isso considerações de ordem econômica: tempo de estudo X custo financeiro. A origem

social mais o meio familiar são determinantes na escolha do curso a seguir. O aluno do meio mais rico escolhe cursos mais longos, enquanto o aluno de meio desfavorecido escolhe estudos mais curtos. Nessa opção se sente mais nitidamente a influência da família.

4.3.2 As Estratégias do Abandono

ORTEGA (1996, p.7), em seu estudo sobre as estratégias de evasão, coloca como pressuposto básico desse trabalho que, atualmente e desde os primeiros anos de estudo, se constrói uma relação negativa com os conhecimentos escolares, ou seja: no ato de estudar há uma negação daquilo que se estuda, e o que se retém com a finalidade da avaliação é um recorte desordenado de imagens e de signos que não é a de formar mensagens.

Em conseqüência, deixar os estudos não é uma ruptura com um estilo de práticas sociais e relações com o conhecimento, mas uma prolongação dessas práticas e relações (ORTEGA, 1996, p.8).

Os jovens universitários têm suas percepções mediadas por suas práticas, por sua inserção concreta na sociedade. Portanto, essas percepções constituem também o universo de suas práticas, o horizonte em que elas têm sentido e no qual este se constrói.

As percepções e as práticas são também indicadores de uma situação na qual o passado, presente e futuro adquirem sentido. Incidem diretamente na forma como os alunos se relacionam com o conhecimento escolar, colaboram ou interferem no seu cotidiano e na configuração de suas estratégias dentro da Universidade.

Para a maior parte dos alunos a pré-disposição à evasão mediatiza as estratégias, conformando estilos de percepção e de ação que, na maioria dos casos, desembocam no abandono dos estudos pelos alunos.

A percepção que os estudantes têm de seus problemas, do que significa estudar, da sua temporalidade (sua localização no presente, no passado e no futuro)



e de como que essa forma ativa de se relacionar com os demais, com as instituições escolares e com o conhecimento, constrói trajetórias que conduzem a não prosseguir seus estudos.

As estratégias são tanto construídas pelos sujeitos como estes são construídos por estratégias objetivadas por sentidos que se tecem na sociedade e que, precisamente, por isso não são percebidos como objeto da consciência.

As estratégias adotadas para a evasão¹⁵ são inconscientes e têm muitas vezes origem social.

4.3.3 As Categorias do Abandono

DUPONT e OSSANDON (1994, p.23-24), descrevem o ponto de vista de alguns estudiosos do assunto. Para ZARKA, existem três categorias de abandono: abandono positivo, abandono negativo e abandonos intermediários. ZARKA e SHELDON utilizam praticamente a mesma classificação. Para SHELDON, há também três categorias e ele se baseia em uma análise longitudinal de 6.500 estudantes que ingressaram em 1978, na Califórnia no "Community Colleges": o abandono positivo, o abandono negativo e o abandono neutro.

TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), utiliza três termos diferentes quando se refere à partida dos estudantes da instituição (isto é, a partida da instituição indica a partida da universidade na qual o estudante havia se inscrito no primeiro ano e na qual não se inscreveu no ano seguinte): situação de transferência, trancamento de matrícula e abandono definitivo do sistema universitário.

Na literatura que trata do abandono universitário, há duas noções que aparecem regularmente: o abandono voluntário e o abandono involuntário. No abandono voluntário o estudante deixa a universidade com base em uma decisão

¹⁵"Deserção, abandono dos estudos, fracasso são rótulos que se referem 'a não estudar mais' ou 'não concorrer numa instituição escolar'; 'o fracasso' é expressão mais rotunda e tem um caráter valorativo, pressupõe um projeto e em seguida sua frustração" (ORTEGA, 1996, p.7).

pessoal. No abandono involuntário o estudante deixa a universidade tendo em vista os resultados acadêmicos insuficientes.

Ao tratar das raízes do abandono universitário, DUPONT e OSSANDON (1994) buscam explicar e não descrever o abandono da Universidade, dividindo-os em raízes primárias e raízes secundárias.

As raízes primárias podem ser individuais e institucionais. Raízes individuais que explicam o abandono da Universidade, segundo as intenções do estudante (podem ser expressas em termos de objetivos educacionais ou profissionais) e os engajamentos destes (apresentam-se sob duas formas: os engajamentos relativos aos objetivos educacionais e profissionais e o engajamento institucional) com o meio acadêmico. Estas raízes contribuem para determinar as aquisições diferenciadas dos estudantes e precisam, igualmente, o caráter das experiências individuais no interior da instituição.

Para TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), o engajamento institucional pode ser de dois tipos: antes da entrada na Universidade, resultante do impacto das tradições familiares, ou pela percepção de que o diploma expedido por uma universidade em particular facilita as chances de uma carreira profissional com sucesso.

Para TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), as raízes institucionais apresentam quatro situações: adaptação (adaptação social e intelectual), dificuldade (performance acadêmica), incongruência (o estudante não se integra à instituição acadêmica ou socialmente) e isolamento (incapacidade de estabelecer laços pessoais com outros indivíduos mediante uma interação contínua).

As raízes secundárias dizem respeito à personalidade do estudante (não há um perfil único do estudante que abandona seus estudos) e às finanças (ainda que o aspecto financeiro seja freqüentemente citado como sendo uma das razões importantes do abandono, há muito poucas pesquisas que possam sustentar que elas sejam determinantes para o abandono da universidade).

DUPONT e OSSANDON (1994) consideram que, de maneira geral, o abandono da Universidade pelo estudante se apresenta sob duas formas: pelos resultados acadêmicos insuficientes e pela sua retirada voluntária da instituição, sendo esta a forma mais comum.

Também, de acordo com esses autores, é possível detectar que o abandono voluntário da universidade pelo aluno é antes o resultado do que ocorre na vida universitária do que de suas experiências antes de sua entrada na Universidade. Concluem ainda que todas as pessoas são diferentes e que cada instituição tem suas próprias características; todo abandono passa a ser um acontecimento único por causa da estrutura e de suas raízes particulares. Mas, segundo eles, permanecem ainda algumas questões sem resposta: o peso da personalidade no abandono da universidade, assim como a situação financeira, podendo ser uma das causas possíveis deste abandono.

A falta de interesse genérica pelos conhecimentos escolares – sejam quais forem suas raízes sociais – implica, a partir do sujeito, um esforço intenso, revertendo para ele como um ataque sobre sua identidade. Uma pessoa que tem uma pré-disposição de evadir precisa fazer um esforço muito grande para acompanhar a vida acadêmica. Muitas vezes isso se reverte em atitudes que prejudicam o próprio aluno.

A evasão na universidade produz conflitos naquele que a pratica e reduz progressivamente suas possibilidades de sair da encruzilhada. O aluno desconhece o caminho para reverter essa situação. O aluno cumpre com suas obrigações pró-forma não sem considerá-las como uma culminação de um processo; vê a aprendizagem não como um processo, mas como uma obrigação.

Aqueles que só cumpriram as formalidades e não se preocuparam com a aquisição de conhecimentos (base mínima de conhecimentos não assimilados) enfrentam dificuldades com as novas matérias.

Nos cursos em que há necessidade de conhecimento prévio/cumulativo e este não foi adquirido, o aluno se vê impossibilitado de prosseguir nos seus estudos, dada uma acumulação de “dívidas” que, em algum momento, será impossível saldá-las.

4.3.4 As Etapas e os Fatores Intervenientes no Processo do Abandono

As etapas do processo do abandono e do não abandono da Universidade pelo estudante podem ser, assim, identificadas:

- a) a fase da separação - A separação da família, da escola, dos amigos, do meio habitual pode ser estressante e desorientador para a maior parte dos novos estudantes;
- b) a fase da transição - Passagem do antigo para o novo. As dificuldades encontradas decorrem do grau de diferença entre as normas e as estruturas do comportamento das comunidades passadas e das requisitadas para a integração na nova comunidade: a comunidade universitária;
- c) a fase da incorporação - O estudante é levado a encontrar e adotar novas estruturas comportamentais próprias ao meio universitário. Geralmente, os contatos pessoais cotidianos com os outros membros da comunidade universitária, formais ou informais, aparecem como os únicos meios úteis a uma incorporação eficaz (DUPONT; OSSANDON, 1994).

A dificuldade manifestada pelos alunos para tomar decisões e para definir suas preferências por uma ou outra carreira tem uma clara relação com um longo processo de assimilação – transformado em pré-disposição – de duas formas de evadir: a do cumprimento forçado com as exigências curriculares, com a única finalidade de aprovar nas matérias ou a busca permanente de artimaia¹⁶ que se

¹⁶Armadilhas de linguagem, o conhecimento das debilidades dos docentes, muitas com sua própria cumplicidade, as situações difíceis etc.



movem entre as armadilhas sintático semânticas, o conhecimento das debilidades dos docentes – às vezes com a cumplicidade operativa de alguns deles – ou muitas vezes ele busca de artimaia para construir uma pré-disposição em relação ao conhecimento que se define por sua negação.

A própria docência também pode contribuir para facilitar a construção das estratégias de evasão; desde as cumplicidades em relações a avaliações formais e a rituais até a definição de cursos que não se centram nos procedimentos de contrição de conhecimento, mas nos modelos (clichés) apresentados nos manuais e nas sínteses, são práticas suspeitas de contribuir para a alta taxa de evasão estudantil.

Em alguns cursos o distanciamento que os docentes adotam como estratégia de poder e de controle formal aprofunda 'o estranhamento' dos alunos ingressantes frente à instituição. "A formalização nos mesmos conteúdos, e as formalizações na interação, depois de um 2.º grau onde se provavam todos os limites, produz um clima em que a inércia da evasão redundava em temores e incertezas, gera estilos de adaptação que facilitam a reprodução da forma como norma" (ORTEGA, 1996, p.10).

A distância e o isolamento entre as cadeiras favorecem também as práticas das estratégias da evasão – a tentativa de captação por parte dos docentes mediante discursos apelativos (exagerando uma situação), a busca de uma rápida adesão valorativa tem uma raiz epistemológica na continuidade do "senso comum", prolonga-se na busca de legitimação e de controle e culmina com a tentativa de estender os espaços de poder.

Muitas vezes o trabalho é o começo da evasão e o fim de uma obrigação conflitiva. Quem trabalha demora mais para se formar, enquanto quem não trabalha abandona com maior rapidez seus estudos. Muitos daqueles que ingressaram na universidade sem estar empregado, entraram no mercado de trabalho enquanto estavam inscritos.

Tanto aqueles que são obrigados a trabalhar para manter-se como aqueles que o fazem a partir da perspectiva das distâncias e da indeterminação têm uma



relação diferente com os tempos e os conhecimentos daqueles que não trabalham, mas que também se diferenciam entre si. Entre quem está obrigado trabalhar há maior determinação, o conhecimento é um grande peso na consecução de uma carreira que deveria ser finalizada quanto antes como instrumento a mais de defesa no campo de trabalho, ou uma alternativa positiva que abre outro horizonte diante do trabalho cotidiano.

Muitos são obrigados a trabalhar mas estudam para melhorar, enquanto para outros o trabalho serve para manter uma indeterminação ou desculpa, sendo esta uma estratégia para justificar o abandono.

Igualmente contribuem para a situação, pais que interromperam seus estudos ou sua carreira, ou pais profissionais constroem com sua própria vida projeto para seus filhos, e muitas vezes a realização desse projeto tem relação direta com a educação. Pais que pressionam os seus filhos para escolher uma carreira segundo o que eles acham conveniente, com a justificativa de mostrar interesse pela realização do filho por meio de uma profissão que ele queira. De um lado, pressão do pai; de outro, do filho que se sente obrigado a seguir essa carreira em contraposição a uma indecisão consolidada (ORTEGA, 1996, p.39).

Pierre BOURDIEU, citado por ORTEGA (1996, p.39), comenta sobre a dificuldade das instituições escolares de trabalhar a diversidade mental dos alunos, e disso resulta um tratamento predeterminado do indivíduo não levando em conta as diferenças de cada um.

Entre os muitos temas pendentes para nos aproximarmos a uma interpretação do fenômeno evasão tem um lugar privilegiado o tema do 'fracasso da vocação'. O mito da vocação se constrói socialmente e a exemplificação de músicos cientistas políticos famosos contribui para esboçar a trajetória da predestinação (ORTEGA, 1996, p.55).

Ao ingressar na Universidade os estudantes já têm uma trajetória, com manipulações familiares que tentam pré-classificá-los, como ator, como gênios para, ou como alguém que gosta muito, ou interpelá-los com expressões como 'alguma coisa você tem que gosta', em meio a discursos performativos sobre a conveniência



ou inconveniência, sacudidos pelos meios de comunicação em que os paradigmas já não são os heróis, os cientistas etc. mas os atores que os interpreta.

No ensino médio o desinteresse é justificado pela generalidade das matérias; na Universidade, quando as matérias deveriam ser interessantes, porque são conseqüências de uma decisão, existe a obrigação do desejo e não a construção do desejo. O desejo deve criar essa magia, garantir o futuro, ser o artífice da identidade; ao contrário, o mundo oferece um esforço sem desejo.

Não há didática que possa transcender as barreiras sociais e suas conseqüências cognitivas a não ser que as assumam em seus supostos: não é possível conseguir que os alunos se envolvam com os conhecimentos a partir de uma simples apelação à vontade ou à consciência.

A evasão, por outro lado, não segue uma regra universal, tem relação com especificidade do conhecimento, com o significado social das carreiras e das profissões.

4.3.5 As Pesquisas Baseadas no Modelo do Abandono Estudantil de Tinto (1975)

As informações das pesquisas abaixo (com exceção de Munro) foram obtidas diretamente da documentação dos autores DUPONT e OSSANDON (199-).

Pascarella e Terenzini (1979) – Estudaram os principais efeitos de interação das características estudantis e das medidas de integração social e acadêmicas sobre as decisões do abandono voluntário no 1.º ano da universidade. Trata-se de um estudo longitudinal.

Os resultados obtidos demonstram que a influência depende das características dos estudantes ao entrarem na universidade e dos graus de integração social e acadêmico nos outros campos.

A freqüência e a qualidade das relações entre o estudante e a faculdade aparecem como critérios essenciais, podendo influenciar positivamente na permanência de estudantes predispostos ao abandono.



Esses resultados destacam a complexidade sociológica das influências sobre as decisões de abandono/não abandono dos estudantes, mas sugerem igualmente que o que acontece durante o ano acadêmico pode ser mais determinante do que os engajamentos particulares, as características do passado, as aspirações ou as aptidões que o estudante veicula à Universidade.

Munro (1981) – Testa o modelo de TINTO (1975). As observações de Munro mostraram que as características estudantis pré-universitárias presidem a integração universitária, mas não afetam diretamente as decisões do abandono.

Fatores ligados à integração acadêmica do estudante parecem ser mais importantes para as futuras decisões do abandono do que aqueles ligados à integração social; além disso, “o engajamento inicial” do estudante tem um efeito positivo determinante sobre a decisão de permanecer na universidade.

Pascarella e Chapman – Estudaram a validade do modelo de abandono de Tinto em diferentes tipos de instituição, examinando “o engajamento inicial”, a integração social e acadêmica, e as características do passado do estudante.

Os resultados mostraram a existência de diferenças fundamentais sobre os conceitos de integração social e acadêmica, segundo a instituição.

Getzlaf, Sedlacek, Kearney e Blackwell – Testam o modelo de Tinto, comparando os estudantes que já haviam abandonado a universidade e os que permaneciam nela.

A pesquisa tinha como objetivos testar:

- a capacidade de o modelo de Tinto discriminar aqueles estudantes que abandonam dos que permanecem;
- a utilidade do modelo de Tinto na diferenciação de duas populações que abandonam: as transferências e os verdadeiros abandonos universitários.

Os resultados desse estudo demonstram que o modelo de Tinto forma um quadro útil nos níveis conceituais e empíricos para o estudo do abandono estudantil.

Os alunos que abandonam a universidade parecem ter capacidades acadêmicas mais fracas, obtêm resultados universitários inferiores, e estão menos integrados nos campos acadêmico e social da vida universitária.

Fox – Estudou o fenômeno do abandono no fim do primeiro ano universitário, entre os estudantes desfavorecidos econômica e academicamente.

Partindo do modelo de Tinto, Fox demonstra em seu estudo que a integração acadêmica era o aspecto mais relevante do desenvolvimento para este grupo de estudantes; a integração social, ao contrário, tinha uma influência limitada sobretudo quando era considerada em comparação às medidas acadêmicas.

Os resultados reforçaram a idéia de que a aquisição das aptidões e dos comportamentos acadêmicos é de importância primordial para o sucesso dos estudantes insuficientemente preparados para o ensino universitário.

Stage – Explorou a influência da integração acadêmica na integração social e vice-versa, assim como o efeito do engajamento pessoal no engajamento institucional e vice-versa. Usou para isso cinco elementos-chave do modelo de Tinto: as características individuais do passado, os engajamentos iniciais, a integração acadêmica, a integração social e os engajamentos tardios.

Os resultados dessa pesquisa confirmam o fato de que as ligações causais entre os diferentes fatores do modelo de Tinto são antes de tudo de natureza recíproca do que unidirecional, pois ficou demonstrado que quanto mais o estudante está integrado na vida acadêmica, mais é provável que ele esteja socialmente bem integrado.

A partir de pesquisa baseada no modelo de abandono de BEAN e METZNER (1985) de estudantes não tradicionais, os resultados indicam que o abandono desses estudantes devia-se:

- aos resultados acadêmicos;
- à quantidade de cursos seguidos;



- à utilidade de curriculum para um futuro emprego;
- à satisfação percebida no papel do estudante;
- à oportunidade de transferência;
- ao fato de a cidade afetar as causas do abandono.

Com base em dados estatísticos, essa pesquisa demonstra que o abandono dos estudantes não tradicionais deve-se muito provavelmente a uma fraca integração acadêmica.

Fato interessante nos resultados foi a importância relativa das variáveis associadas ao passado dos estudantes. Esta observação é completamente contrária às observações realizadas em estudantes tradicionais (PASCARELLA, 1980).

As razões do abandono destes estudantes estavam às vezes ligadas a uma ausência física às aulas.

As variáveis de integração social, por outro lado, não tiveram efeitos significativos no abandono.

4.3.6 As Razões do Abandono

As mais freqüentemente citadas, segundo HALL, citado por DUPONT e OSSANDON (199-), são: os problemas acadêmicos, as responsabilidades com as crianças, outras responsabilidades familiares e a indecisão quanto à carreira. Pouca informação quanto ao aspecto investimento financeiro dos estudos que, segundo os pesquisadores, serve freqüentemente como álibi à verdadeira razão do abandono.

Para MONTEMAYOR, DOMINGUES e REED, citados por DUPONT e OSSANDON (199-), são: o problema de horário ligado ao emprego, aulas muito densas, resultados acadêmicos, a insatisfação com o ensino.

Para HIGGERSON, citado por DUPONT e OSSANDON (199-), são: a insatisfação com o programa acadêmico e a vaga idéia sobre a carreira e com o objetivo educacional.



Um dos problemas que surgem freqüentemente como causa da evasão é a obrigação de trabalhar para custear os estudos. Pesquisa realizada por meio de entrevistas com ex-alunos da Universidade de Córdoba mostrou que o problema é mais complexo do que se imagina: para muitos alunos o trabalho não é consequência direta das agências econômicas, mas instrumento para se distanciar das obrigações acadêmicas.

Entre as respostas à entrevista de reorientação vocacional, o principal conflito com a carreira é resultado das dúvidas sobre o erro da escolha.

O trabalho muitas vezes é um argumento (o recurso) para justificar o abandono, porque compara-se estudar e trabalhar, e o trabalhar é uma prática que permite a sobrevivência. No entanto, após alguns anos de trabalho reaparece a vontade de estudar como possibilidade de mudar a situação presente da crise econômica e encontrar novas perspectivas. O título não é uma garantia, mas traz vantagens e por isso se faz um esforço para se atualizar.

Afirma o autor que uma alta percentagem dos alunos que trabalham o faz como um instrumento para distanciar-se das urgências curriculares. Outras vezes o trabalho serve como forma de amenizar as pressões familiares, ou trabalha ou estuda. Talvez uma tentativa para que o filho complete os estudos universitários.

Os aspectos financeiros, ao contrário, não têm efeito significativo sobre o abandono e quando eles são apontados como razão do abandono pelos estudantes, o são geralmente para dissimular a verdadeira razão do abandono.

A ansiedade e/ou a dificuldade de comunicação com relação ao ato do abandono foi estudado por MC CROSKEY e PAYNE, citados por DUPONT e OSSANDON (1994, p.105), e a hipótese do seu estudo longitudinal de cinco anos era a seguinte: "Os estudantes tendo uma apreensão comunicativa elevada teriam resultados acadêmicos mais baixos do que aqueles que tinham uma apreensão mais baixa e os índices de abandono seriam maior do que o dos outros estudantes".



4.3.7 A Função da Reprovação na Universidade

DUPONT e OSSANDON realizaram um estudo em que analisam a aprovação ou reprovação dos alunos que entram na universidade, último estágio da trajetória escolar, baseados em uma população de 1.204 estudantes universitários contatados por meio de questionário, dos quais 584 responderam. O método utilizado para tentar descobrir os fatores explicativos da aprovação ou reprovação foi a análise fatorial das correspondências que permitiu detectar a proximidade existente entre 26 variáveis comportando 93 modalidades (DUPONT; OSSANDON, 1994, p.20).

O estudo procura verificar: 1) como o passado escolar influencia a vivência universitária; 2) como o meio opera sua seleção; 3) como o passado e o presente se juntam e 4) faz uma discussão em torno do passado, do presente e do futuro.

Os autores apresentam as seguintes conclusões: a instituição universitária, deixando de lado o seu funcionamento, tem responsabilidade nos insucessos que não pode deixar de ser levada em conta; a Universidade deve fazer sua *mea culpa* e refletir sobre uma pedagogia universitária que vise contribuir para a redução das desigualdades sociais e culturais constatadas.

Segundo DUPONT e OSSANDON (1994, p.27-28), KETELE analisa e adapta o modelo de Wankonski para tentar explicar o sucesso ou a reprovação no ensino superior.

Segundo o modelo, quatro momentos poderiam ser levados em conta para explicar a inserção ou a demissão acadêmica:

- a capacidade de estudar;
- o interesse pelos estudos;
- a decisão pessoal da escolha dos estudos;
- a capacidade em fixar objetivos.

Ainda que a capacidade de estudar explique apenas 25% na explicação da aprovação ou reprovação, os dois primeiros indicadores, juntos, forneceria uma previsão de 45%; a previsão do sucesso atingiria 80% para os quatro indicadores reunidos, "o complemento sendo devido a toda uma série de contingência que é difícil levar em conta".

DUPONT e OSSANDON (1994, p.30), apresentam alguns indicadores intelectuais, entre os quais interessa para este estudo o “ato de aprender”. Durante o(s) primeiro(s) ano(s), a pedagogia universitária privilegia um dispositivo linear de transmissão do saber - apresentação - recepção - restituição das matérias; os estudantes são espectadores no sentido próprio do termo (a organização espacial dos auditores ou anfiteatros são testemunhos suficientes, [Como aqui também nossas aulas expositivas sem que haja interação com os alunos] de uma relação privilegiada que se instalou fora deles, entre o professor (ou o pesquisador) e o saber.

De fato, a Universidade ensina e exclui momentaneamente o estudante do caminho intelectual levando à aprendizagem. Num primeiro momento ela ensina, mas ao mesmo tempo negligencia a pesquisa. Se privilegia o viajante e o destino omitindo a passagem, sem se dar conta do caminho, ela própria contribui para traçar, talvez sem o conhecimento – e para muitos estudantes –, os caminhos que levam infalivelmente à reprovação.

A transmissão do conhecimento se opera quando o receptor da sua mensagem é capaz de entendê-la abstrai-la e reaplicá-la.

A Universidade é consciente e algumas entre elas concentram esforços necessários para reduzir essa disfunção e passar de uma aprendizagem conservadora a uma aprendizagem inovadora incluindo a complexidade.

Entre as ações intelectuais a serem realizadas desde o ensino secundário e serem utilizadas por estudantes e professores universitários porque contribuem com a abordagem dinâmica do saber, pode-se reter aquelas preconizadas por um grupo de reflexão (MEN, citado por DUPONT e OSSANDON, 1994, p.31-32):

- a) aprender a observar, o que inclui as capacidades de observar uma situação, de analisar e distinguir as principais informações dos dados secundários e esquematizar todos os elementos de um problema;
- b) aprender a se informar, o que implica as capacidades de extrair a informação de um documento e anotar uma comunicação oral;
- c) aprender a sintetizar, o que necessita desenvolver as capacidades de estruturar a resolução de um problema e organizar;

- d) aprender a generalizar, isto é, deduzir as idéias a partir dos fatos, elaborar uma hipótese, verificar mas também concretizar uma idéia geral;
- e) aprender a deduzir ou se apoiar sobre princípios para dele tirar as conseqüências;
- f) aprender a comunicar solicitando sobretudo as capacidades de traduzir as informações com a ajuda de um esquema, de um gráfico, de uma linguagem simbólica ou técnica e inversamente, mas também exprimir um texto em outras palavras;
- g) aprender a decidir e agir implica inevitavelmente a escolha judiciosa dos processos dos algoritmos, mas igualmente a capacidade de estabelecer um plano de ação;
- h) aprender a julgar e avaliar o que deveria levar à utilização das capacidades de enunciar critérios de avaliação, avaliar em função dos critérios retidos e ajustar uma ação ou uma medida.

A dificuldade dos estudos universitários reside provavelmente no uso dessas capacidades de aprendizagem e hábitos de estudo que seriam estimados relativamente como confiáveis da possibilidade de preditores de abandono ou de aprovação, tanto quanto os estudos americanos indicam que a relação entre as reprovações acadêmicas e a *performance* no ensino secundário não é tão importante pois não aparece numa primeira análise (os resultados anteriores obtidos no secundário, só interferiram em 12% quanto à decisão de permanecer ou deixar a instituição universitária); colocam também em evidência que a aventura intelectual dos estudantes na instituição contribui em boa parte para integração ou demissão acadêmica.

Essa aventura intelectual é muitas vezes citada indiretamente pelos estudantes quando eles explicam as razões do abandono: insatisfação em relação ao programa acadêmico, a representação errônea do estilo do ensino dispensado nas universidades, a administração, a necessidade de "olhar ao redor dos cursos" e adquirir sozinho um procedimento transversal diante do saber.



Os mesmos autores (DUPONT; OSSANDON. 1994, p.34-36), referem-se também a indicadores motivacionais, considerando que: diante da Universidade que vai acolhê-lo (estudante), ele concebe idéias cuja força é tamanha no início que elas podem ajudá-lo a se inserir ou ao contrário levá-lo rapidamente à desistência.

É necessário levar em conta, num primeiro momento, que este estado ativo e dinâmico é a resultante do tratamento de múltiplas informações recolhidas nos últimos anos do secundário, na própria família, junto a amigos, na sua vivência psicológica e escolar.

Pode-se considerar ao menos três momentos privilegiados que se encontram em qualquer momento de transição e mais precisamente na passagem do secundário para o universitário:

- a disposição do estudante a sua decisão que se origina no próprio estudante: é um processo interno de decisão que orienta sua maneira de entrar no sistema e que pode influenciá-lo de maneira favorável ou não a se inserir intelectual ou socialmente na instituição;
- a decisão do engajamento apareceria durante o curto período que vai do fim do secundário ao início do ano universitário. Isto corresponderia uma fase de motivação durante a qual a atenção seletiva e as expectativas contribuiriam para reforçar o processo de decisão.

4.3.8 Os Paradigmas de Inserção na Universidade

O esquema de TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994, p.46-51), adaptado por Daelemans, demonstra que todos esses indicadores, por mais pertinentes que sejam, só podem encontrar uma consistência real em um modelo que as integra ao mesmo tempo.

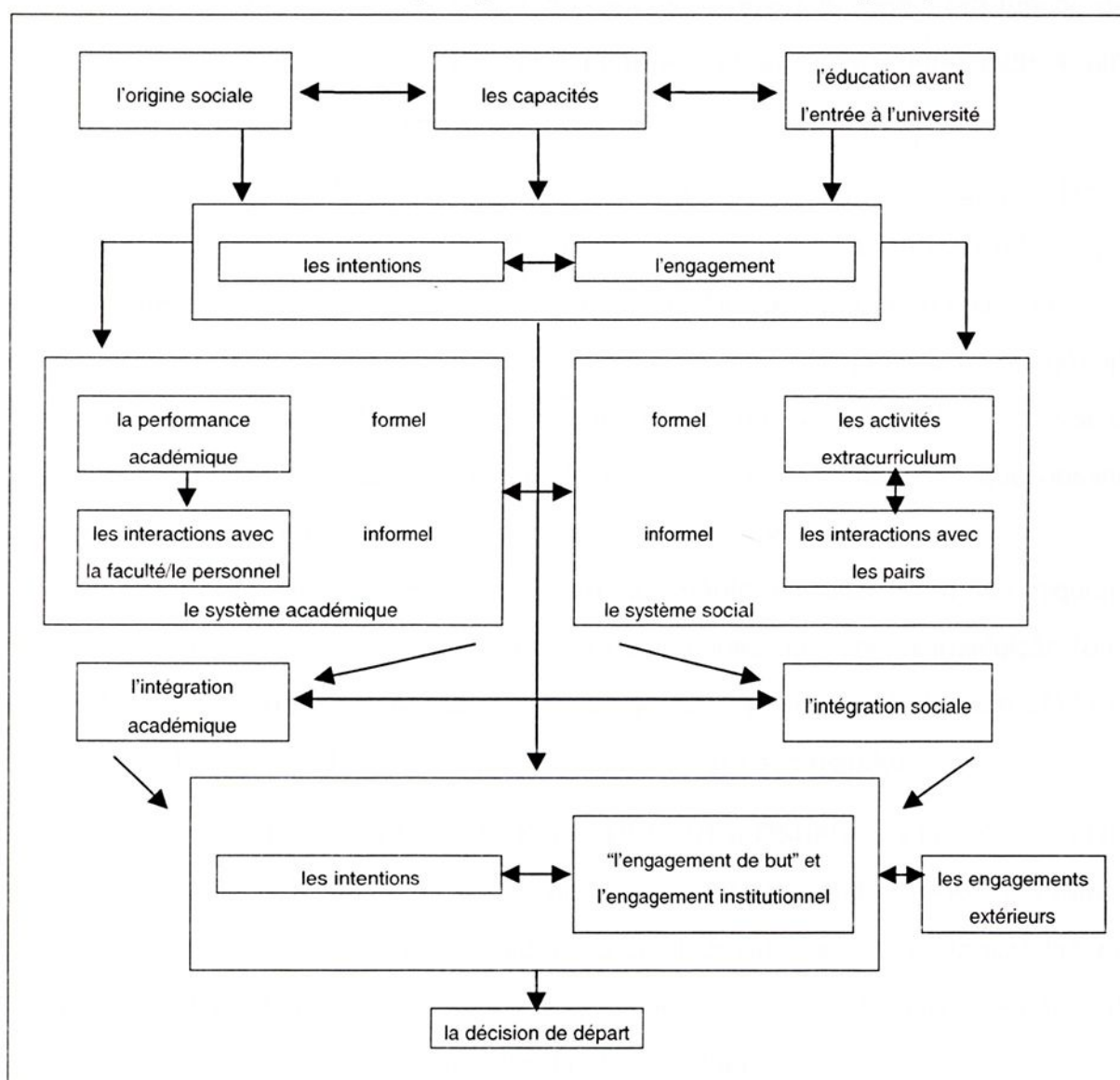
Como o compreendemos, ultrapassaria assim os pontos de vista psicológicos, sociológicos acadêmicos ou outros, que apresentando um certo interesse não deixam de ser truncados e amputados de uma parte da realidade, sobretudo as relações entre os diferentes indicadores.



Numerosos estudos americanos buscaram explicar a inserção e ou abandono integrando diferentes indicadores importantes. Durante mais de 20 anos Tinto, que foi ressaltado por DAELEMANS, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), dedicou-se a demonstrar a mecânica da inserção universitária, a reunir a maior parte dos trabalhos americanos neste campo e a formalizar esquemas explicativos cada vez mais elaborados. Ele conseguiu relacionar uns aos outros conceitualmente e influenciar a maior parte das pesquisas americanas no assunto.

O modelo pode contribuir para sensibilizar os administradores universitários (ou de faculdades) a tomarem decisões quanto à política educativa.

FIGURA 1 - ESQUEMA DE TINTO (1987), ADAPTADO POR DAELEMANS (1990)



FONTE: DUPONT; OSSANDON, 1994, p.47

A análise que o autor faz do processo inserção/abandono comporta cinco níveis inter-relacionados que podem ser sintetizados como segue:

- 1) o passado individual caracterizado pela origem sociocultural e econômica, as capacidades individuais nos planos psicológico e individual, a educação secundária recebida pelos estudantes;
- 2) o presente individual caracterizado pela força dos engajamentos pessoais em relação aos estudos e à instituição;
- 3) o presente institucional caracterizado pela maneira com a qual o estudante se insere nos sistemas acadêmicos e sociais da instituição;
- 4) os graus de inserção acadêmica e social na instituição;
- 5) a atualização das finalidades e dos objetivos pessoais em função das experiências de vida na instituição, atualização conduzindo a uma "decisão" de inserção ou abandono.

Pode-se observar que o nível 1 constitui a base sobre a qual todas as decisões serão tomadas; que o nível 2 implica sobretudo uma decisão relacionada com as representações que o estudante faz da Universidade e do seu eventual projeto profissional; que os níveis 3, 4 e 5 exprimem uma decisão que reflete um tipo de mediação entre o estudante e sua vivência formal ou informal no interior da instituição. Certamente, seria conveniente estabelecer as correlações que possam existir entre cada um desses níveis.

Por outro lado, pesquisadores têm igualmente introduzido em seu esquema conceitual a extensão e a qualidade dos contactos informais com a instituição (ou a faculdade) que podem influenciar a tomada de decisão que pode ter um efeito de equilíbrio sobre os estudantes enclinados a abandonar seus estudos.

Um estudo realizado em 1993 por DUPONT e OSSANDON (1994, p.50) com 555 estudantes que haviam abandonado os estudos entre 1980 e 1990, e contatados nesse período, apresenta uma análise das respostas realizadas por análise fatorial de correspondência, que permitiu precisar um conjunto de indicadores preditivos do desligamento da Universidade.

Quer isto diga respeito aos estudantes tradicionais ou não, os estudos focalizam os aspectos econômicos ligados a tipos de abandonos diferentes: parece que quando eles são evocados de maneira prioritária é para mascarar a razão fundamental da demissão acadêmica.

Para DUPONT e OSSANDON (1994, p.51), “Diante do conjunto dos indicadores examinados e dos paradigmas utilizados parece que existiria um denominador comum a cada um deles, denominador que encontramos nas abordagens sistêmicas: a dificuldade em evoluir e se auto-organizar”.

Seria a capacidade de passar harmoniosamente de uma engrenagem a outra, que constituiria talvez no elemento determinante da inserção universitária.

O aluno tem que ter flexibilidade, maleabilidade para transitar e se inserir nas diferentes vidas universitárias, isto é, na mecânica universitária.

Para DUPONT e OSSANDON (1994), a maior parte dos estudos relativos ao abandono universitário é descritiva e correlacional; eles identificam as relações entre o abandono e os atributos dos estudantes, de ordem demográfica, sociológica, psicossociológica ou institucional.

Em outro momento os autores destacam essencialmente a seleção real da Universidade, a que acontece na Universidade, observando mais precisamente a noção de abandono, que é provavelmente um dos primeiros efeitos do filtro universitário (com base em teorias e modelos conceituais). Buscam refletir sob o abandono universitário segundo a experiência americana e mais particularmente segundo TINTO (1987), que é considerado como aquele quem buscou explorar as raízes do abandono e sobretudo explicar e trazer soluções para o problema.

4.4 A EVASÃO COMO FENÔMENO INTERNACIONAL

Neste item é apresentado o tema evasão como um fenômeno que ocorre em países do Hemisfério Norte, EUA, França, Itália, e outros, bem como no Brasil. Em particular, são apresentados alguns índices da evasão na UFPR.



O abandono das salas de aula pelos alunos tem sido motivo de estudos e análises em todo o mundo. Sua ação se faz sentir em estabelecimentos públicos e privados e em todos os níveis de ensino. A seguir seguem relatos de estudos relativos ao fenômeno de evasão nos EUA, França, Itália e outros países da Europa.

Nos EUA as taxas de evasão da universidade são consideradas altas, em geral. Critérios de seleção dos alunos são definidos conforme a autonomia de cada instituição. O fenômeno evasão é constantemente investigado. PRADO (1990, p.1-2) menciona que:

Nos Estados Unidos da América, considerando-se 'colleges' e universidades, estaduais e particulares, grandes e pequenas, o índice geral de evasão (percentagem de desistentes, que abandonaram estudos superiores sem obter o diploma, em relação aos totais de ingressantes) tem oscilado, desde 1920, em torno de 50%, embora possam ser encontradas discrepâncias acentuadas em situações tomadas em particular.

Em diferentes situações, em muitos outros países (França, Itália, Grécia entre outros) são verificadas altas taxas de evasão, em geral concentradas no início dos cursos, o que tem levado governos, instituições e pesquisadores a se voltarem a diferentes aspectos da questão, na tentativa de conciliar liberdade de escolha, oportunidade de acesso, expectativas e satisfações individuais com um aceitável desempenho dos sistemas de ensino superior, associado a prioridades e necessidades sociais (PRADO, 1990, p.2).

A abundante bibliografia internacional sobre o tema da evasão indica a relevância do problema mesmo em países considerados desenvolvidos do ponto de vista social e econômico. Os critérios para seleção e admissão de candidatos ao ensino superior variam de país para país compreendendo, via de regra, "pelo menos uma ou combinações de duas ou mais das seguintes formas: análise do desempenho acadêmico anterior, entrevistas, desempenho em exames para ingresso organizados pela instituição ou organismos especializados (...) exames de conclusão do ciclo médio a cargo do estado, cartas de referência, grau de motivação etc." (PRADO, 1990, p.7).

Nos Estados Unidos da América não há ministério da Educação e cada instituição tem autonomia para estabelecer as exigências para o ingresso de estudantes. Segundo PRADO (1990, p.9), "tendo em vista que dificuldades financeiras e despreparo acadêmico surgem freqüentemente nos Estados Unidos da América como causas da evasão, são comuns estudos que procuram caracterizar grupos de risco dentre os ingressantes e avaliar programas de atendimento a esses estudantes".

Na França, há também preocupação com a evasão dos estudantes universitários. O sistema educacional francês baseia-se nos princípios da obrigatoriedade escolar (até 16 anos), gratuidade, neutralidade e atribuição de graus e diplomas exclusivamente pelo Estado mediante exames públicos comuns às escolas oficiais e privadas. O fenômeno da evasão manifesta-se em graus diferentes, conforme a natureza do curso ou instituição. Assim, logo no início do primeiro ciclo de estudos universitários gerais, que compreende dois anos e fornece um diploma que permite passar ao segundo ciclo, mais especializado, a evasão é grande. Sua causa é geralmente tributada "à ausência de informações sobre os cursos e carreiras e à avaliação equivocada do mercado de trabalho". As instituições universitárias adquiriram maior autonomia pedagógica, administrativa e financeira, a partir de 1975, devido a um processo iniciado em 1968 (PRADO, 1990, p.9).

Há na Itália uma situação peculiar. Em 1962 o ingresso na maioria dos cursos universitários tornou-se livre, ou seja, sem limite de vagas. No entanto, o objetivo de proporcionar formação superior a todos não tem sido atingido, dada à evasão que se acentuou desde então.

MICHELOTTO (1998) discute a mudança ocorrida na década de 1960, quando foi criado, na Itália, em 1962, o tipo de Universidade Aberta ou de Massa, na qual o acesso ao ensino superior passou a ser livre, bastando a conclusão dos estudos secundários ou equivalentes. DE FRANCESCO, citado por MICHELOTTO (1998), destacou a taxa elevada de abandono antes da mudança, na universidade de elite (denominação dada à universidade sob o sistema de número limitado de vagas), que era de 34,4% já no primeiro ano de universidade, tendo crescido mais

ainda, 46,9%, em 1973, época em que a universidade já era do tipo aberta. De Francesco entende que a instituição reagiu com um forte aumento na taxa de evasão diante do grande aumento de ingressantes.

Também DE FRANCESCO e TRIVELATTO, citados por MICHELOTTO (1998), elaboraram uma análise da evasão, no período de 1960 a 1975, sobre os índices gerais da universidade italiana. Para esses autores, a mudança da universidade de elite para a de massa causou aumento do número de jovens, dos quais o sistema pode selecionar os poucos destinados a subir na escala social. Citam como motivos de abandono: a falta de base para acompanhar os cursos; cursos com conteúdos que não correspondem às expectativas na inscrição; o custo crescente do estudo, para os quais as bolsas já não são mais suficientes; a consciência de que a formação não é garantia de mobilidade social para as classes subalternas. Reforçam ainda a inadequação dos recursos físicos e didáticos da universidade para receber grande número de estudantes. DE FRANCESCO, citado por MICHELOTTO (1998), enfatiza ainda que o abandono do estudante trabalhador pode ser explicado por pelo menos uma dessas causas: impossibilidade de sustentar a dupla jornada e dificuldade de adequação ao nível mínimo exigido.

Em uma pesquisa oficial sobre a situação da universidade italiana, realizada por Gattullo, em 1984, constatava-se, com base nos vinte anos precedentes, que havia 63% de abandonos, 12% de laureados no tempo certo e 25% em tempo ampliado (MICHELOTTO, 1998, p.33).

Na década de 1990, a Universidade de Pádua manifestou-se contra o regime de entrada livre na universidade. Documentos dessa Universidade de Pádua, publicados em 1996, relataram os primeiros resultados obtidos por seu núcleo de avaliação, com referência à evasão de alunos, emitindo uma opinião favorável à limitação de vagas, considerando que a universidade aberta tenha criado o problema da entrada de alunos que não desejam estudar. O documento dá como exemplo a faculdade de Medicina e Cirurgia, que tem o número limitado de vagas e com um percentual de abandono após o primeiro ano de 2%, em contraste com os 28% de

abandono após o primeiro ano de toda da Universidade. Com base em tal documento, DEI, citado por MICHELOTTO (1998), lista algumas causas principais da evasão: muitos estudantes se inscrevem na Universidade apenas para adiar o serviço militar; a necessidade de trabalhar leva ao cancelamento do curso; ocorrem desilusão, falta de interesse e dificuldades no estudo; preocupação com a família, entre os estudantes com idade entre 30 e 39 anos; muitos estudantes que não fizeram escolha definitiva; a forma como é sistematizada a universidade, com programas extensos e grande número de exames; a classe social da família do estudante, que determina a desigualdade social e cultural. Segundo MICHELOTTO (1998), este quadro não se restringe a Pádua e cita Miozzi, que identifica como causas mais gerais para evasão: o insucesso, a persistente diferença entre trabalho intelectual e material, o custo dos estudos e a rejeição de uma escola antiquada.

Por essas razões, o critério de entrada na universidade italiana ainda está sendo investigado. No meio da ampla discussão, Guerzoni conclui que o critério de entrada aberta pode ser adotado, desde que sejam efetuadas várias reformas programadas como a pré-inscrição à Universidade, durante o último ano da escola secundária, e a existência de três modalidades de freqüência aos cursos. Nestas modalidades o estudante ingressante deverá decidir entre: tempo total, no qual se empenha em freqüentar respeitando os tempos do curso; tempo parcial, no qual se empenha em seguir os cursos com flexibilidade de tempo; e à distância, inscrição reservada aos estudantes trabalhadores impossibilitados de freqüentar o curso (MICHELOTTO, 1998, p.37-50).

Na Alemanha também há evasão em diversos cursos superiores, principalmente nos anos iniciais dos currículos, "atribuída à orientação vocacional deficiente no 2o grau e desinteresse pela carreira" (PRADO, 1990, p.12).

Estudos desenvolvidos em Portugal apontam que "o fenômeno do abandono tem causas diversas, cujas fronteiras são pouco nítidas, envolvendo um conjunto de fatores, na sua maior parte fora do controle da escola" (Ministério da Educação de Portugal, 1995, p.93). FERRÃO e NEVES, citados por CLIMACO (1995,



p.94) afirmam que "o abandono pode caracterizar-se por formas diversas e distintas e associar-se a diferentes fatores predominantes, conforme os níveis de escolaridade dos alunos".

Em estudo realizado em Córdoba, a análise da matrícula de alunos errantes dificulta a precisão da quantidade de alunos que se reinscrevem e do tempo em que permaneceram à margem da universidade.

A partir de dados obtidos por meio de entrevistas ORTEGA (1996) apresenta algumas informações. Abandonaram temporariamente os estudos 32% dos alunos, e destes aproximadamente 50% de dois ou mais anos. Os motivos apresentados: dificuldade no estudo (31%); problemas econômicos (22,5%); problemas de saúde (12,4%); problemas de trabalho (5,8%); serviço militar (3,5%); outros (25%).

Essas considerações sobre o fenômeno da evasão em âmbito internacional não pretendem ser exaustivas e nem significam uma tentativa de análise comparativa entre a situação no exterior paralela à situação brasileira, mas foram feitas com a intenção de ressaltar sua generalidade e a necessidade de pesquisa para poder se compreender melhor como a evasão se manifesta no Brasil.

4.5 O PROBLEMA DA EVASÃO NO BRASIL

A questão da evasão, como visto, tem preocupado os pesquisadores e educadores em muitos países. No Brasil, a evasão de estudantes parece ser uma característica geral da educação em todos os níveis de ensino. No ensino superior, grande parte dos cursos convive com o fenômeno. Considerando todos os tipos de escolas de nível superior, os dados do Ministério da Educação apontam que 62,4% dos ingressantes concluem um curso de graduação, e que o número de concluintes não acompanha o aumento do número de ingressantes (INSTITUTO..., 1999).

Em um levantamento preliminar de literatura foram analisados os estudos de PRADO (1990) no que diz respeito à evasão em geral. Com o intuito de verificar a influência da classificação no vestibular na evasão, PRADO afirma que existem



estudos efetuados no Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP), após 1980, que investigam a possível correlação entre a classificação no vestibular e o desempenho acadêmico.

No primeiro estudo, esse autor aborda três grupos de alunos: formados, desistentes e matriculados. Após quatro anos e meio de curso, apenas 13% dos ingressantes em Física na USP se formaram, sendo a maioria do período diurno. Segundo PRADO (1990, p.115-116), "a probabilidade de se formar parece independe da classificação no vestibular e o índice de evasão decai à medida que os estudantes se acham mais avançados no curso". A evasão encontrada na ocasião foi em torno de 44% do total de ingressantes e, de acordo com ele, "a classificação no vestibular, ao contrário da opção, não tem influência direta na evasão, pois foram identificados desistentes cuja classificação dentro da carreira de Ciências Exatas variou num intervalo compreendido entre a 1.^a e a 1.757.^a colocação, sem incidência especial em nenhum ponto".

O segundo estudo analisa o desempenho escolar dos ingressantes no IFUSP em 1989, tomado em janeiro de 1990, comparado à classificação obtida no vestibular. "Como conclusão a partir desses dados, tem-se que o desempenho acadêmico em geral, considerando-se a totalidade dos ingressantes, diurno e noturno não dependeu da classificação no vestibular" (PRADO, 1990, p.117).

Prado preocupa-se em alertar para a importância de demarcação de um intervalo significativo do estudo da evasão: "é necessário um período considerável para que se tenha uma visão definitiva ou mais completa do fenômeno evasão" (PRADO, 1990, p.103), e completa seu ponto de vista afirmando: "Inspeccionando-se a situação caso a caso, porém, verifica-se que nem sempre cursos muito procurados tem menor evasão e, ainda, há cursos com baixa procura mas com altos índices de formados". PRADO (1990, p.73), em outra ocasião, também comenta: "a evasão de estudantes de graduação não é exclusiva do curso do IFUSP, mas, ocorre, com intensidade bastante variável, nos demais cursos da USP, no ensino superior brasileiro em geral e em muitas partes do mundo".

Na Unicamp, segundo FAGGIANI (1994), o percentual da evasão no Curso de Estatística, considerando o período de 1970 a 1991, foi de 56%, enquanto no Setor de Ciências Exatas foi de 37%, nesse mesmo período. Esse estudo explicita os índices de evasão registrados durante os semestres em que o fenômeno ocorreu. Observa-se um percentual de evasão maior no 1.º e 2.º semestres.

A Unesp apresentou um estudo em que os maiores índices de evasão dentre todas as modalidades foram encontrados na área de Ciências Exatas. Tanto o bacharelado quanto a licenciatura apresentam índices acima de 60%. Constam também dados de totalização de evasão escolar em diversos períodos (diurno, integral, matutino, vespertino, noturno) de 1985 a 1993. Observou-se que, na turma ingressante em 1985, o maior índice de evasão se encontra no período vespertino (58,3%), enquanto o menor se verificou no período integral (29,3%). No Curso de Estatística dessa Universidade, em Presidente Prudente, "o índice de evasão manteve-se acima de 50% no período de 1986-1990" (BICUDO, 1995, p.51-68).

Na universidade carioca, "o índice geral de evasão chega a 50%, quando o tolerável, segundo o reitor Nelson Maculan, deveria ficar em torno de 20%" (UFRJ perde 10 mil alunos nos últimos seis anos, 1990, p.18).

Um estudo realizado por PAREDES (1994), sobre evasão do terceiro grau em Curitiba, onde inicialmente efetuou o levantamento estatístico do fenômeno na UFPR e PUC-PR, apresenta as seguintes questões:

1. o fenômeno da evasão é maior do que a percepção que deles se tem;
2. os dirigentes universitários subavaliam o fenômeno e indicam causas nem sempre relevantes;
3. a subavaliação do fenômeno produz decisões inadequadas e até contrárias à maior produtividade do sistema universitário (PAREDES, 1994, p.19).

Segundo PAREDES (1994), cerca de 64% dos alunos que, aparentemente, desistiram da formação superior, por terem abandonado o curso em que estavam matriculados, concluem o 3.º grau de outra forma. Segundo os depoimentos dos alunos desistentes, existem quatro situações de conclusão de nível superior:



- em outro curso na mesma instituição;
- em outra universidade local (UFPR ou PUC);
- em outra instituição de ensino superior;
- conclusão de curso superior antes de ingressar no curso abandonado.

Essa pesquisa deixa transparecer que o percentual de evasão num dado curso não implica necessariamente perda total. O estudo desenvolvido pelos alunos até a data de evasão pode muitas vezes ser aproveitado em outro curso ou universidade.

A evasão é danosa ao indivíduo, significa insatisfação, muitas vezes é fruto de escolha equivocada. É também prejudicial ao sistema educacional, à sociedade e à própria instituição, pois significa "esterilização" de vagas. Sua ocorrência é bastante intensa logo após a matrícula e, segundo PRADO (1990, p.181), "o fator que mais pesa é a opção pelo curso"; também "o descontentamento com a opção ou desconhecimento com a carreira têm um peso significativo". Em trabalho realizado por HIRANO, citado por PRADO (1990, p.177), 74% dos estudantes declararam desejar fazer outros cursos, simultâneos ou posteriores ao que faziam na ocasião.

A partir desses dados, verifica-se a baixa produtividade do sistema brasileiro, que pode refletir, em parte, "a baixa seletividade dos vestibulares para determinados cursos e escolas, mas requer explicação mais elaborada" (PAUL, citado por PAREDES, 1994, p.10).

Para a Universidade brasileira a evasão é uma perda de recursos, esforços, se for verificado o custo aluno. Esta disfunção revela a incapacidade de a Universidade manter os alunos que nela ingressam. Para bem atender às suas finalidades, inicialmente, cabe às instituições de ensino superior corrigir suas deficiências internas de modo a não se constituírem mais em fatores decepcionantes e desmotivadores para seus alunos; num segundo momento, após haver assegurada a adequação de cada curso oferecido a padrões razoáveis de qualidade e mais de acordo com as expectativas dos interessados, passar a coibir a ocupação de vagas por alunos pouco comprometidos com o curso escolhido (PAREDES, 1994, p.250).

A própria Universidade ignora a dimensão desse fenômeno, em parte, porque não tem conhecimento de como se dá a evasão. Nesse sentido, baseado nos resultados de seu estudo, PAREDES (1994, p.212) sugere: “Supondo que algumas das ações corretivas possíveis para a delimitação da evasão em níveis mais condizentes com nossa realidade devam ser geradas dentro das próprias instituições de ensino superior, a importância do conhecimento adequado do fenômeno, por parte dos responsáveis diretos por tais ações, parece-nos indiscutível”.

4.6 EVASÃO NAS CIÊNCIAS EXATAS NA UFPR

Um artigo publicado pelo jornal *Gazeta do Povo* (UFPR é a 4.^a melhor universidade do país, 2001), focaliza a Universidade Federal do Paraná como a 4.^a melhor universidade pública do país, atribuindo como peso negativo a evasão universitária, que “está na casa dos 30%”. O reitor Carlos Antunes dos Santos afirma, porém, que o problema já teria sido pior, pois em alguns cursos esse índice teria atingido 45%.

A evasão é um fenômeno que ocorre desde as primeiras séries do 1.^o grau até as últimas dos cursos de graduação, e até mesmo na pós-graduação. Tem sido analisada principalmente nas séries iniciais do 1.^o grau, detectando-se, nos últimos 40 anos, uma taxa elevada de evasão de praticamente 50%. Consideram-se realmente de prioridade e grande importância estudos feitos sobre a escola primária. Porém, deve ser dada atenção especial também às instituições públicas superiores, mantidas pela sociedade, como também deve ser motivo de preocupação dos pesquisadores o grande número de estudantes que se evadem das universidades.

Nesta seção apresenta-se um enfoque sobre evasão nos cursos de Ciências Exatas da UFPR. Classificando como alta a evasão entre 66% a 90%, PAREDES (1994, p. 47, 50, 124-125) apresenta a evasão em percentagem no Setor de Ciências Exatas da UFPR, de 1980 a 1989, conforme tabela 1:



TABELA 1- PERCENTUAL DE EVASÃO ESCOLAR POR CURSO NO SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS DA UFPR

CURSOS	DIURNO	NOTURNO
Estatística	77	87
Física	82	90
Matemática	77	82
Química	78	-
Processamento de Dados	-	42

FONTE: Pró-Reitoria de Graduação da UFPR

É conveniente levar em conta os dados apresentados na tabela 2:

TABELA 2 - PERCENTUAL DE EVASÃO ESCOLAR POR CURSO NO SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS DA UFPR - 1991-1994

CURSOS	1991	1992	1993	1994	MÉDIA
Estatística	-	63.6	80.0	69.5	71
Física Diurno	90.2	92.5	79.5	76.3	84.6
Física Noturno	90.5	89.8	83.3	77.4	85.2
Matemática Diurno	69.6	63.4	60.5	58.3	62.9
Matemática Noturno	79.1	71.0	69.8	60.5	70.1
Bacharelado em Informática	70.0	47.2	26.8	38.7	45.6
Química	81.5	75.4	80.7	80.7	79.5
MÉDIA GERAL	80.1	71.8	68.6	65.9	71.3

FONTE: Pró-Reitoria de Graduação da UFPR

Observa-se na tabela 2 que, no período de 1991 a 1994, a evasão geral no Setor de Ciências Exatas da UFPR foi de 71,3%, o mesmo acontecendo com o Curso de Estatística, com índice de 71%. No entanto, observa-se que a evasão do Curso de Estatística (média dos três anos) é inferior ao percentual de evasão dos cursos de Química, Física diurno, Física noturno. Também, dentre os cursos do Setor de Ciências Exatas, apenas o de Informática apresenta um percentual de evasão bem menor do que os percentuais dos demais cursos.

Apesar da relevância da Estatística nos dias de hoje, e a conseqüente importância do profissional dessa área, bem como a oportunidade que o mercado de trabalho oferece para o estatístico, ainda encontram-se altos índices de evasão dentro dos cursos de Estatística.

De acordo com SLOMP (1984), no período de 1974 a 1978, a evasão no Curso de Graduação em Estatística da UFPR foi de 55,28%. Quanto ao perfil dos alunos evadidos no período de 1979 a 1983, esse aluno, na sua maioria, mora com

a família, iniciou a trabalhar após 16 anos e, em alguns casos, o principal responsável pelo sustento familiar. Fez seus estudos fundamental e médio em Escola Pública, decida ao estudo não mais que quatro horas semanais, apresenta dificuldades nas disciplinas ofertadas pelo Departamento de Matemática, mostra preferência pelo horário noturno, tem expectativas quanto a formação voltada para futura obtenção de emprego (SLOMP, 1984, p.48-49).

4.7 MEDIDAS PREVENTIVAS E REMEDIADORAS DA EVASÃO

DUPONT e OSSANDON (1994) apresentam os caminhos de uma pedagogia universitária.

Após o estudo do fenômeno universitário, suas diferentes formas, extensão, raízes e modelos teóricos explicativos, foram previstas as medidas de prevenção e para remediar que podem ser tomadas ou que já foram implantadas a fim de manter o máximo de estudantes inscritos até o fim de seus estudos sem perder de vista as finalidades de toda formação universitária.

Baseando em TINTO (1987) o essencial de sua reflexão, DUPONT e OSSANDON (1994) apresentam os caminhos de uma pedagogia universitária, trazendo muitas contribuições. São medidas de prevenção e medidas remediadoras para manter o máximo de estudantes inscritos até o fim dos seus estudos.

Ao tratar das “Ações Preventivas da Evasão”, quanto às dimensões da ação institucional, Tinto diz que o estabelecimento das políticas institucionais específicas devem refletir as circunstâncias próprias à instituição. É por esta razão que a avaliação institucional se constitui num pré-requisito indispensável para o estabelecimento de uma política de prevenção do abandono e de manutenção dos estudantes inscritos.

Dimensões da ação institucional - Estabelecimento das políticas institucionais específicas deve refletir as circunstâncias próprias à instituição.



TINTO citado por DUPONT e OSSANDON (1994), apresenta seis princípios nos quais estão baseados os esforços institucionais eficazes de manutenção dos estudantes.

- a) as instituições deveriam assegurar que os novos estudantes entrassem com as capacidades necessárias para o sucesso acadêmico ou ao menos que tenham a oportunidade de adquiri-los;
- b) as instituições deveriam favorecer os contatos pessoais “estudantes-faculdades”, fora dos domínios formais da vida acadêmica (o que favorecia a congruência e a integração);
- c) as ações institucionais de manutenção deveriam ser de caráter sistemático;
- d) a política de manutenção dos estudantes deveria começar o mais cedo possível;
- e) o engajamento institucional primário deveria ser voltado para os estudantes (o que se configura na fonte do desenvolvimento do engajamento do estudante com a instituição);
- f) a educação e não a manutenção deveria ser o objetivo dos programas institucionais de manutenção (trata-se da promoção do crescimento social e intelectual dos membros da instituição).

O tempo das ações institucionais - Existem vários períodos críticos na carreira universitária estudantil, durante os quais as ações institucionais de prevenção da partida estudantil são particularmente eficazes: a admissão do estudante e os programas de orientação.

Com relação ao período das ações institucionais, TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), afirma que existem vários períodos críticos na carreira universitária estudantil, durante os quais as ações institucionais de prevenção do abandono estudantil são particularmente eficazes. Quando da entrada do estudante, a Universidade deveria preparar a via de manutenção.



O contato inicial e as primeiras impressões do caráter social e intelectual da instituição são determinantes para a decisão de o estudante entrar ou não em certas instituições. Uma das primeiras ações institucionais deveria ser, então, a produção e a distribuição de documentos de formação precisos, completos e que refletissem abertamente e racionalmente a vida intelectual e social na instituição.

Os Programas de orientação deveriam conduzir ou levar os novos estudantes a estabelecer contatos pessoais com as pessoas e os serviços responsáveis de coordenação e aconselhamento. Estes contatos são a base indispensável da integração do estudante no novo mundo (PASCARELLA; TERENCE; WOLFE, citados por DUPONT e OSSANDON, 199-).

Toda uma série de técnicas pode ser aplicada para esse fim:

- a) colocar os antigos estudantes, os membros da faculdade e o pessoal em contato com os novos estudantes em situações informais;
- b) levar estas pessoas a participarem dos programas de orientação;
- c) estender a participação dos estudantes e da faculdade do período de orientação até o fim do ano acadêmico mediante a utilização dos programas tutores. Esses tutores teriam a função de conselheiros informais e amigo no campus universitário.

O 1.º semestre é o período de transição universitário. A incidência de abandono é a mais elevada durante esta primeira etapa da carreira universitária.

Isso foi demonstrado, entre outros, por COFFEY, citado por DUPONT e OSSANDON (199-), que explica que as taxas de abandono mais elevadas aparecem geralmente durante as primeiras semanas do ano acadêmico. Ele entende que ao menos 30% dos abandonos potenciais podem ser identificados no momento da inscrição, baseando-se sobretudo nos resultados escolares, nas características do comportamento como a espera até o último minuto para se inscrever e a decisão quanto à escolha da faculdade (curso).

TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), acrescenta que no início dos estudos universitários os estudantes são muito mais vulneráveis. Com efeito,

eles deixam um sistema educativo “protegido” e “organizado” por um sistema no qual ele deve provar uma real capacidade em administrar sua liberdade.

O início nos estudos universitários aparece também como um período de mudança para os estudantes, e, desde então, a Universidade já deveria pensar, “sonhar” e assegurar este período de transição.

Essa assistência universitária poderia ser realizada mediante programas de atração, contatos precoce dos programas de coordenação e aconselhamento e programas integrados no primeiro ano.

Tinto lembra que durante este período crítico de integração, cerimônias e rituais poderiam contribuir favoravelmente para ajudar os estudantes a sobreporem as dificuldades da separação e da transição.

No que diz respeito à incorporação à Universidade, os programas que visam ao não abandono a longo prazo são mais complexos do que os primeiros programas favorecendo a permanência. Eles estão focados nas três maiores causas do abandono do meio universitário pelo estudante: os problemas acadêmicos, a incapacidade do indivíduo em se pronunciar sobre os objetivos profissionais e educacionais e o insucesso de inserção na vida intelectual e social da instituição.

DUPONT e OSSANDON (1994) tratam das medidas de prevenção e das medidas remediadoras que podem ser tomadas ou que já estão sendo realizadas nas universidades, com o objetivo de manter o máximo de estudantes inscritos até o fim dos seus estudos, observando para não perder de vista as finalidades de toda formação universitária.

Os sistemas de avaliação para a manutenção dos estudantes - Antes de desenvolver programas eficazes para a manutenção dos estudantes na universidade, é indispensável conhecer as formas do abandono, quem abandona e o porquê.

Com relação ao “conteúdo” deve ser centrado no estudante e é necessário conhecer os atributos e as atividades de cada estudante que entra na universidade, com objetivo de se obter uma imagem válida dos que chegam, de suas experiências institucionais e do caráter de suas experiências nas comunidades externas.

Quanto à “estrutura”, deve ser longitudinal, com Informações que vão desde da entrada na universidade até o momento do abandono.

Os dados recolhidos podem ser utilizados para responder às diferentes questões relativas ao impacto da política de permanência do estudante na instituição e podem descrever os tipos de partida da instituição, sua freqüência; explicar os acontecimentos que conduzem a estes diferentes tipos de abandono.

As variações institucionais e estudantis na política de manutenção - TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), propõe atividades organizadas no campus para encorajar o contato e a comunicação entre estudantes: instituições não residenciais X instituições residenciais; dois anos de estudo X quatro anos de estudo e seis categorias de estudantes.

TINTO, citado por DUPONT e OSSANDON (1994), distingue seis categorias de estudantes, apresentando problemas específicos que exigem ações de manutenção adaptadas:

- a) estudantes menos favorecidos;
- b) estudantes adultos;
- c) estudantes buscando uma outra instituição;
- d) estudantes em tempo parcial;
- e) estudantes não residentes e
- f) estudantes dotados.

5) Organização e implantação de programas de inserção dos estudantes

Quanto à organização dos programas, eles devem ser de caráter sistemático, consistente, contínuo e organizados, centrando-se no conjunto das experiências dos estudantes.

Quanto à implantação, inicialmente, pequenas unidades organizacionais; em seguida, devem se organizar como centros de excelência.



DUNCEN, citado por DUPONT e OSSANDON (199-), destaca quatro modelos de inserção dos estudantes: estudantes indecisos; despreparados; pela primeira vez na universidade e adultos.

Para DUPONT e OSSANDON (1994), a pesquisa e as experiências demonstraram que as estratégias de intervenção que destacam as necessidades específicas dos estudantes potencialmente inclinados ao abandono (como, por exemplo, os estudantes com problemas financeiros, os estudantes academicamente insuficientes, os que não têm certeza dos seus objetivos acadêmicos e profissionais ou adultos) podem aumentar a qualidade da inserção do estudante, e conseqüentemente, o sucesso nos estudos empreendidos. As pesquisas atuais indicam que tais programas favorecem a permanência na instituição (entre outros, a avaliação, a orientação, o aconselhamento ou tutorado, a educação voltada para o desenvolvimento e serviços complementares destinados à permanência) aumentam efetivamente as chances de sucesso dos estudantes.

Diante do conjunto dos indicadores examinados e dos paradigmas utilizados, parece que existiria um denominador comum a cada um deles, denominador que encontramos nas abordagens sistêmicas: a dificuldade em evoluir e se auto-organizar. "Seria a capacidade de passar de uma engrenagem a outra, que constituiria talvez no elemento determinante da inserção universitária" (DUPONT; OSSANDON, 1994, p.51). O aluno tem que ter flexibilidade, maleabilidade para transitar e se inserir nas diferentes vidas universitárias, isto é, na mecânica universitária.

Segundo esses autores, o objetivo desta obra consiste em ampliar a dinâmica da seleção universitária, que não é unicamente obra da universidade. Ela já existe de maneira implícita para além da universidade sob forma de uma auto-seleção prévia que de maneira evidente participa da seleção universitária global. Buscam evidenciar a seleção que se realiza para além da Universidade pelo peso do determinismo, o peso do passado escolar e esboçam também a seleção que acontece para além do sistema universitário; trata-se da seleção universitária e mostra o quanto o passado de um estudante explica o presente e também o futuro.

Procuram explicar a "aventura intelectual de milhares de estudantes que a cada ano se lançam no 'lago' da escolaridade, esperando encontrar na outra margem a salvação pelo diploma. Que, para além da universidade, uma série de indicadores pertinentes pode predizer a ascensão ou não em direção aos estudos superiores.

DUPONT e OSSANDON (1994) comentam sobre o ponto de partida: o diploma.

A inserção profissional é bastante complexa. As causas são o desemprego, o desenvolvimento do emprego temporário etc.

É um processo dinâmico e progressivo, de longa duração, de origem social, com estratégias individuais e coletivas orientadas para um único objetivo: o emprego.

Fala-se cada vez mais do problema de adequação, ou antes inadequação, entre os sistemas escolar e social, entre as formações e as estruturas do mundo do trabalho: não há relação entre formação/trabalho.

Ainda que o diploma universitário tenha beneficiado a inserção na vida profissional, diferente de outros diplomas, mesmo assim a entrada no mercado de trabalho é penosa.

Concluem que, da análise da inserção dos diplomas universitários, os sistemas de emprego são, assim como o sistema de ensino, segmentados, diversificados, heterogêneos, submetidos a regras particulares e apresentando contornos flutuantes.

Os autores pretenderam evidenciar o processo de seleção universitária (o acesso à universidade e a saída) bastante impregnado, não pela livre escolha individual, mas pelo determinismo presente nos grupos sociais aos quais o estudante está integrado.

E, como já foi dito, caracteriza-se a evasão como disfunção do sistema educacional, associada, por um lado, ao processo de seleção e, por outro, à incapacidade de o mesmo sistema evitar que a mesma disfunção aconteça.

Do exposto, vê-se que a saída dos estudantes da Universidade pode se dar em condições diferentes e por inúmeras razões. A terminologia utilizada varia de um autor para outro em função das prioridades ou da ênfase dada ao fenômeno evasão.

Neste estudo define-se como evasão o abandono do Curso, quer seja voluntário, baseado em alguma decisão pessoal (transferência, reopção, cancelamento: a pedido, por abandono ou outra situação) ou involuntário, quando o aluno deixa a Universidade por ter um rendimento acadêmico insuficiente (jubilamento).

4.7.1 O Papel da Avaliação

Na busca de qualidade para o ensino entra também de maneira contundente uma revisão nas formas de avaliação a que são submetidos os estudantes, em especial na área de exatas onde a evasão apresenta índices elevados.

Segundo PEREIRA e BAZZO (1997), a competição da escola com os meios modernos de comunicação nos coloca uma séria questão com relação à motivação dos estudantes.

As aulas tradicionais deixam definitivamente de ser atraentes, quando confrontadas com a televisão. Com seus vários canais e programas cada vez melhor trabalhados, as avaliações escolares mais que ultrapassadas, não verificam conhecimentos nem se prestam para colaborar como conteúdo para o aprendizado. Tornam-se, em verdade, obstáculos para a motivação, resultando em desilusões, desistências e inconformismo com o sistema de ensino.

Ainda conforme PEREIRA e BAZZO (1997, p.62-63), uma nova postura em relação aos sistemas de avaliação não significa relaxamento nos níveis de exigência no aprendizado, nem uma redução da carga de trabalho para a construção do saber. Depende sim

de uma utilização mais racional dos tempos de construção do conhecimento, das perturbações que o professor enquanto observador do processo ensino – aprendizagem deverá imprimir para motivar os alunos nesta busca. Depende também da capacidade de se perceber o nível cultural com que o aluno chega à sala de aula para se construir, com ele, a partir dali, o conhecimento, e não a partir de um utópico nível predeterminado unilateralmente pelo professor. Depende ainda do aproveitamento das novas tecnologias para facilitar a aprendizagem, e não de uma aposta em que equipamentos sofisticados dêem conta da complexa inter-relação que existe entre os indivíduos e os objetos de seus estudos.



A sociedade brasileira busca cada vez mais melhores e mais adequadas formas de investigação da realidade educacional e da formação de quadros que permitam interpretar esta realidade, apontando para necessidade de implantação de sistemas efetivos de avaliação institucional, especialmente no 3.º grau. “Cabe a cada IES implementar o processo avaliativo que melhor atende às suas características e expectativas” (BOTH, 1997, p.33).

A avaliação como processo visa à qualidade como questão de sobrevivência institucional e, segundo BOTH (1997, p.34), “avaliação, processo e qualidade são um trinômio de garantia inadiável para o sucesso de uma Instituição de Ensino Superior, quando plenamente interagentes”.

A avaliação institucional (BOTH, 1997, p.36) representa um compromisso da Universidade com a qualidade, não apenas acadêmica, mas também social e cultural. Ela vem sendo desenvolvida nos cursos da universidade, por intermédio de colegiados de cursos, de professores e mesmo de alunos. Pode ser encarada como:

- a) um processo contínuo de aperfeiçoamento no desempenho acadêmico;
- b) uma ferramenta para o planejamento e gestão universitária;
- c) um processo sistemático de prestação de contas à sociedade, e
- d) um agente dignificador da função docente, técnica e administrativa.

Geralmente o hábito de avaliar restringe-se à avaliação do processo ensino-aprendizagem, tendo como principal alvo o aluno. É pouco comum professores se auto-avaliarem, também em relação aos colegiados de cursos, responsáveis pelas condições didático-pedagógicas, observando-se até em algumas vezes resistência com relação à avaliação institucional. “A educação é um bem público que deve ser oferecida à sociedade de forma aberta e sincera. E a avaliação institucional por certo representa ocasião ímpar para a identificação do nível de qualidade de atuação da universidade como formadora de recursos humanos e promotora de ciência e tecnologia”.

Dentre outros componentes que auxiliam na avaliação da realidade qualitativa da instituição, BOTH (1997) apresenta:

- a) avaliação do desempenho dos serviços administrativos;
- b) avaliação do desempenho do ensino por alunos e professores;
- c) avaliação do desempenho da universidade por ex-alunos;
- d) avaliação do desempenho da universidade por representante da sociedade;
- e) identificação da realidade socioeducacional dos alunos da universidade, e
- f) levantamento de dados quantitativos do ensino.

FRANCO (1994, p.131-134) discute o conceito de qualidade do ensino “historicamente produzido e mutável ao longo do tempo, e que reflete, um posicionamento político e ideológico”. A autora destaca a necessidade de identificar os critérios de qualidade do ensino e seus parâmetros demarcatórios, que hoje são o mito da modernidade e a necessidade de formar indivíduos para uma sociedade moderna. Embora controvérsias conceituais envolvam o conceito de modernidade, ela considera importante investigar a verdadeira dimensão diante: do processo de seleção para o mercado de trabalho; da exigência de determinadas qualificações profissionais; da reformulação dos currículos das escolas; das alterações dos valores e costumes, e (direta ou indiretamente) do cotidiano de todos os indivíduos, especialmente daqueles que vivem nos centros urbanos mais desenvolvidos.

Essa autora ressalta ainda que estudos e pesquisas têm enfatizado a necessidade de se definirem critérios e indicadores da qualidade de ensino, sob uma dupla ótica: o compromisso de oferecer aos alunos o acesso aos bens culturais e aos conhecimentos sistematizados e disponíveis e o desenvolvimento de habilidades cognitivas e atitudinais mais abrangentes, exigidos pelo mercado de trabalho.

A qualidade de ensino pressupõe um julgamento de mérito que se atribui tanto ao processo quanto aos produtos decorrentes das ações educacionais. Implica, pois, um juízo de valor, mas não qualquer tipo de juízo.

Com o objetivo de delinear o cenário para a formação profissional do ano 2000, o Instituto de Economia Industrial da UFRJ realizou estudo levantando dados de 134 empresas que já iniciaram seu processo de modernização, e os resultados



apontam atributos como os mais relevantes para o profissional do futuro: raciocínio lógico; criatividade; habilidade para aprender novas qualificações; capacidade de tomar decisões; conhecimento técnico geral; espírito empreendedor; responsabilidade com o processo de produção; solidariedade; iniciativa para resolução de problemas (FRANCO, 1994, p.135).

Atributos como criatividade, capacidade de resolver problemas, capacidade de tomar decisões, habilidade de trabalhar em equipe, atitude de cooperação, espírito empreendedor e solidariedade são qualitativamente mais complexos do que aqueles já considerados nas propostas tradicionais de formação profissional, porém não são novos do ponto de vista do sistema educacional. São os mesmos apresentados diferentemente, perseguidos pelos educadores preocupados com o desenvolvimento integral do aluno historicamente.

FRANCO (1994, p.81-89) destaca a partir dos novos padrões delineados em relação ao embricamento entre Educação e Setor produtivo, o fosso entre as desigualdades sociais já existentes, que tende a se alargar, Mas, de fato, pensando na heterogeneidade que caracteriza a sociedade brasileira, o grande desafio que se coloca aos educadores (em termos de qualidade de ensino) resume-se em capacitar os alunos para enfrentar e superar as dificuldades decorrentes de suas condições de sobrevivência; fornecer elementos para o pleno desenvolvimento da cidadania, e, principalmente, contribuir para formação de indivíduos conscientes, participantes e historicamente engajados com os problemas de seu tempo. E, nesse sentido, a qualidade extrínseca de um ensino voltado para a busca das habilidades anteriormente referidas, demarcadas pelas exigências da produção, parece-nos passível de reflexão. Por um lado, não resta nenhuma dúvida quanto à necessidade de melhoria do sistema educacional e de formação profissional mais flexível e polivalente dos estudantes trabalhadores, de maneira a capacitá-los a enfrentar melhor os desafios de seu tempo, demarcados, em algumas instâncias, por uma modernização mais sistêmica. Ou seja, pela necessidade de relações trabalhistas



mais democráticas, pela busca do consenso, da participação, do espírito de iniciativa, da capacidade de trabalhar em equipe em prol da eficiência e tendo como horizonte o desenvolvimento do país.

Para Robert Stake, no documento preparado para conferência sobre *Les Nouvelles Méthodes d'Evaluation des Programmes d'Enseignement*. Liège, Bélgica 2-5, dezembro, 1974, por solicitação do Centro para a Pesquisa e Inovação da Educação, apresenta uma síntese de vários métodos de avaliação existentes, principalmente aqueles abordados por Michael Scriven, Blaine Worthen e James Sanders (STAKE, 1982).

Segundo STAKE (1982), não existe um método único para avaliação de programas educacionais adequados a todas as situações. A informação que se busca nem sempre é a mesma, como também os interessados têm aspirações e valores diferentes, e os avaliadores utilizam estilos diversos mais ou menos aceito pelo público e mais ou menos úteis aos diferentes clientes.

Para STAKE, citado por GOLDELBERG (1982), Scriven foi um dos estudiosos que mais contribuiu para a definição das dimensões básicas de avaliação. Em sua obra: *A Metodologia da Avaliação*, Scriven define suas dimensões e estabelece a distinção entre o objetivo da avaliação e seus papéis. Mas foram Blaine Worthen e James Sanders que estabeleceram uma taxonomia mais elaborada dos modelos de avaliação.

Ana Maria Lyra retoma Stake e, no capítulo "Coleta de informações avaliativas sobre o ensino", indica uma série de estratégias para coleta das informações avaliativas sobre a melhoria do ensino e, principalmente, do desempenho do professor: formulários, entrevistas, cartas de apresentação, observação de colega, histórico escolar, entre outras.

Os alunos fornecem uma perspectiva única e relevante, visto que são principais receptores do ensino. As classificações feitas pelos alunos podem incluir descrições, justificativas e julgamentos de valor. Os alunos são fontes adequadas quando descrevem ou julgam: relacionamento aluno-professor; parecer com relação ao comportamento profissional e ético do professor; cargas de trabalho; aprendizagem

durante o Curso; probidade do professor ao atribuir notas, e capacidade do professor de comunicar-se com clareza (SOUZA; LAWRENCE; GATTI, 1997, p.8-10).

Os alunos não se encontram em posição adequada para julgar a relevância e a inovação do teor de um curso, assim como o conhecimento e a formação humanística do professor.

As informações dos alunos podem ser obtidas de diversas maneiras: os métodos mais comuns são: escalas de classificação, questões discursivas, entrevistas e testes de desempenho. O artigo indica uma série de estratégias para coleta de informações avaliativas sobre a melhoria do ensino e, principalmente, do desempenho do professor utilizando vários métodos e apresentando para cada um pontos positivos e restritivos, e para estes últimos sugestões de melhoria.

Acácia KUENZER (2001, p.17-18) analisa as mudanças ocorridas no mundo do trabalho e suas conseqüências no dia-a-dia da sala de aula universitária. Para a autora,

estas refletem uma profunda mudança curricular no ensino de graduação, que transita da especialização para flexibilidade, da ênfase no conhecimento dos produtos (conteudelismo) para o conhecimento dos processos.

...a concepção de currículo mínimo refletia o empenho de conferir organicidade entre a formação para cada trabalho especializado. Uma vez formado, o egresso do ensino superior de modo geral, conseguia um trabalho na sua área de formação, e caso desempenhasse com competência suas atribuições, gozava de estabilidade, sem que dele se exigisse grande esforço de atualização para além dos necessários para acompanhar mudanças que ocorriam de forma gradual – em face da baixa dinamicidade do desenvolvimento científico-tecnológico e que eram absorvidas quase que [naturalmente].

A dinamicidade que o desenvolvimento científico-tecnológico imprime aos processos produtivos e sociais muda radicalmente essa modalidade de formação, definida com base na rigidez taylorista/fordista. As mudanças muito rápidas relativizam o papel dos conteúdos que ainda se constituem no eixo das propostas curriculares.

Quanto mais se simplificam as tarefas, mais se exige conhecimento do profissional, e não mais relativo ao saber fazer, cada vez menos necessário. Ao contrário, a crescente complexidade dos instrumentos de produção, informação e controle, nos quais a base eletromecânica é substituída pela base microeletrônica, passa a exigir o desenvolvimento de

competências cognitivas superiores e de relacionamento, tais como análise, síntese, estabelecimento de relações, criação de soluções inovadoras, rapidez de resposta, comunicação clara e precisa, interpretação e uso de diferentes formas de linguagem, capacidade para trabalhar em grupo, gerenciar processos para atingir metas, trabalhar com prioridades, avaliar, lidar com as diferenças, enfrentar os desafios das mudanças permanentes, resistir as pressões, desenvolver o raciocínio lógico – formal aliado à intuição criadora, buscar aprender permanentemente, e assim por diante (KUENZER, 2001, p.17-18).

Mesmo para o desempenho de tarefas simples, exigem-se hoje profissionais potencialmente capazes de intervir crítica e criativamente quando necessário.

A abordagem em relação ao conteúdo passa a ser questionada. Defende-se o desenvolvimento de competências, para o que deve propiciar formação flexível e continuada de modo a atender às demandas de um mercado em permanente movimento. Assim, a formação profissional passa a exigir capacidade para lidar com incerteza, com a novidade e para tomar decisões rápidas em situações inesperadas.

A memorização de procedimentos passa a ser substituída pela capacidade de usar o conhecimento científico de todas as áreas (resolvendo problemas novos de modo original), e isto implica o domínio não só de conteúdos, mas dos caminhos metodológicos e das formas de trabalho intelectual multidisciplinar, exigindo educação inicial e continuada.

Decorrente das mudanças e as novas exigências, a proposta curricular para o ensino superior sofre alterações significativas, passando da formação especializada para à formação generalista; dos currículos mínimos para as diretrizes curriculares amplas (adequadas a cada curso, segundo as peculiaridades locais e dos alunos); de trajetórias unificadas para a diversificação dos percursos.

Para KUENZER (2001, p.19), “Esses princípios configuram outras formas de organização dos percursos curriculares, em que, a uma base sólida de formação geral, de natureza interdisciplinar, suceda a possibilidade de escolha do que se tem chamado de ênfases”. A autora cita como exemplo o Curso de Engenharia, no qual, além dos conteúdos tradicionais dessa área, são contemplados na formação básica, conteúdos como preservação ambiental, organização e gestão do trabalho, saúde e segurança, informática aplicada, ética e assim por diante.

Concluída essa parte comum a todas as engenharias, o aluno escolhe a ênfase: civil, mecânica, eletrônica, elétrica e outras. Além da ênfase escolhida, o aluno pode cursar disciplinas complementares que confirmem uma certa originalidade à sua formação, não só para atender às suas preferências como para aumentar a sua empregabilidade.

“É nessa linha que o MEC orienta as comissões de especialistas que vão propor e submeter à aprovação do Conselho Nacional de Educação as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação” (KUENZER, 2001, p.20).

Considerando o exposto e na perspectiva de contribuir com alguns aspectos que possam minimizar a evasão, principalmente, do Curso de Graduação em Estatística, no capítulo seguinte apresenta-se uma análise estatística com dados sobre o desempenho e perfil no vestibular, forma de ingresso, desempenho e saída do aluno do Curso.



CAPÍTULO 5

ANÁLISE ESTATÍSTICA

5.1 DESCRIÇÃO DOS DADOS

A pesquisa teve como objetivo analisar o perfil e o desempenho acadêmico dos alunos do Curso de Graduação de Estatística da UFPR. Os dados foram obtidos por meio de três fontes diferentes: Departamento de Assuntos Acadêmicos (DAA), por intermédio do Centro de Computação Eletrônica (CCE); Coordenação do Curso de Estatística da UFPR e Comissão Central do Concurso Vestibular (CCCV). Os alunos foram classificados, de acordo com a sua situação no Curso de Estatística até outubro de 2000, em três tipos de categoria: formado, evadido e ativo. Com base nesses dados, procedeu-se à análise desses grupos de alunos com relação a algumas variáveis consideradas importantes. Por falta de um banco de dados disponível, contendo informações acadêmicas dos alunos desde seu ingresso até sua saída da universidade, foi necessário um intenso trabalho para elaborar uma planilha que contivesse informações padronizadas e possibilitasse o agrupamento e cruzamento de dados que permitissem vários tipos de análise, já que, originalmente, parte dos dados acessíveis provinha de listagens de computador, tais como históricos escolares. Outras particularidades do processo de matrícula, como vagas remanescentes, alunos aprovados no vestibular que não efetuaram a matrícula etc., dificultaram a obtenção de dados precisos sobre os ingressos no Curso, principalmente nos anos de 1980 e 1981.

Para algumas aplicações estatísticas não foi possível trabalhar com a seqüência completa de dados, sendo necessário particioná-la de acordo com o ano de ingresso do aluno. Desta forma, foram analisados quatro períodos: 1974 a 2000, que é a série mais longa; 1991 a 2000, em que foram comparados aluno ativo, formado e evadido; 1991 a 1994, em que foram considerados somente dados de ingresso por vestibular, comparando formados e evadidos, e 1997 a 2000, em que



foram comparados alunos ativos e evadidos, com relação a dados socioeducacionais e desempenho no vestibular e no Curso.

5.2 METODOLOGIA

Uma abordagem metodológica para estudo do fenômeno da evasão consiste em acompanhar por tempo suficientemente longo, uma ou mais turmas, “coortes”, partindo-se do ano de ingresso e não do ano de conclusão, para que se possa analisar o comportamento dessas turmas (PRADO, 1990).

Segundo BICUDO (1995, p.24), estudos realizados mostram que “devem ser considerados períodos de tempo da ordem do dobro das estruturas curriculares ideais, tomando-se como referência, também, o prazo máximo de integração curricular”.

Dessa forma, decidiu-se trabalhar com as turmas ingressantes no Curso de Graduação em Estatística da UFPR, e isso poderia ser feito a partir do ano de 1974. Contudo, o controle das variáveis restringiu-se a alguns períodos por falta de dados.

Assim, para proceder ao estudo pretendido, fizeram-se necessárias algumas definições. Considerou-se aluno ativo aquele que está matriculado e com chance de concluir o Curso. Aluno evadido todo aquele que ingressou e não concluiu o curso, independente do motivo da saída (abandono, transferência interna e externa, desistência, reopção e jubramento). E aluno formado aquele que concluiu o curso.

Uma variável muito importante para comparação dos grupos de alunos é o Índice de Rendimento Acadêmico (IRA), que mede o desempenho acadêmico do aluno, atualizado semestralmente, e definido como

$$\text{IRA} = \frac{\text{Soma da nota multiplicada por carga horária, de todas as disciplinas cadastradas no histórico escolar}}{\text{Carga horária total no histórico escolar}} \cdot 100$$

Em cada um dos quatro períodos apresentados na Seção 5.1 foi aplicada uma técnica estatística adequada. Para os dados das turmas de 1974 a 2000, foi possível fazer uma análise descritiva, por meio de uma tabela, visando acompanhar



a evasão ao longo do tempo, bem como a variação do número de vagas e da relação candidato/vaga, juntamente com o número de ingressos e formados.

Com relação aos dados de 1991 a 2000, além de uma análise descritiva com tabelas de contingência comparando alunos ativos, formados e evadidos com relação à forma de ingresso (vestibular, aproveitamento de curso, transferência, reopção) e com relação a estatos de aprovação (sim, não) nas disciplinas de Cálculo de Probabilidades I (CE204) e Cálculo com Geometria Analítica I (CM007), foi aplicada também a técnica de análise de sobrevivência para tempo de permanência no Curso. Limitou-se a análise para esse período devido, principalmente, a alterações ocorridas na forma de armazenamento de dados a partir de 1991, tornando incompatíveis algumas informações para série completa, sem prévia reestruturação do banco de dados. Eliminando-se os alunos com dados incompletos, o total de ingressos analisados nesta série corresponde a 734 estudantes.

No período de 1991 a 1994, o objetivo foi contrastar o grupo de formados com o grupo de alunos que abandonaram o Curso. Portanto, houve restrição ao período de 1991 a 1994, dado que para os anos subseqüentes ainda havia alunos em atividade. Especificamente, foram calculadas as médias do tempo de permanência na universidade, em semestres, as médias do IRA, do número de reprovações em CE204 e do número de reprovações em CM007, sendo essas duas disciplinas importantes eixos teóricos. Foram considerados somente os alunos que ingressaram por vestibular, já que os alunos que ocuparam as vagas remanescentes poderiam ter feito as disciplinas CE204 e CM007 antes de sua entrada no Curso. Foi também proposta uma modelagem para investigar a influência do desempenho do aluno nessas disciplinas, durante o seu primeiro ano, sobre as suas chances de vir a se formar, por meio de um modelo de Regressão Logística.

Quanto ao período de 1997 a 2000, foram comparados aluno ativo e aluno evadido quanto ao desempenho no vestibular, às questões socioeducacionais respondidas pelos alunos por ocasião da inscrição no vestibular e ao IRA. Embora estivessem disponíveis os dados socioeducacionais referentes aos anos de 1995 a

2000, os questionários de 1995 e 1996 eram compostos de apenas 26 e 25 questões, respectivamente, enquanto os demais anos continham 30 questões, e além disso, os itens de algumas questões diferiam entre os dois primeiros anos e os outros. Assim, foram tomados para análise os dados referentes aos alunos que iniciaram o Curso de 1997 até 2000. E como para esse período ainda não havia alunos formados, a comparação ficou restrita entre ativos e evadidos.

Os dados do perfil socioeducacional, bem como os escores obtidos nas provas do vestibular, foram cedidos pela Comissão Central do Concurso Vestibular (CCCV) da UFPR através de arquivo de dados. Informações referentes à situação do aluno foram fornecidas pelo Departamento de Assuntos Acadêmicos (DAA), por meio do Centro de Computação Eletrônica (CCE) da UFPR, mediante relatórios impressos.

Foram calculados para cada uma das provas do vestibular e para o IRA, intervalos de confiança para as médias, em função da situação do aluno (ativo ou evadido). E foi feita uma análise gráfica dos Intervalos de Confiança a fim de comparar o desempenho dos alunos ativos e evadidos.

Para estudar a relação entre as questões socioeducacionais e a evasão escolar, foram pesquisados no arquivo de dados apenas os alunos para os quais existiam informações em todas as questões socioeducacionais, as quais foram respondidas durante a inscrição no vestibular, e essa informação era coerente com os itens possíveis do questionário.

Inicialmente, fez-se uma descrição das repostas de todas as questões socioeducacionais, da situação atual do aluno (ativo ou evadido) junto ao Curso de Estatística da UFPR, e do IRA, sendo este último categorizado para essa descrição, utilizando-se como limites de classe os quartis. A seguir, procedeu-se ao estudo das relações entre as variáveis estudadas, utilizando-se para tal a metodologia da análise de correspondência múltipla (GREENACRE, 1984; GREENACRE; HASTIE, 1987; GREENACRE, 1993; CRIVISQ, 1993; COLDEBELLA, 2000). Essa metodologia foi utilizada porque a maioria das variáveis tomadas é qualitativa, impossibilitando, então, um estudo quantitativo para explorar as relações entre as variáveis, como, por exemplo, a análise de componentes principais.



5.2.1 Análise de Sobrevivência

A Análise de Sobrevivência é uma das áreas da Estatística que mais tem crescido nos últimos vinte anos. A razão desse crescimento é o desenvolvimento e o aprimoramento de técnicas de estatísticas combinado com computadores cada vez mais rápidos (COLOSIMO, 2001, p.1).

Em várias áreas de aplicação de métodos estatísticos, como em Medicina ou em Engenharia, é comum a existência de dados representados pelo tempo de vida de pacientes submetidos a um tratamento médico ou de componentes colocados sob teste. Podemos chamar esse tipo de dado como sendo “dados de sobrevivência”, que são caracterizados, em geral, por uma medida de sobrevivência do paciente, uma resposta a um tratamento e por características do paciente e do tratamento que o envolve.

Na Análise de Sobrevivência, a variável resposta é geralmente o tempo até a ocorrência de um evento de interesse. Esse tempo é denominado tempo de falha. Ao final do estudo, é possível identificar indivíduos cuja resposta de interesse não ocorreu, indivíduos que antes do término do estudo tiveram de ser removidos ou simplesmente abandonaram os mesmos. Logo, os “tempos exatos” de sobrevivência desses indivíduos são desconhecidos, ou seja, dispõe-se de uma observação parcial da resposta e o tempo de sobrevivência destes indivíduos é dito censurado (BONFARINE et al., 1991).

De acordo com KLEINBAUM (1993), sem a presença de censura, as técnicas estatísticas clássicas, como a Análise de Regressão Múltipla e Planejamento de Experimentos, poderiam ser usadas na análise desse tipo de dados. No entanto, se houver censura, é necessário o uso de métodos de Análise de Sobrevivência, que possibilitam incorporar na análise estatística a informação contida nos dados censurados.

A principal característica de dados de sobrevivência é a presença de censura. Outro importante elemento é a função de sobrevivência, $S(t)$, pois por meio



desta as probabilidades de sobrevivência são obtidas para algum especificado tempo t , ou seja,

$S(t)$ = probabilidade de um indivíduo sobreviver durante algum tempo especificado t

A função da sobrevivência permite o acompanhamento do tempo de vida de cada indivíduo ao longo do tempo predeterminado em que o estudo está sendo realizado. A função de sobrevivência pode ser estimada pelo estimador de *Kaplan-Meier*.

De acordo com COLOSIMO e SOARES (1995), o estimador de Kaplan-Meier, também conhecido por estimador produto-limite, é um estimador Não-Paramétrico para a função de sobrevivência no tempo t , e pode ser definido da seguinte forma:

$$\hat{S}(t) = \prod_{i/t_i < t} \left(\frac{n_i - d_i}{n_i} \right)$$

onde:

d_i : número de evasões no tempo t_i

n_i : número de alunos em risco de evadir até o tempo t_i

As curvas de Kaplan-Meier obtidas para diferentes grupos de interesse podem ser comparadas por meio do teste *Log Rank*. A estatística deste teste é obtida pela diferença entre o número observado de falhas (evasões) nos grupos estudados (MANTEL, citado por COLOSIMO, 2001).

Outra função importante dentro da análise de sobrevivência é a função taxa de falha ou função risco. Uma função risco crescente indica que a taxa de falha do indivíduo aumenta com o tempo.

Além da variável aleatória T , tempo de ocorrência do evento, outras informações podem ser observadas, como variáveis que descrevem as diferentes condições nos quais o experimento foi realizado e estão associadas ao tempo de sobrevivência. Estas variáveis podem ser denominadas variáveis explicativas ou

covariáveis e podem ter seus efeitos incorporados em um modelo estatístico denominado *Modelo de Regressão de Cox*.

O Modelo de Regressão de Cox permite a análise de dados provenientes de estudos em que a resposta medida é o tempo até a ocorrência de um evento de interesse, ajustado por covariáveis preestabelecidas. É considerado como sendo uma estimação semiparamétrica na Análise de Sobrevida, sendo assim bastante flexível. Esse modelo é caracterizado pelos coeficientes β que medem o efeito das covariáveis sobre a função taxa de falha ou risco (COLOSIMO; SOARES, 1995).

Para este estudo, o modelo de análise de sobrevivência foi utilizado com o objetivo de verificar as probabilidades de sobrevivência dos alunos até a evasão deles do Curso de Estatística, bem como verificar as possíveis variáveis que afetam esse tempo por meio do modelo de regressão de Cox.

5.2.2 Regressão Logística

O levantamento do percentual de aprovações nas duas disciplinas, uma matemática, Cálculo com Geometria Analítica I, e a outra específica, Cálculo de Probabilidade I, ofertadas no primeiro semestre, pré-requisitos para a grande maioria das disciplinas do currículo do Curso, apontou um alto número de reprovações.

No que se segue, é proposta uma modelagem para investigar a influência do desempenho do aluno nestas disciplinas, durante o seu primeiro ano, sobre as suas chances de vir a se formar. Ou seja, o número de reprovações nessas duas disciplinas, no decorrer do primeiro ano, explica a probabilidade de o aluno concluir o Curso? Para responder a esta questão, utilizou-se o Modelo de Regressão Logística.

O Modelo de Regressão Logística modela a probabilidade de conclusão do Curso, em função de algumas variáveis auxiliares.



Sejam as variáveis:

- $Y = 0$, se o aluno abandona o curso, ou, $Y = 1$, se o aluno conclui o curso;
- $N_p = 0,1$ ou 2 , se o aluno obteve $0,1$ ou 2 reprovações, respectivamente, em Cálculo Probabilidade I, no decorrer do seu primeiro ano;
- $N_c = 0,1$ ou 2 , se o aluno obteve $0,1$ ou 2 reprovações, respectivamente, em Cálculo I com Geometria Analítica I, no decorrer do seu primeiro ano.

Supomos que:

$$\text{Prob}(Y = 1 | N_p, N_c) = \frac{\exp(\beta_0 + \beta_1 N_p + \beta_2 N_c)}{1 + \exp(\beta_0 + \beta_1 N_p + \beta_2 N_c)}$$

Para o ajuste deste modelo foram utilizadas as observações dos alunos que ingressaram de 1991 a 1994, e que passaram no vestibular (216 alunos, no total, sendo 50 alunos com conclusões e 166 com abandonos). Não foram incluídos os alunos de entrada posterior a 1994, porque, para muitos, ainda não sabemos se concluirão ou abandonarão o Curso. Não foram incluídos os alunos que entraram por aproveitamento, ou outro tipo de entrada, porque muitos já haviam cursado estas disciplinas de interesse, em outros ambientes.

5.2.3 Análise de Correspondência Múltipla

A Análise de Correspondência é um método que tem por objetivo analisar toda a informação contida em uma tabela de contingência, representando, graficamente, a estrutura dessa tabela e produzindo estatísticas complementares de controle (não havendo necessidade de assumir modelos e nem distribuições fundamentais). Isso é obtido por meio da representação simultânea das categorias (linhas e colunas) de uma tabela de contingência sobre um gráfico, em dimensão reduzida, na forma de pontos.

A maneira mais convencional para analisar dados multivariados pela Análise de Correspondência, especialmente quando há um grande número de variáveis, é a chamada Análise de Correspondência Múltipla (ACM). Na ACM todas

as associações entre pares de variáveis são analisadas, bem como cada associação entre a variável e ela mesma. Portanto, a ACM é a Análise de Correspondência de uma Tabela de Burt.

5.2.4 Intervalo de Confiança para a Média

Um intervalo de confiança fornece um intervalo de valores, centrado na média amostral, no qual se julga, com um risco conhecido de erro, estar o parâmetro μ da população (GOMES, 1987; STEEL; TORRIE, 1960; VIEIRA, 1989, COSTA NETO, 1977).

O cálculo do intervalo está baseado, portanto, na média aritmética, na precisão com que essa média foi obtida (medida através do erro padrão da média) e uma estatística teórica que incorpora o risco de erro, que neste caso é a estatística “t” de Student. Assim, a expressão para o intervalo de confiança é:

$$IC[\mu]_{95\%} = \bar{x} \pm t_{v,0,95} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

onde $\bar{x}$ é a média aritmética, t é a estatística que define o nível de risco do intervalo, neste caso 5% (95% de confiança) calculado com $n-1=v$ graus de liberdade, s é o erro padrão da amostra e n é o número de observações. Assim, obtém-se um intervalo de confiança para a média amostral que tem uma probabilidade de 0,95 de conter a verdadeira média populacional. A metodologia do intervalo de confiança pressupõe que os dados são provenientes de uma população com Distribuição Normal (simétrica).

O intervalo de confiança para a média foi utilizado para inferir se existia ou não diferença significativa entre os alunos dos grupos ativo e evadido, sendo que sempre que a sobreposição de valores (intervalos) não foi observada, os grupos foram considerados significativamente diferentes em nível 5% de significância, isto é, pode-se afirmar com 95% de confiança que os grupos são diferentes, porém, quando houve sobreposição de valores, os tratamentos não foram considerados diferentes, considerando um nível mínimo de significância de 5%. Uma análise gráfica dos intervalos de confiança para a média esclarece melhor essas comparações.

5.3 RESULTADOS

5.3.1 Evasão ao Longo do Tempo (1974-2000)

A tabela 3 apresenta total de vagas anuais, relação candidato/vaga, número de ingressos e formados, número e percentual de evadidos, e percentual de formados que concluíram o Curso em mais 10 semestres, segundo o ano de entrada. Neste estudo, considera-se ingresso tanto os alunos aprovados em vestibular como os que preencheram vagas remanescentes (via transferência, reopção e aproveitamento de curso); outra forma possível de ingresso é o aluno-convênio. E o evadido, é todo aluno que não concluiu o Curso de Estatística na UFPR.

TABELA 3 - RELAÇÃO CANDIDATO/VAGA, NÚMERO DE VAGAS, INGRESSOS E FORMADOS, NÚMERO E PERCENTUAL DE EVADIDOS, E PERCENTUAL DE CONCLUINTE COM PERMANÊNCIA SUPERIOR A 10 SEMESTRES, SEGUNDO O ANO DE ENTRADA

ANO	VAGAS	RELAÇÃO CANDIDATO/ VAGA	INGRESSOS	FORMADOS	EVADIDOS	EVADIDOS (%)	CONCLUINTE (%)
1974	50	2,5	45	14	31	68,89	57,14
1975	50	1,56	55	15	40	72,73	33,33
1976	50	1,34	45	15	30	66,67	40,00
1977	50	1,22	52	16	36	69,23	50,00
1978	50	1,66	35	8	27	77,14	37,50
1979	50	1,3	49	10	39	79,59	70,00
1980	50	2,34	36	8	28	77,78	37,50
1981	50	1,98	24	6	18	75,00	100,00
1982	60	4	41	16	25	60,98	58,82
1983	60	3,18	21	9	12	57,14	88,89
1984	60	2,4	80	18	62	77,50	66,67
1985	60	2,47	66	24	42	63,64	66,67
1986	60	3,2	84	17	67	79,76	47,06
1987	60	3,3	59	14	45	76,27	92,86
1988	60	2,45	60	15	45	75,00	60,00
1989	-	-	-	-	-	-	-
1990	-	-	-	-	-	-	-
1991	66	0,88	78	13	65	83,33	53,85
1992	66	3,26	79	10	69	87,34	50,00
1993	66	1,65	95	17	78	82,11	68,75
1994	66	4,05	80	16	64	80,00	25,00
1995	66	1,41	78	11	59	75,64	36,36
1996	66	3,15	104	6	80	76,92	-
1997	66	1,52	85	-	50	58,14	-
1998	66	5,56	106	-	41	38,74	-
1999	66	2,88	60	-	18	30,00	-
2000	66	5,58	99	-	27	27,55	-

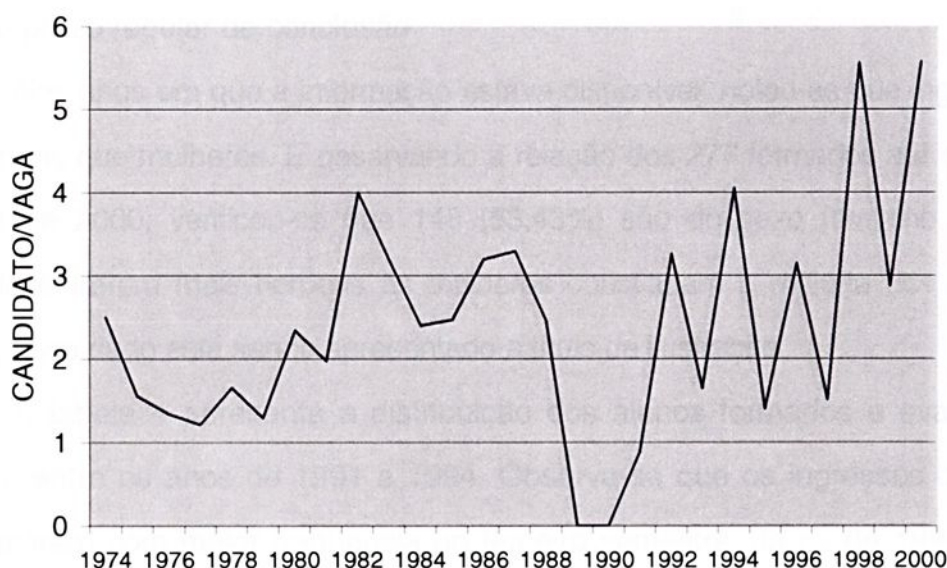
FONTES: DAA, CCE, Coordenação de Estatística da UFPR e SGANZERLA (1984)

NOTA: 1. Nos anos de 1989 e 1990 não houve entrada de alunos pelo vestibular. Nos anos de 1974 e 1993 ocorreu 1 jubileamento em cada ano, e em 1982 e 1987 ocorreram dois e três jubileamentos, respectivamente. Como nos anos de 1995 e 1996 existem alunos ativos com chances de se formarem ou evadirem, não foram preenchidas as últimas duas colunas.

2. Os campos não contemplados com dados são aqueles onde ainda existe possibilidade de conclusão de curso.



GRÁFICO 5 - RELAÇÃO CANDIDATO/VAGA DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1974-2000



FONTE: Tabela 3

Conforme a tabela 3, pode-se verificar que o número de vagas ofertadas tem aumentado no decorrer dos anos, mantendo nos últimos anos um total de 66 vagas. No período de 1974 a 2000, a relação candidato/vaga atinge uma média de 2,67, com um mínimo de 0,88 no ano de 1991 e um máximo de 5,58 no ano de 2000. Verifica-se também uma alta percentagem de evasão, atingindo em 1991 e 1992 os maiores índices 83,33% e 87,34%, respectivamente. Uma outra característica analisada foi o tempo de permanência no Curso dos formados. Na última coluna da tabela 3, apresenta-se a percentagem de concluintes com permanência maior do que 10 semestres, corte que está acima do tempo regular para completar o Curso (até 1981 o prazo normal era de 8 semestres e desde de 1982 é de 9 semestres). Ao longo de todo o período, esta percentagem quase sempre foi maior ou igual 50%, exceto nos anos de 1976 a 1978, 1980, 1986 e 1992. No período de 1974 a 1981, 20,65% (19 em 92) dos formados concluíram o Curso até o prazo regular de 8 semestres, sendo que dos três alunos com ingresso por aproveitamento de curso, dois concluíram em 5 semestres e um em 7 semestres. E

somente dois alunos com ingresso por vestibular concluíram em 7 semestres. No período de 1982 a 1993, 20,14% (29 em 144) se formaram em até 9 semestres, dentro do prazo regular de conclusão.

Nos anos em que a informação estava disponível, notou-se que ingressavam mais homens que mulheres. E observando a relação dos 277 formados até o segundo semestre de 2000, verificou-se que 148 (53,43%) são do sexo feminino. Portanto, apesar de entrarem mais homens as mulheres constituíam a maioria dos formados. Contudo, esse dado está sendo apresentado a título de ilustração.

A tabela 4 apresenta a distribuição dos alunos formados e evadidos por semestre, entre os anos de 1991 a 1994. Observa-se que os ingressos de 1992 e 1993 evadiram com maior freqüência no terceiro semestre. Já os de 1994 a maior evasão foi no segundo semestre. Com relação aos ingressos de 1991, a maior evasão ocorreu no sétimo semestre.

TABELA 4 - NÚMERO DE SEMESTRES PARA O ALUNO CONCLUIR OU SE EVADIR DO CURSO DENTRO DE CADA ANO AVALIADO

(continua)

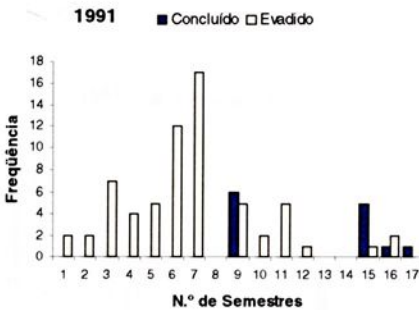
ANO	SEMESTRE	SITUAÇÃO				TOTAL	%	DESCRIÇÃO GRÁFICA
		Concluído		Evadido				
		f	%	f	%			
1991	1	0	0,00	2	3,08	2	2,56	
	2	0	0,00	2	3,08	2	2,56	
	3	0	0,00	7	10,77	7	8,97	
	4	0	0,00	4	6,15	4	5,13	
	5	0	0,00	5	7,69	5	6,41	
	6	0	0,00	12	18,46	12	15,38	
	7	0	0,00	17	26,15	17	21,79	
	8	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
	9	6	46,15	5	7,69	11	14,10	
	10	0	0,00	2	3,08	2	2,56	
	11	0	0,00	5	7,69	5	6,41	
	12	0	0,00	1	1,54	1	1,28	
	13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
	14	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
	15	5	38,46	1	1,54	6	7,69	
	16	1	7,69	2	3,08	3	3,85	
	17	1	7,69	0	0,00	1	1,28	
TOTAL		13	16,67	65	83,33	78	100,00	

TABELA 4 - NÚMERO DE SEMESTRES PARA O ALUNO CONCLUIR OU SE EVADIR DO CURSO DENTRO DE CADA ANO AVALIADO

(conclusão)

ANO	SEMESTRE	SITUAÇÃO				TOTAL	%	DESCRIÇÃO GRÁFICA
1992	1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1992 ■ Concluído □ Evadido
	2	0	0,00	6	8,70	6	7,59	
	3	0	0,00	12	17,39	12	15,19	
	4	0	0,00	10	14,49	10	12,66	
	5	0	0,00	8	11,59	8	10,13	
	6	0	0,00	10	14,49	10	12,66	
	7	0	0,00	10	14,49	10	12,66	
	8	0	0,00	5	7,25	5	6,33	
	9	5	50,00	3	4,35	8	10,13	
	10	0	0,00	1	1,45	1	1,27	
	11	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
	12	1	10,00	1	1,45	2	2,53	
	13	1	10,00	1	1,45	2	2,53	
	14	2	20,00	1	1,45	3	3,80	
	15	1	10,00	1	1,45	2	2,53	
TOTAL		10	12,66	69	87,34	79	100,00	
1993	1	0	0,00	2	2,56	2	2,11	1993 ■ Concluído □ Evadido
	2	0	0,00	13	16,67	13	13,68	
	3	0	0,00	25	32,05	25	26,32	
	4	0	0,00	13	16,67	13	13,68	
	5	0	0,00	8	10,26	8	8,42	
	6	0	0,00	3	3,85	3	3,16	
	7	0	0,00	2	2,56	2	2,11	
	8	0	0,00	3	3,85	3	3,16	
	9	4	23,53	0	0,00	4	4,21	
	10	1	5,88	2	2,56	3	3,16	
	11	2	11,76	3	3,85	5	5,26	
	12	4	23,53	1	1,28	5	5,26	
	13	0	0,00	0	0,00	0	0,00	
	14	0	0,00	2	2,56	2	2,11	
	15	6	35,29	1	1,28	7	7,37	
TOTAL		17	17,89	78	82,11	95	100,00	
1994	1	0	0,00	0	0,00	0	0,00	1994 ■ Concluído □ Evadido
	2	0	0,00	20	31,25	20	25,00	
	3	0	0,00	13	20,31	13	16,25	
	4	0	0,00	4	6,25	4	5,00	
	5	0	0,00	4	6,25	4	5,00	
	6	0	0,00	6	9,38	6	7,50	
	7	0	0,00	3	4,69	3	3,75	
	8	0	0,00	4	6,25	4	5,00	
	9	4	25,00	2	3,13	6	7,50	
	10	8	50,00	2	3,13	10	12,50	
	11	1	6,25	2	3,13	3	3,75	
	12	1	6,25	2	3,13	3	3,75	
	13	2	12,50	2	3,13	4	5,00	
TOTAL		16	20,00	64	80,00	80	100,00	

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Em relação aos alunos que concluíram o Curso, a tabela 5 mostra a distribuição dos formados quanto à opção no vestibular, conforme o ano de entrada. De acordo com esta tabela, parece haver uma pequena concentração de evadidos na primeira opção. Dos alunos observados, aproximadamente 60% entraram em primeira opção e destes, 81% evadiram, enquanto os que ingressaram no Curso em segunda opção, 77,5% evadiram.

TABELA 5 - NÚMERO DE FORMADOS E EVADIDOS DE ACORDO COM A OPÇÃO PARA ESTATÍSTICA NO VESTIBULAR, SEGUNDO O ANO DE INGRESSO - 1991-95

ANO DE INGRESSO	FORMADOS		EVADIDOS	
	1. ^a opção	2. ^a opção	1. ^a opção	2. ^a opção
1991	3	10	27	18
1992	10	0	47	0
1993	10	5	37	13
1994	6	8	22	25
1995	6	4	13	37

FONTE: Comissão Central do Concurso Vestibular (CCCV) - 2000

5.3.2 Um modelo de Análise de Sobrevida (1991-2000)

Foi estudado o tempo até a evasão de alunos do Curso de Graduação em Estatística da UFPR, neste caso o aluno pode ter ingressado por vestibular, aproveitamento do Curso, reopção e transferência, no período de 1991 a 2000. Neste período, observa-se alunos na situação: ativos, formados e evadidos.

TABELA 6 - DISTRIBUIÇÃO DOS ALUNOS POR SITUAÇÃO NO CURSO

SITUAÇÃO NO CURSO	Nº ALUNOS	%
Ativos	245	33,4
Formados	66	9,0
Evadidos	423	57,6
TOTAL	734	100,0

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Observa-se na tabela 6 que a maioria (57,5%) dos ingressos no período de 1991 a 2000 está na condição de evadidos, e apenas 9,0% se formaram. Os percentuais de evadidos e formados poderão ser alterados à medida que os alunos ativos vão progredindo no Curso.



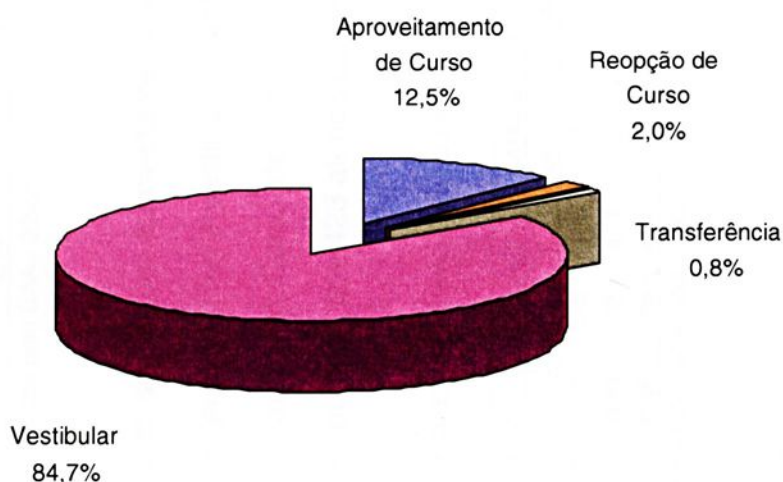
TABELA 7 - SITUAÇÃO DO ALUNO DE ACORDO COM A FORMA DE INGRESSO NO CURSO

FORMA DE INGRESSO	SITUAÇÃO						TOTAL	
	Ativo		Evadido		Formado			
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Aproveitamento de Curso	14	5,7	76	18,0	2	3,0	92	12,5
Transferência	2	0,8	3	0,7	1	1,5	6	0,8
Vestibular	227	92,7	332	78,5	62	93,9	621	84,6
Reopção de Curso	2	0,8	12	2,8	1	1,5	15	2,0
TOTAL	245	100,0	423	100,0	66	100,0	734	100,0

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

A grande maioria dos alunos entra pelo vestibular, tanto para alunos ativos e formados (quase totalidade, 92,7% e 93,9%, respectivamente). Entre os evadidos este percentual é de 78,5%, continua sendo a maioria. Com relação ao aproveitamento de curso, verifica-se um percentual alto entre os evadidos, aproximadamente 82,6%, comparado com o total que ingressou por aproveitamento de curso. A ocorrência de transferência é bastante baixa no Curso (tabela 7).

GRÁFICO 6 - DISTRIBUIÇÃO DOS ALUNOS POR FORMA DE INGRESSO NO CURSO



FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Verificou-se a proporção de evasão para cada variável estudada: Tipo de entrada, situação, Número de reprovações em CE204, se já passou em CE204, número de reprovações em CM007 e se já passou em CM007.

TABELA 8 - FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA CADA UM DOS TIPOS DE ENTRADA, INGRESSOS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR, 1991-2000

FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM	APROV		REOPÇÃO		TRANSF		TRANSFINV		VEST		TOTAL	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Não evadiram	16	2,18	3	0,41	2	0,27	1	0,14	289	39,37	311	42,37
Evadiram	76	10,35	12	1,63	1	0,14	2	0,27	332	45,23	423	57,63
TOTAL	92	12,53	15	2,04	3	0,41	3	0,41	621	84,6	734	100,00

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

A entrada no curso pode se dar por aproveitamento (aprov), reopção (reopção), transferência não especificada (transf), transferência independente de vaga (transfinv) e vestibular (vest).

Dos alunos que ingressaram no Curso de 1991 a 2000, 57,63% evadiram, em média (tabela 8), e desses, 49,46% abandonaram o Curso (tabela 9), ou seja, dos 423 alunos que evadiram, 363 abandonaram o Curso.

TABELA 9 - FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA CADA TIPO DE SAÍDA, DOS INGRESSOS NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR, 1991-2000

FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM	ATIVO		CANCAB		CANCPED		CANCRES		CONCL		NCONFVVEST		REOP		TRANSF		TOTAL	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Não Evadiram	245	33,38	0	0	0	0	0	0	66	8,99	0	0	0	0	0	0	311	42,37
Evadiram	0	0	366	49,86	35	4,77	5	0,69	1	0,14	0	0	2	0,27	9	1,23	423	57,63
TOTAL	245	33,38	366	49,86	35	4,77	5	0,68	1	0,14	66	8,99	2	0,27	9	1,23	734	100,00

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

O aluno pode sair do Curso, porque concluiu ou se evadiu. Pode ter evadido e a saída ocorrer por abandono (CANCAB), cancelamento: a pedido (CANCPED), por reopção (CANCRES), por resolução (CANCRES), conclusão (CONCL), não confirmação vaga vestibular (INCONFVVEST), reopção (REOP) e transferência (TRANSF).

TABELA 10 - FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO SEGUNDO NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CÁLCULO DE PROBABILIDADES 1 (CE204)

FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM	0		1		2		3		4		5		6		7		8		11		TOTAL	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Não evadiram	203	27,77	82	11,22	11	1,50	13	1,78	0	0	1	0,14	1	0,14	0	0	0	0	0	0	311	42,37
Evadiram	104	14,23	199	27,22	54	7,39	21	2,87	16	2,19	10	1,37	9	1,23	3	0,41	2	0,27	2	0,27	420	57,46
TOTAL	307	42,00	291	38,44	65	8,89	34	4,65	16	2,19	11	1,50	10	1,37	3	0,41	2	0,27	2	0,27	731	100,00

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Nota-se que o percentual de evasão só é menor para os alunos que não reprovaram nenhuma vez na disciplina de Cálculo de Probabilidades I (tabela 10).

TABELA 11 - FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA APROVAÇÃO EM CÁLCULO DE PROBABILIDADES I (CE204)

FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM	NÃO PASSOU		PASSOU		TOTAL	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Não Evadiram	49	6,70	262	35,84	311	42,37
Evadiram	280	38,30	140	19,15	420	57,46
TOTAL	329	45,01	402	54,99	731	100,00

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Dos alunos que evadiram, 280 não passaram na disciplina de Cálculo de Probabilidades I (67%) e dos que não evadiram, 84% aproximadamente passaram na referida disciplina (tabela 11).

TABELA 12 - FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA I (CM007)

FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM	0		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		TOTAL		
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	
Não Evadiram	157	21,48	108	14,77	18	2,46	17	2,33	3	0,41	4	0,55	0	0	4	0,55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	311	42,37
Evadiram	123	16,83	190	25,99	41	5,61	16	2,19	17	2,33	14	1,92	10	1,37	3	0,41	2	0,27	2	0,27	1	0,14	1	0,14	420	57,46	
TOTAL	307	42,00	291	38,44	65	8,89	34	4,65	16	2,19	11	1,50	10	1,37	7	0,96	2	0,27	2	0,27	1	0,14	1	0,14	731	100,00	

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Da mesma forma, quando se observa o número de reprovações na disciplina de Cálculo com Geometria Analítica I, verifica-se que só quando os alunos não reprovaram nenhuma vez, é que o percentual de evasão é menor (tabela 12).

TABELA 13 - FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM DE EVASÃO E NÃO EVASÃO PARA APROVAÇÃO EM CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA I CM 007

FREQUÊNCIA E PERCENTAGEM	NÃO PASSOU		PASSOU		TOTAL	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Não Evadiram	82	11,22	229	31,33	311	42,54
Evadiram	259	35,43	161	22,02	420	57,46
TOTAL	341	46,65	390	53,35	731	100,00

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Com relação à disciplina Cálculo com Geometria Analítica I (CM007) dos alunos que evadiram 259 não passaram nesta disciplina, ou seja, 62%. Dos que não passaram 76% evadiram.

Para comparar as curvas de sobrevivência foi aplicado o teste Log-Rank, pelo qual é possível fazer a comparação entre duas ou mais curvas de sobrevivência. Este teste foi aplicado para algumas variáveis categóricas de interesse. Já as variáveis quantitativas foram analisadas utilizando-se o modelo de regressão de Cox.

As variáveis consideradas importantes para a permanência ou evasão do aluno foram consideradas:

Variáveis Categóricas

- Tipo de Ingresso do Aluno
- Obteve aprovação em Cálculo de Probabilidades I (CE204)
- Obteve aprovação em Cálculo com Geometria Analítica I (CM007)

Variáveis Quantitativas

- IRA
- Número de reprovações em CE204
- Número de reprovações em CM007

TABELA 14 - ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS PARA A VARIÁVEL FORMA DE INGRESSO

FORMA DE INGRESSO	N.º ALUNOS	TEMPO DE PERMANÊNCIA MÉDIO (SEMESTRES)	N.º DE EVASÕES	% DE EVASÕES
Aproveitamento	92	4	76	82,6
Transferência	6	11	3	50,0
Vestibular	621	8	332	53,5
Reopção	15	5	12	80,0
TOTAL	734	5,42	423	57,6

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

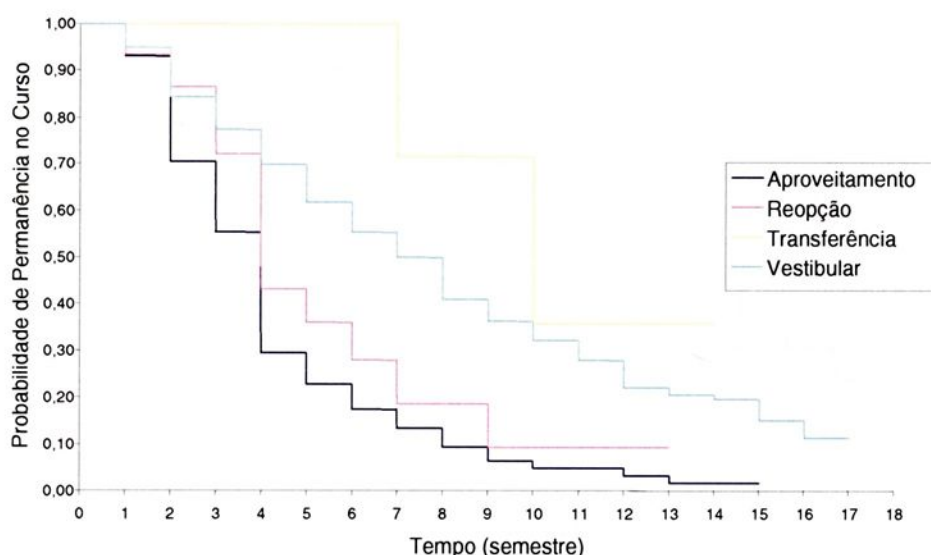
Como escala da variável tempo até evasão é semestre, isto é, não se conhece o tempo *exato* até a evasão de cada aluno, e sim o semestre em que ocorreu. Dados deste tipo são conhecidos como agrupados ou de sobrevivência com censura intervalar e podem ser analisados por meio do modelo de riscos proporcionais de Cox para dados com censura intervalar.

Antes de ajustar o modelo aos dados, fez-se um estudo não paramétrico (univariado) obtendo as curvas de sobrevivência por meio do estimador atuarial ou tabela de vida, para cada categoria da covariável, as quais foram comparadas pelo teste “Log-rank”, como pode ser visto a seguir.

1. Curvas de permanência estimadas pela tabela de vida

- Tipo de Entrada

GRÁFICO 7 - CURVA DE PERMANÊNCIA NO CURSO PARA CADA TIPO DE ENTRADA



FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Nota-se que a curva de transferência tem comportamento diferente das demais, mas devido ao pequeno número de alunos transferidos no período de estudo torna-se difícil fazer alguma afirmação.

TABELA 15 - RESUMO DO NÚMERO DE EVASÕES, POR TIPO DE ENTRADA

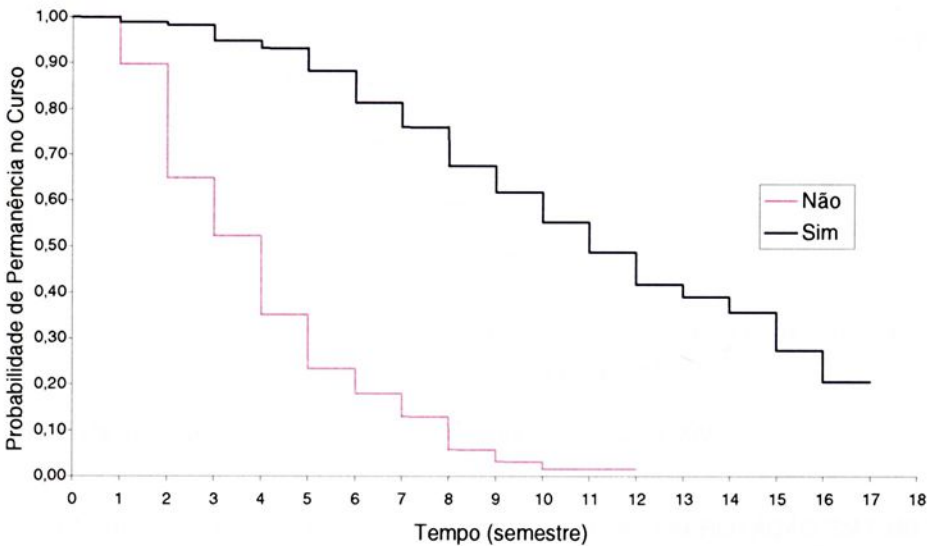
TIPO DE ENTRADA	TOTAL	EVASÃO	NÃO EVASAO	
			Abs.	%
Aproveitamento	92	76	16	17,39
Reopção	15	12	3	20,00
Transferência	6	3	3	50,00
Vestibular	619	330	289	46,69
TOTAL	732	421	311	42,49

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Os alunos que entram por transferência permanecem mais no Curso do que os demais, evadindo-se menos. Os que entram por vestibular permanecem mais do que os que entram por aproveitamento e reopção, mas menos do que os que entram por transferência. **Log-rank: $\chi^2=64,07$ ($p<0,001$).**

- Aprovação na disciplina CE204

GRÁFICO 8 - CURVA DE PERMANÊNCIA, SEGUNDO A APROVAÇÃO NA DISCIPLINA CE204



FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

TABELA 16 - RESUMO DO NÚMERO DE EVASÕES, SEGUNDO APROVAÇÃO EM CE204

APROVAÇÃO EM CE 204	TOTAL	EVASÃO	NÃO EVASÃO	
				%
Não	329	280	49	14,89
Sim	402	140	262	65,17
TOTAL	731	420	311	42,54

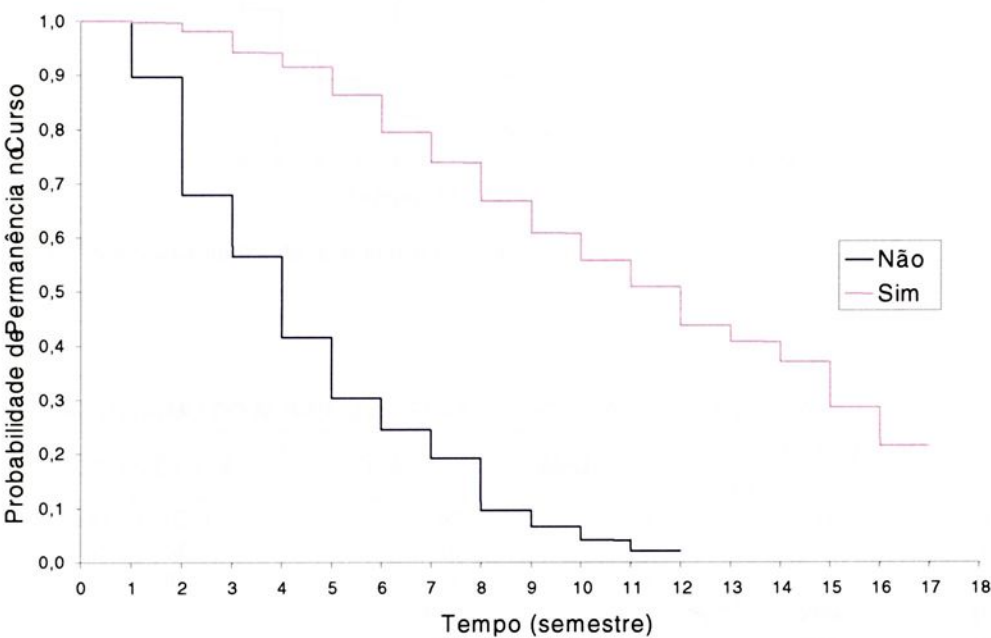
FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Aproximadamente 65% dos que não foram aprovados em Cálculo de Probabilidades I permaneceram no Curso até o segundo semestre e 35% até o quarto semestre.

Os alunos que passaram na disciplina CE204 permanecem mais no Curso em relação aos que são reprovados. Os que conseguem aprovação se evadem bem menos. **Log-rank: $\chi^2=416,58$ ($p<0,001$).**

- Aprovação na disciplina CM007

GRÁFICO 9 - CURVA DE PERMANÊNCIA NO CURSO, SEGUNDO A APROVAÇÃO NA DISCIPLINA CM007



FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

TABELA 17 - RESUMO DO NÚMERO DE EVASÕES, SEGUNDO APROVAÇÃO EM CM007

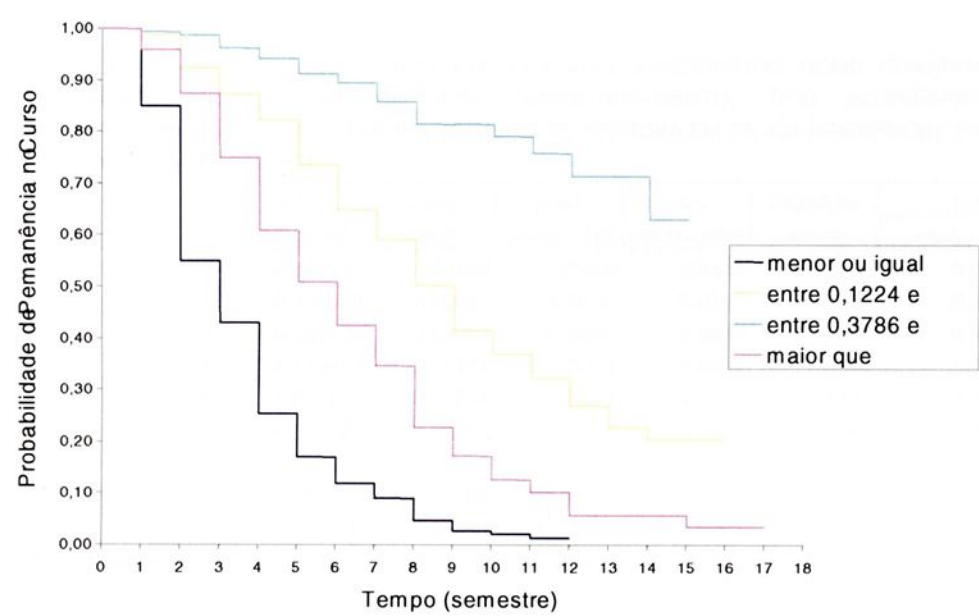
APROVAÇÃO EM CM007	TOTAL	EVASÃO	NÃO EVASÃO	
			Abs.	%
Não	341	259	82	24,07
Sim	390	161	229	58,72
TOTAL	731	420	311	42,54

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Os alunos que passaram na disciplina CM007 permanecem mais no Curso em relação aos que são reprovados, além disso os que conseguem aprovação se evadem bem menos. **Log-rank: $\chi^2=273,58$ ($p<0,001$).**

- IRA

GRÁFICO 10 - CURVA DE PERMANÊNCIA NO CURSO PARA CADA CATEGORIA DO IRA



FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

TABELA 18 - RESUMO DO NÚMERO DE EVASÕES POR CATEGORIA DE IRA

CATEGORIAS DE IRA	TOTAL	EVASÃO	NÃO EVASÃO	
			Abs.	%
Menor ou igual a 0,1224	92	76	16	17,39
Entre 0,1224 e 0,3786	15	12	3	20,00
Entre 0,3786 e 0,5885	6	3	3	50,00
Maior que 0,5885	619	330	289	46,69
TOTAL	732	421	311	42,49

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Os indivíduos nas classes de IRA maiores permanecem mais no Curso, se evadindo menos do que os que estão em classes de IRA menor. **Log-rank:** $\chi^2=372,48$ ($p<0,001$).

2. Modelo de riscos proporcionais de Cox para dados com censura intervalar (ou modelo de regressão de Cox para dados com censura intervalar)

TABELA 19 - MODELO DE COX PARA TEMPO ATÉ EVASÃO CONSIDERANDO COMO COVARIÁVEIS TIPO DE ENTRADA (TIPO1=REOPÇÃO; TIPO 2=APROVEITAMENTO; TIPO 3=TRANSFERÊNCIA; TIPO 4=VESTIBULAR); CLASSES DE IRA; NÚMERO DE REPROVA EM CE 204 (NREPPROB); PASSOU OU NÃO EM CE 204 (PASSPRO1)

VARIÁVEL	DF	ESTIMATIVA PARÂMETRO	ERRO PADRÃO	WALD CHI-SQUARE	PR > CHI-SQUARE	RAZÃO DE RISCO	LIMITE (95%)	
							Inferior	Superior
Tipo 1	1	-0.122111	0.66139	0.03409	0.8535	0.885	0.242	3.236
Tipo 2	1	-0.138139	0.60622	0.05192	0.8197	0.871	0.265	2.858
Tipo 4	1	-0.026436	0.59093	0.00200	0.9643	0.974	0.306	3.101
IRA 1	1	2.178423	0.24351	80.03222	0.0001	8.832	5.480	14.235
IRA 2	1	1.852676	0.22248	69.34218	0.0001	6.377	4.123	9.862
IRA 3	1	1.276127	0.22312	32.71373	0.0001	3.583	2.314	5.548
IRA 4	0							
NREPPROB	1	-0.285971	0.03509	66.42429	0.0001	0.751	0.701	0.805
PASSPRO1	1	-1.720838	0.17544	96.21259	0.0001	0.179	0.127	0.252

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

As variáveis NREPCALG e NREPPROB não foram colocadas no mesmo modelo por terem um alto grau de associação (coeficiente de correlação de Spearman), o que nos indica que os seus efeitos se confundem.

TABELA 20 - RESUMO DAS VARIÁVEIS NREPPROB E NREPCALG

VARIÁVEIS	N	MÉDIA+	ERRO- PADRÃO	MEDIANA	MÍNIMO	MAXIMO
NREPPROB	731	1,02736	1,42553	1	0	11
NREPCALG	731	1,16142	1,58285	1	0	11

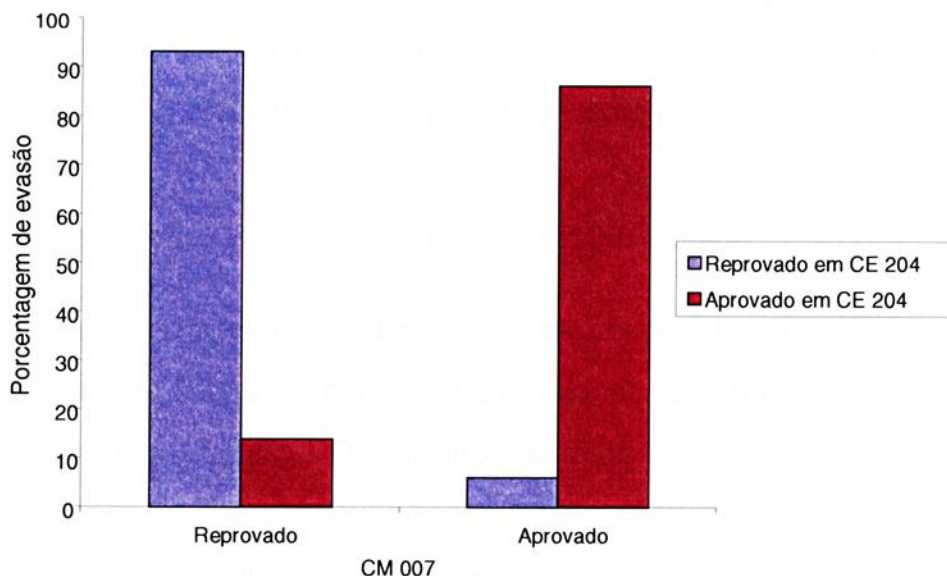
FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

Coeficiente de correlação de Spearmam estimado: **r = 0,6311 (p<0,001)**.

As variáveis PASSCAL1 e PASSPRO1 não foram colocadas no mesmo modelo por terem um alto grau de associação (teste qui-quadrado), o que nos indica que os seus efeitos, também, se confundem. **χ²=398,83 (p<0,001)**.



GRÁFICO 11 - APROVAÇÃO E REPROVAÇÃO, SEGUNDO O PERCENTUAL DE EVASÃO



FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

- Observando o modelo de Cox ajustado aos dados, pode-se notar que o tipo de entrada no Curso, o qual era significativo na análise univariada, passou a não ser mais quando colocado no modelo de regressão múltipla juntamente com as demais covariáveis. Isto se deve ao fato de que as demais covariáveis explicam melhor a resposta (tempo até a evasão).
- Para a variável IRA, a qual mostrou-se significativa, foram calculadas as razões de risco (com relação a categoria $IRA > 0,5885$) e obteve-se que: o risco do aluno que tem IRA menor ou igual a 0,1224 se evadir é 8,8 vezes maior do que aquele tem $IRA > 0,5885$ ($p=0,0001$); o risco do aluno com IRA entre 0,1224 e 0,3786 se evadir é 6,4 vezes maior do que aquele que tem $IRA > 0,5885$ ($p=0,0001$) e o risco do aluno que tem IRA entre 0,3786 e 0,5885 se evadir é 3,6 vezes maior do que aquele que tem $IRA > 0,5885$ ($p=0,0001$).
- As variáveis números de reprovações em CE204 (NREPPROB) e se já foi aprovado na disciplina (PASSPRO1), mostram-se, também, significativas ($p=0,0001$). A variável NREPPROB apresenta um aumento no risco de se

evadir com o aumento do número de reprovações. Quanto à variável PASSPRO1, o risco de se evadir é 5,6 (5,6 é resultado da divisão de 1 por 0,179) vezes maior nos que não passam em CE204.

5.3.3 Ingressos que Entraram por Vestibular (1991-1994)

A tabela 21 apresenta todas as médias, por ano de ingresso, para o grupo de formados, primeira coluna, e para o grupo de alunos que abandonaram, ou seja, que evadiram, segunda coluna. Os quatro quadros da tabela 21 correspondem, respectivamente, às informações sobre o tempo de permanência na Universidade, primeiro quadro, sobre o IRA, segundo quadro, o número de reprovações em Cálculo de Probabilidade I (CE204), terceiro quadro, e o número de reprovações em Cálculo com Geometria Analítica I (CM007), quarto quadro. Observando o tempo de permanência na Universidade, nota-se que os formados necessitaram de algo em torno de 11 semestres para concluírem os estudos, enquanto os que se evadiram ficavam, em média, 8 semestres, em 1991; mas esta permanência na universidade diminuiu, chegando a uns 5 semestres, em 1994. Ou seja, os alunos vão evadindo mais rapidamente nos últimos anos. O IRA do aluno formando ficou em torno de 0,7, com pouca oscilação nos quatro anos, ao passo que o IRA dos alunos evadidos permaneceu muito baixo, em torno de 0,2, o que indica que estes alunos, em geral, têm baixo aproveitamento acadêmico. Quanto às duas disciplinas, observa-se que o aluno que concluiu o Curso raramente foi reprovado, dado que as médias de reprovações estão próximas de zero. Em contraste, no grupo de evadidos o número médio de reprovações oscilou no intervalo de 1 a 2.

Neste ponto já fica estabelecido um perfil:

- aluno formando, ingressante de 1991 a 1994, teve em média um IRA de 0,7, com permanência na Universidade em torno de 11 semestres, raramente com reprovações nas duas disciplinas fundamentais;
- aluno evadido, ingressante de 1991 a 1994, teve em média um IRA de 0,2, com permanência na Universidade em torno de 5 a 8 semestres, tipicamente com reprovações nas duas disciplinas fundamentais.



TABELA 21 - TEMPO MÉDIO E IRA DE ALUNOS QUE INGRESSARAM NO CURSO DE ESTATÍSTICA - 1991-1994

ANO	TEMPO MÉDIO (em semestres)		IRA MÉDIO	
	Concluídos	Não concluídos por abandono	Concluídos	Não concluídos por abandono
1991	11,8	8,4	0,75	0,27
1992	11,3	6,6	0,72	0,18
1993	12,1	6,0	0,66	0,23
1994	10,0	4,8	0,72	0,22

ANO	MÉDIA DE REPROVAÇÕES EM CE204		MÉDIA DE REPROVAÇÕES EM CM007	
	Concluídos	Não concluídos por abandono	Concluídos	Não concluídos Por abandono
1991	0,0	1,7	0,3	2,6
1992	0,0	2,3	0,3	2,5
1993	0,2	1,7	0,3	1,6
1994	0,1	1,5	0,1	1,3

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

OBS.: O quadro superior apresenta as médias do tempo de permanência na Universidade, o segundo quadro as médias do IRA, o terceiro quadro as médias do número de reprovações em CE204, o quarto quadro as médias do número de reprovações em CM007. As médias são apresentadas para o grupo de alunos com Curso concluído, primeira coluna, e para o grupo de alunos com Curso não concluído por abandono, segunda coluna

Para uma imagem mais detalhada do desempenho dos alunos, já que as médias apresentadas na tabela 21 sumarizam os resultados individuais, todos os dados de tempo de permanência na Universidade, do IRA, de número de reprovações em Cálculo de Probabilidade I e em Cálculo com Geometria Analítica I estão dispostos, respectivamente, nas figuras 2, 3 e 4.

Destaca-se da figura 2 que o tempo de permanência dos formados tem pouca variação (coluna à esquerda) em todos anos. No caso dos alunos evadidos, nota-se uma maior variação no ano de 1991, com variação visivelmente decrescente nos anos seguintes. A permanência na universidade no grupo de evadidos também é mais reduzida para os últimos anos, observando que no gráfico de 1991 há 14 casos com mais de 9 semestres e nenhum abaixo de 4 semestres, enquanto no ano de 1994 apenas 3 casos com 10 ou 11 semestres e 18 casos com menos de 5 semestres. Isto explica porque na tabela 21 o tempo médio de permanência dos evadidos caiu de 8,4, em 1991, para 4,8, em 1994.

As figuras 3 e 4 apresentam fenômenos bem semelhantes. Pelos gráficos da esquerda, nas duas figuras, fica bem claro que raramente o aluno formando e reprovado nessas disciplinas básicas; e quando há reprovação, quase sempre é

uma única vez! Os gráficos à direita mostram outra realidade: a maioria dos evadidos tem reprovações nestas duas disciplinas. Dado que o aluno evadido tem abandonado mais rapidamente, alunos com grande número de reprovações nessas disciplinas foram menos freqüentes nos últimos anos.

Foi investigado o aspecto da reprovação simultânea, ou não, nessas duas disciplinas básicas. No Apêndice 2, para cada um dos anos de 1991 a 1994, estão disponíveis quatro tipos de tabelas:

- tabela de dupla entrada com o número de reprovações nas duas disciplinas;
- tabela com a dupla classificação de aprovações (sim ou não) nas duas disciplinas;
- tabela com o número de vezes em foi cursada a disciplina de Cálculo de Probabilidade I, para o grupo de aprovados e para o grupo de não aprovados; (o grupo de aprovados contém formados e evadidos, mas, o grupo de não aprovados só contém evadidos);
- tabela com o número de vezes em foi cursada a disciplina de Cálculo I, para o grupo de aprovados e para o grupo de não aprovados.

Pode observar-se que o número de reprovações nas duas disciplinas coincidiu na maioria das vezes, em todos os anos. Ou seja, parece haver uma concordância no grau de dificuldade destas matérias, indicando que quem consegue dominar uma delas, também consegue dominar a outra.

Com base nas tabelas com o cruzamento de aprovações (sim ou não) nas duas disciplinas: praticamente todos alunos ou foram aprovados nas duas disciplinas, ou nunca passaram nas duas. Certamente, ambas disciplinas requerem um certo grau de abstração e formalismo matemático, e uma vez que o aluno tenha a capacidade de dominar tais conteúdos, com o devido empenho, ele terá o potencial para um sucesso em ambas disciplinas.

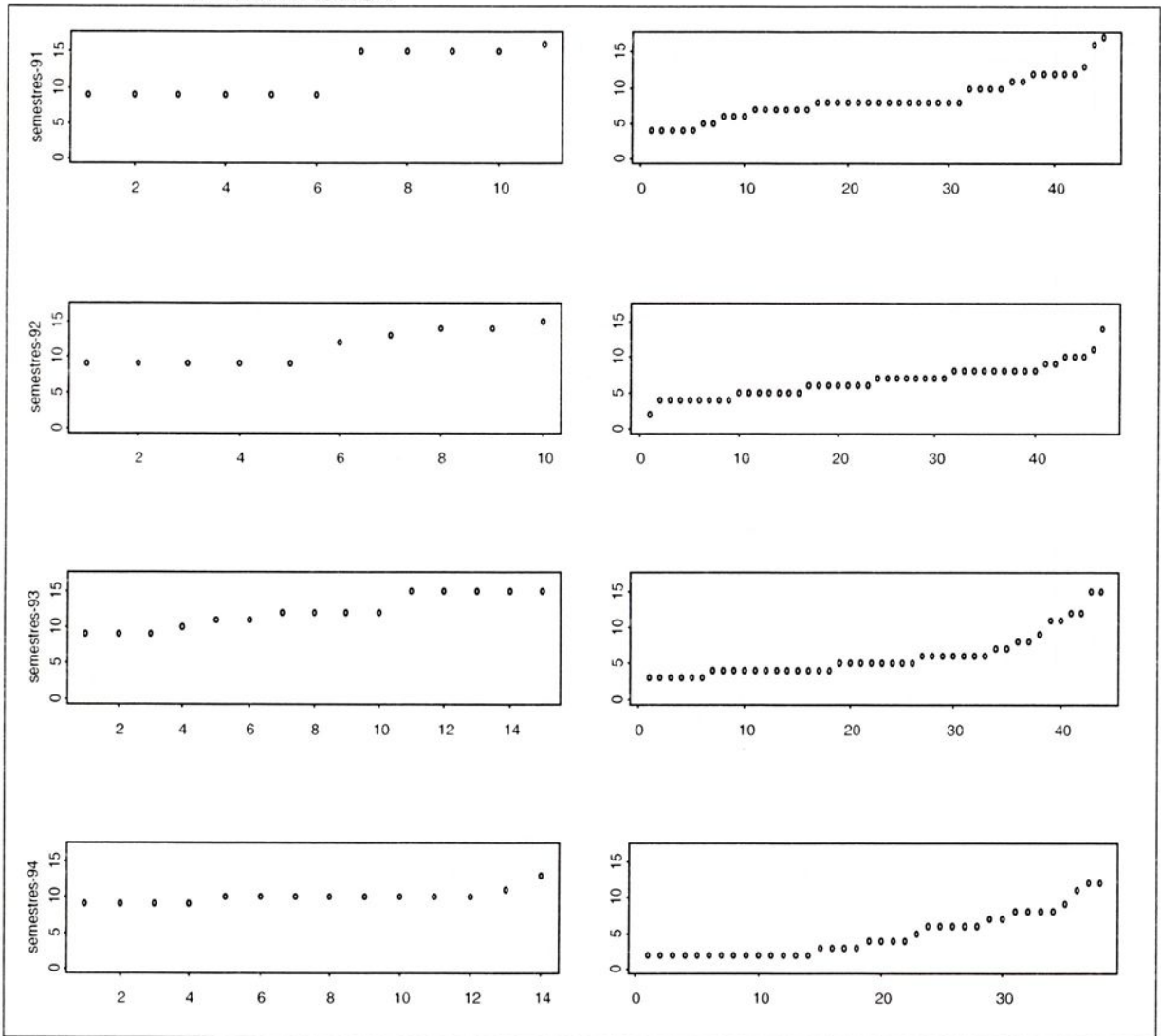
Das tabelas com o número de vezes em foi cursada a disciplina de Cálculo de Probabilidade I, aponta-se que para o grupo de 141 ingressantes de 1991 a 1994, eventualmente aprovados, exceto 4 alunos, todos cursaram a disciplina três vezes



ou menos. De maneira semelhante, no caso de Cálculo com Geometria Analítica I, de 133 alunos, eventualmente aprovados, exceto 5 alunos, todos cursaram a disciplina três vezes ou menos. No entanto, entre os alunos que nunca foram aprovados, muitos deles cursaram essas disciplinas exaustivamente, havendo o extremo de alunos que repetiram, sem sucesso, de 6 a 11 vezes!

Em resumo, o histórico desses alunos, ingressantes de 1991 a 1994, mostrou que três chances foram praticamente suficientes para a aprovação do eventual formando nas duas disciplinas básicas, enquanto apenas alunos que vieram a evadir repetiram exageradamente vezes, sem sucesso.

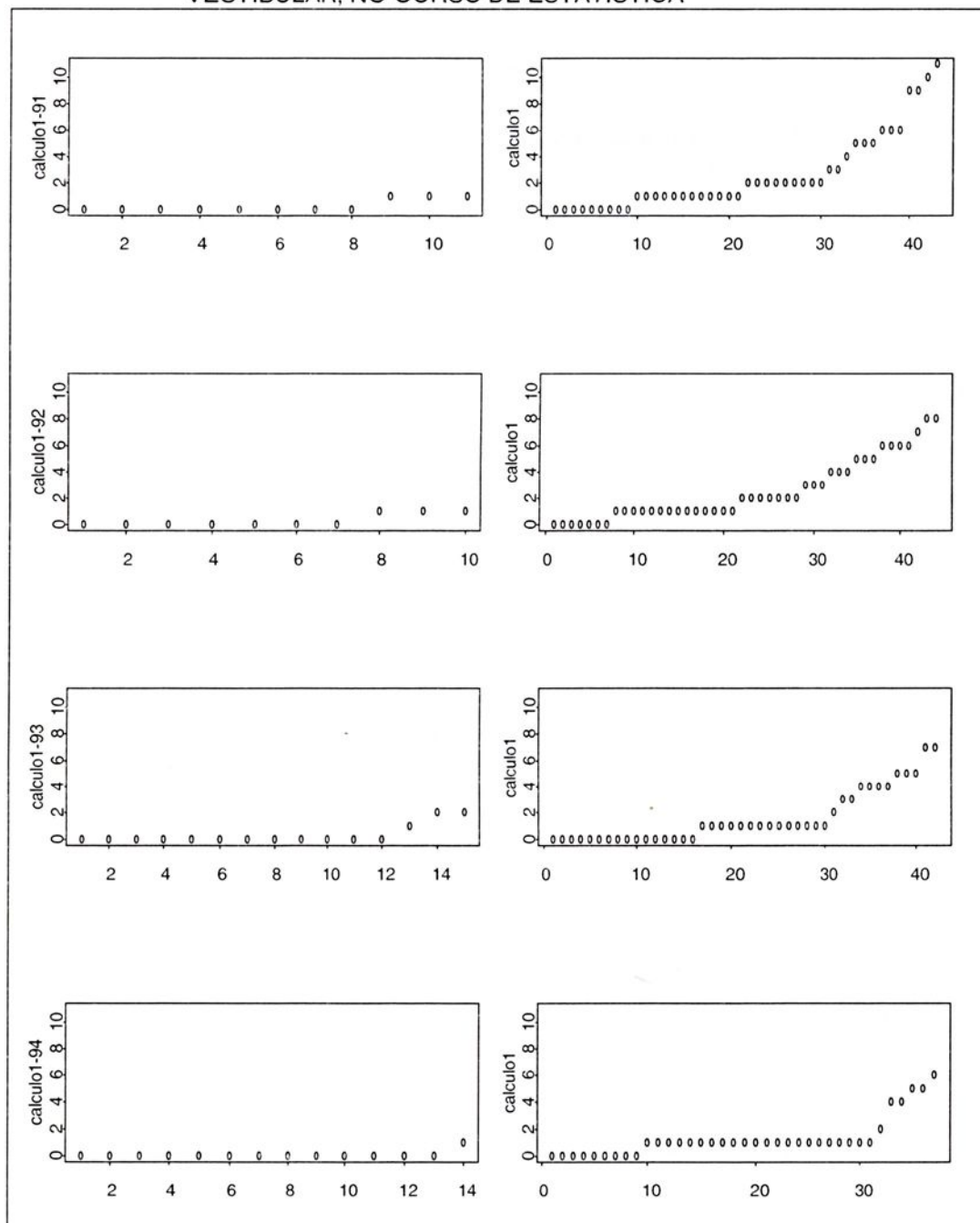
FIGURA 2 - TEMPO DE PERMANÊNCIA NA UNIVERSIDADE (EM SEMESTRES) DE INGRESSANTES NOS ANOS DE 1991 A 1994, POR VESTIBULAR, NO CURSO DE ESTATÍSTICA



FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

OBS.: A coluna à esquerda corresponde aos alunos que concluíram o Curso e a coluna à direita aos alunos que evadiram; as linhas de gráficos correspondem aos anos de 1991 a 1994.

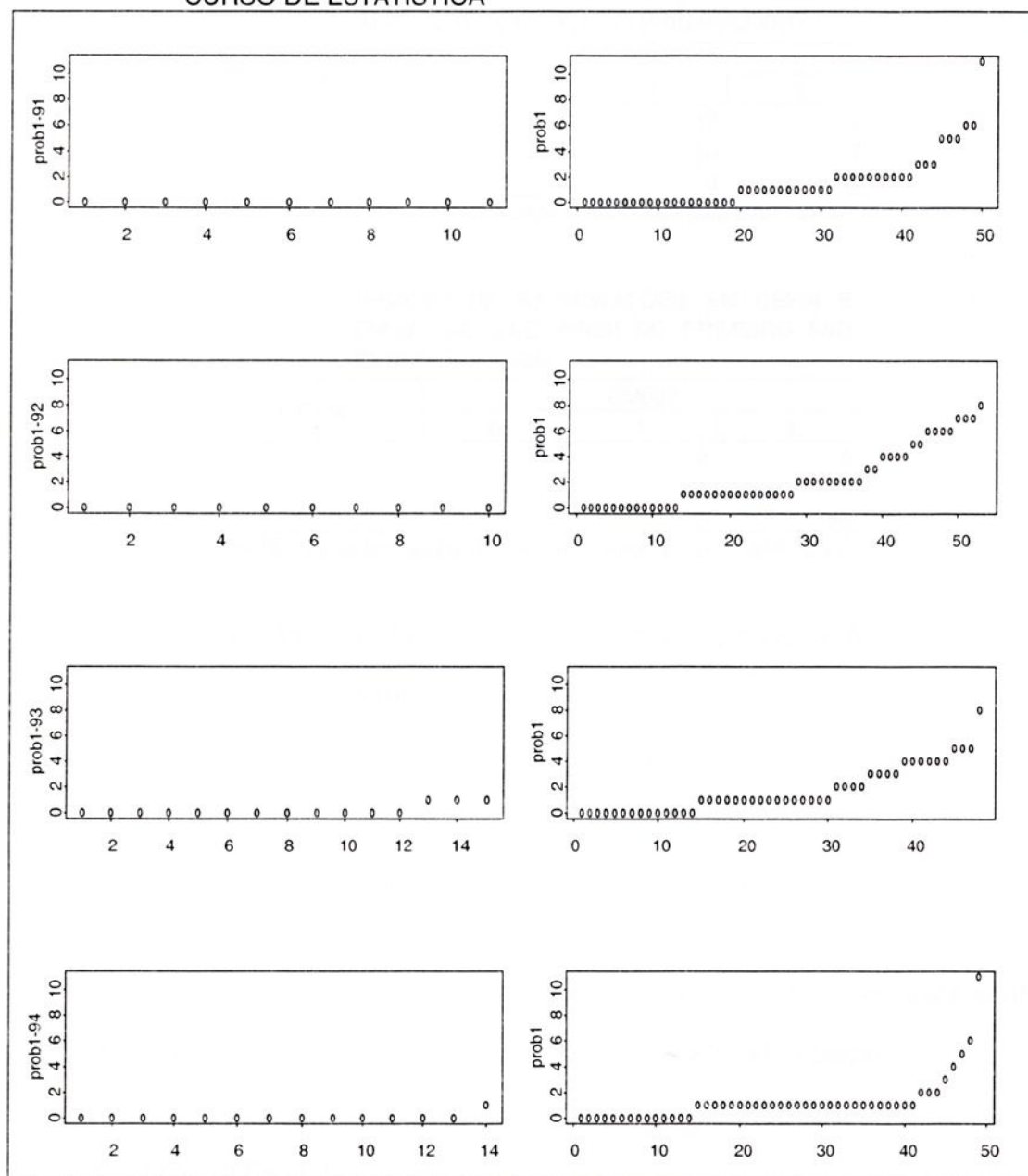
FIGURA 3 - NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA I DE INGRESSANTES NOS ANOS DE 1991 A 1994, POR VESTIBULAR, NO CURSO DE ESTATÍSTICA



FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

OBS.: A coluna à esquerda corresponde aos alunos que concluíram o Curso e a coluna à direita aos alunos que evadiram; as linhas de gráficos correspondem aos anos de 1991 a 1994.

FIGURA 4 - NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CÁLCULO DE PROBABILIDADE I DE INGRESSANTES NOS ANOS DE 1991 A 1994, POR VESTIBULAR, NO CURSO DE ESTATÍSTICA



FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

OBS.: A coluna à esquerda corresponde aos alunos que concluíram o Curso e a coluna à direita aos alunos que evadiram; as linhas de gráficos correspondem aos anos de 1991 a 1994.

As tabelas 22, 23 e 24 mostram os números de reprovações nessas duas disciplinas, no decorrer do primeiro ano, tabela 22, todos 216 alunos, tabela 23, os 166 abandonos e a tabela 24, os 50 que se formaram.

TABELA 22 - NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CE204 E CM007, NO DECORRER DO PRIMEIRO ANO

CE204	CM007		
	0	1	2
0	70	17	9
1	5	50	7
2	6	3	49

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

TABELA 23 - NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CE204 E CM007, NO DECORRER DO PRIMEIRO ANO ENTRE EVADIDOS

CE204	CM007		
	0	1	2
0	33	9	8
1	2	50	6
2	6	3	49

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

TABELA 24 - NÚMEROS DE REPROVAÇÕES EM CE204 E CM007, NO DECORRER DO PRIMEIRO ANO ENTRE FORMADOS

CE204	CM007		
	0	1	2
0	37	8	1
1	3	0	1
2	0	0	0

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

O ajuste do modelo logístico foi feito usando SPLUS, e as duas variáveis auxiliares foram importantes para o modelo, conforme a saída abaixo.

Analysis of Deviance Table

Binomial model

Response: situação == "CONCL"

Terms added sequentially (first to last)

Df Deviance Resid. Df Resid. Dev Pr(Chi)

NULL 215 233.7380

reprob 1 70.6374 214 163.1007 0.0000

repcalc 1 7.7780 213 155.3227 0.0053



parameters
Value Std. Error t value
(Intercept) 0.233 0.234 0.996
reprob -2.167 0.555 -3.905
repcalc -0.921 0.355 -2.591

Com esse ajuste pode-se estimar as probabilidades de conclusão, dado os números de reprovações em Cálculo com Geometria Analítica I e Cálculo de Probabilidade I, no decorrer do primeiro ano do aluno, pelos valores dados na tabela 25:

TABELA 25 - PROBABILIDADES DE CONCLUSÃO, SEGUNDO O NÚMERO DE REPROVAÇÕES EM CE204 E CM007, NO DECORRER DO PRIMEIRO ANO

CE204	CM007		
	0	1	2
0	0,558	0,335	0,167
1	0,126	0,054	0,022
2	0,016	0,007	0,003

FONTE: Dados levantados de relatórios fornecidos pelo DAA - 2000

5.3.4 Ativos e Evadidos: Perfil Socioeducacional e Desempenho Acadêmico (1997-2000)

5.3.4.1 Influência dos escores obtidos nas provas do vestibular e do IRA na evasão escolar

A tabela 26 mostra o número de observações obtidas para cada item avaliado, as Médias, os Desvios Padrões e os Intervalos de confiança (95%) para os escores obtidos em Biologia, Química, História, Matemática, Física, Geografia, Português, Língua Estrangeira Moderna (LEM) e Redação ao nível de vestibular, e IRA dos alunos que ingressaram no Curso de Estatística da UFPR de 1997 até 2000, em função da situação ativo ou evadido.

TABELA 26 - MÉDIAS, DESVIOS PADRÕES E INTERVALOS DE CONFIANÇA (95%) PARA OS ESCORES OBTIDOS EM BIOLOGIA, QUÍMICA, HISTÓRIA, MATEMÁTICA, FÍSICA, GEOGRAFIA, PORTUGUÊS, LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA (LEM) E REDAÇÃO AO NÍVEL DE VESTIBULAR, E IRA DOS ALUNOS QUE INGRESSARAM NO CURSO A PARTIR DE 1997 ATÉ 2000, EM FUNÇÃO DA SITUAÇÃO ATIVO OU EVADIDO

VARIÁVEIS	ATIVO					EVADIDO				
	N	Média	Desvio Padrão	Int. Confiança (95%)		N	Média	Desvio Padrão	Int. Confiança (95%)	
				LIC ⁽¹⁾	LSC ⁽²⁾				LIC ⁽¹⁾	LSC ⁽²⁾
Biologia	210	400,1	144,5	380,4	419,8	104	429,1	188,2	392,5	465,7
Química	210	293,9	142,6	274,5	313,3	104	347,0	184,7	311,0	382,9
História	210	389,6	135,5	371,1	408,0	104	427,2	168,8	394,3	460,0
Matemática	210	332,0	154,5	310,9	353,0	104	362,4	182,1	327,0	397,8
Física	210	242,4	140,2	223,4	261,5	104	302,8	152,9	273,1	332,5
Geografia	210	489,7	157,1	468,3	511,0	104	526,0	161,8	494,5	557,4
Português	210	398,3	165,1	375,8	420,7	104	447,2	173,7	413,4	481,0
LEM	210	483,1	212,6	454,2	512,1	104	568,3	214,7	526,5	610,0
Redação	210	340,7	93,3	328,0	353,4	104	358,4	95,9	339,7	377,0
IRA	228	0,526	0,198	0,500	0,552	106	0,169	0,202	0,130	0,208

FONTE: CCCV - 2000

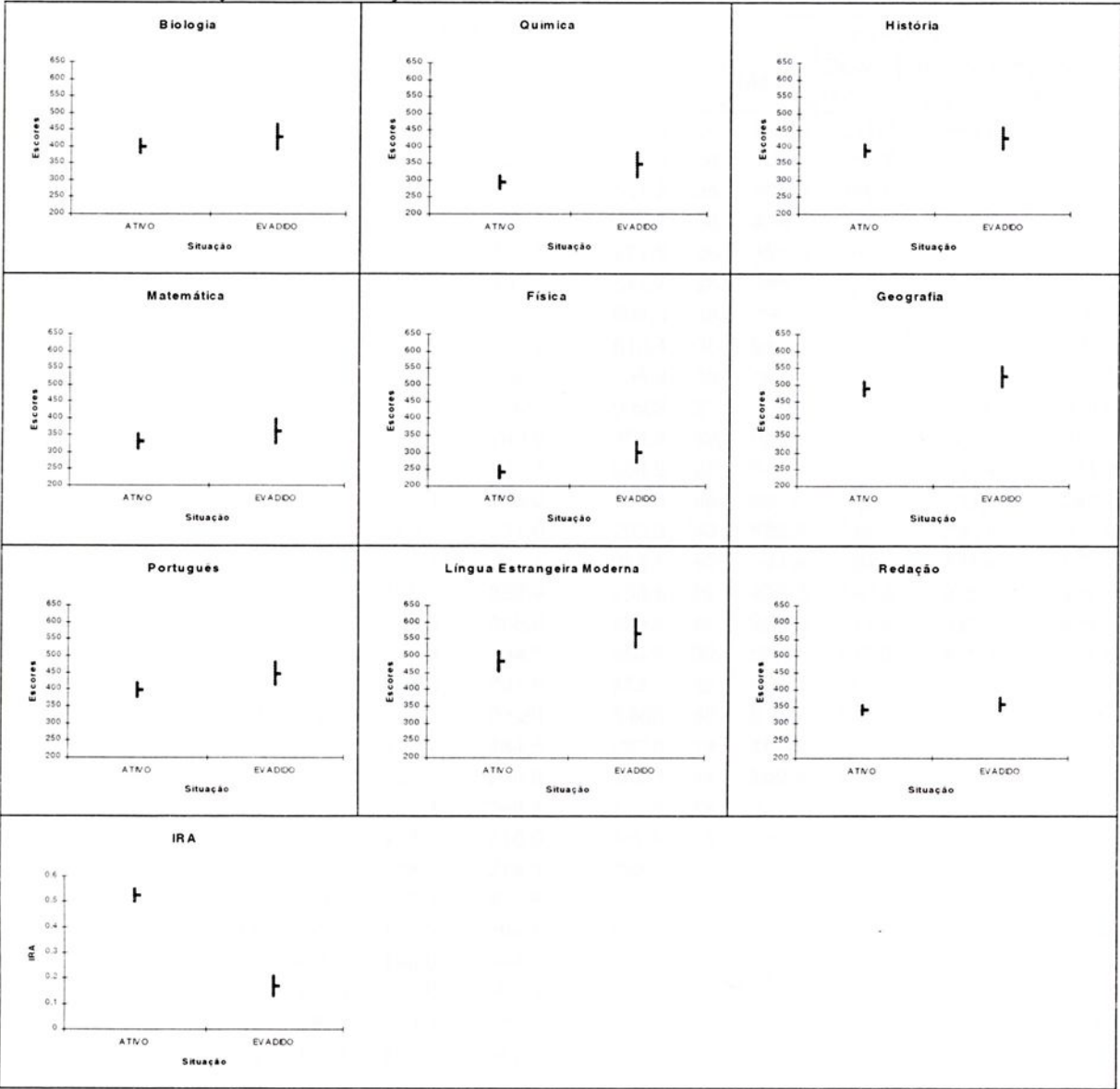
⁽¹⁾ Limite inferior de confiança.

⁽²⁾ Limite superior de confiança.

A figura 5 ilustra melhor os comportamentos mostrados na tabela 26. As linhas que se sobrepõem no mesmo espaço podem ser consideradas iguais, enquanto as que estão em espaços não sobrepostos são diferentes, em nível de intervalo de confiança.

Nota-se, claramente, que de um modo geral, a situação de aluno ativo ou evadido independe dos escores obtidos nas provas do vestibular, mas está intimamente ligada ao IRA obtido, pois observa-se diferença significativa entre os grupos apenas para essa última variável, considerando-se o intervalo de confiança.

FIGURA 5 - INTERVALOS DE CONFIANÇA (95%) PARA OS ESCORES OBTIDOS EM BIOLOGIA, QUÍMICA, HISTÓRIA, MATEMÁTICA, FÍSICA, GEOGRAFIA, PORTUGUÊS, LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA E REDAÇÃO AO NÍVEL DE VESTIBULAR, E IRA DOS ALUNOS QUE INGRESSARAM NO CURSO A PARTIR DE 1997 ATÉ 2000, EM FUNÇÃO DA SITUAÇÃO ATIVO OU EVADIDO



FONTE: CCCV

No intuito de verificar se existe diferença entre os anos de ingresso no Curso de Graduação em Estatística da UFPR, refez-se a análise apresentada na tabela 3, dentro de cada ano avaliado. A tabela 27 mostra os resultados.

TABELA 27 - MÉDIAS, DESVIOS PADRÕES E INTERVALOS DE CONFIANÇA (95%) PARA OS ESCORES OBTIDOS EM BIOLOGIA, QUÍMICA, HISTÓRIA, MATEMÁTICA, FÍSICA, GEOGRAFIA, PORTUGUÊS, LÍNGUA ESTRANGEIRA MODERNA (LEM) E REDAÇÃO AO NÍVEL DE VESTIBULAR, E IRA DOS ALUNOS EM FUNÇÃO DA SITUAÇÃO ATIVO OU EVADIDO, DENTRO DE CADA ANO DE INGRESSO NO CURSO

ANOS	VARIÁVEIS	ATIVO					EVADIDO				
		n	Média	Desvio Padrão	Int. Confiança (95%)		n	Média	Desvio Padrão	Int. Confiança (95%)	
					LIC ⁽¹⁾	LSC ⁽²⁾				LIC ⁽¹⁾	LSC ⁽²⁾
1997	Biologia	35	477,4	166,5	420,2	534,6	36	556,2	211,7	484,6	627,8
	Química	35	374,4	154,8	321,2	427,5	36	506,1	185,7	443,3	568,9
	História	35	499,2	153,1	446,6	551,8	36	532,9	186,0	470,0	595,8
	Matemática	35	337,1	170,4	278,6	395,7	36	436,1	196,2	369,7	502,5
	Física	35	226,6	131,1	181,5	271,6	36	352,4	187,6	288,9	415,9
	Geografia	35	514,9	168,4	457,1	572,7	36	563,8	153,9	511,7	615,9
	Português	35	540,2	181,6	477,8	602,5	36	562,9	187,9	499,3	626,5
	LEM	35	521,7	258,2	433,0	610,4	36	652,6	200,2	584,9	720,3
	Redação	35	398,3	104,9	362,3	434,3	36	391,7	98,6	358,3	425,0
	IRA	36	0,595	0,199	0,527	0,662	37	0,222	0,258	0,136	0,308
1998	Biologia	66	321,0	126,6	289,9	352,2	32	309,4	122,9	265,1	353,7
	Química	66	253,9	123,1	223,7	284,2	32	238,6	91,8	205,4	271,7
	História	66	353,8	113,1	326,0	381,6	32	351,0	132,9	303,1	399,0
	Matemática	66	262,1	126,7	231,0	293,3	32	253,8	140,7	203,0	304,5
	Física	66	224,1	118,1	195,1	253,1	32	241,8	99,5	205,9	277,7
	Geografia	66	421,2	155,7	382,9	459,5	32	430,3	143,9	378,4	482,1
	Português	66	392,5	145,8	356,6	428,3	32	379,9	116,0	338,1	421,7
	LEM	66	439,1	181,3	394,5	483,6	32	507,8	213,0	431,0	584,6
	Redação	66	311,8	82,6	291,5	332,1	32	324,4	88,4	292,5	356,2
	IRA	69	0,567	0,158	0,529	0,605	30	0,177	0,151	0,120	0,233
1999	Biologia	55	556,2	211,7	484,6	627,8	19	459,3	122,8	400,1	518,5
	Química	55	271,9	138,5	234,5	309,3	19	309,4	136,9	243,4	375,3
	História	55	377,9	122,4	344,8	411,0	19	383,8	100,8	335,3	432,4
	Matemática	55	358,9	158,9	316,0	401,9	19	380,0	182,0	292,3	467,7
	Física	55	259,5	148,7	219,3	299,7	19	355,4	125,5	294,9	415,8
	Geografia	55	469,9	126,1	435,8	504,0	19	543,9	145,1	474,0	613,8
	Português	55	335,9	147,2	296,1	375,7	19	409,8	179,7	323,2	496,4
	LEM	55	438,1	199,0	384,3	491,9	19	480,7	170,6	398,5	562,9
	Redação	55	352,4	91,5	327,6	377,1	19	349,5	96,2	303,1	395,9
	IRA	58	0,550	0,184	0,502	0,599	20	0,157	0,190	0,068	0,246
2000	Biologia	54	384,1	130,6	348,4	419,7	17	351,2	106,4	296,5	405,9
	Química	54	313,0	140,0	274,8	351,2	17	256,1	125,9	191,3	320,8
	História	54	374,1	128,6	339,1	409,2	17	395,0	148,3	318,8	471,2
	Matemática	54	386,5	142,0	347,7	425,3	17	391,2	128,8	324,9	457,4
	Física	54	257,8	160,3	214,0	301,5	17	253,9	133,7	185,2	322,6
	Geografia	54	577,2	136,8	539,8	614,5	17	606,1	155,5	526,1	686,0
	Português	54	377,0	142,6	338,0	415,9	17	370,8	87,5	325,8	415,8
	LEM	54	557,9	208,9	500,9	614,9	17	601,5	234,3	481,0	721,9
	Redação	54	326,9	82,7	304,3	349,4	17	361,8	86,7	317,2	406,3
	IRA	65	0,422	0,213	0,370	0,475	19	0,068	0,111	0,015	0,122

FONTE: CCCV - 2000

⁽¹⁾ Limite inferior de confiança.

⁽²⁾ Limite superior de confiança.



Observa-se, pela tabela 27, que os anos de 1998, 1999 e 2000 tiveram o mesmo comportamento descrito para a análise geral, isto é, foram detectadas diferenças significativas entre as médias dos grupos ativo e evadido apenas para o IRA, dentro desses anos, sendo o IRA médio do grupo evadido sempre menor do que o do grupo ativo. O ano de 1997 apresenta-se como um caso particular, pois, além da diferença encontrada entre as médias de IRA (menor média para o grupo evadido), observaram-se, também, diferenças entre as médias dos escores das provas de Química e Física, para as quais o grupo evadido, surpreendentemente, ficou com médias maiores. Esses resultados permitem evidenciar ainda mais as considerações feitas na análise geral.

5.3.4.2 Estudo da relação entre as questões socioeducacionais e a evasão escolar

A tabela 28 mostra os resultados da análise descritiva das questões socioeducacionais, incluindo, também os códigos que serão utilizados na análise de correspondência múltipla para a confecção do mapa de perfis e uma descrição gráfica por meio de gráficos de barra. Observa-se que, em sua maioria, os alunos ingressantes no Curso de Estatística da UFPR entre 1997 e 2000 são solteiros (74,2%), nasceram no Paraná (79,3%) e residem atualmente em Curitiba ou Região Metropolitana (95,5%).

Em relação à situação de moradia, a maior parte dos alunos (56,7%) mora em casa própria dos pais, quitada ou financiada, e uma minoria (1,5%) mora em república, casa de estudante, pensão ou pensionato, ou casa alugada para ele, paga por seus pais.

Quanto ao nível de instrução do pai e da mãe, 40,4% e 41,1% responderam que o pai e a mãe, respectivamente, têm o 1.º grau incompleto. Verifica-se que a principal ocupação do pai dos alunos é de empregado de empresa comercial, industrial, bancária, agrícola ou prestadora de serviço (36,4%), contrapondo-se às principais ocupações da mãe, que são: trabalha em casa e/ou não tem atividade remunerada (29,5%) e não trabalha (23,3%). Nota-se que 33% dos alunos têm renda entre R\$ 501,00 e R\$ 1000,00, e apenas 13 indivíduos têm renda menor do que um salário mínimo ou maior de R\$ 3000,00.



TABELA 28 - ANÁLISE DESCRITIVA DAS QUESTÕES SOCIOEDUCACIONAIS (VARIÁVEIS), RESPONDIDAS PELOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ESTATÍSTICA DA UFPR DE 1997 A 2000

(continua)

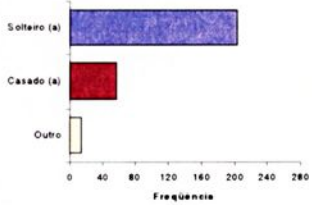
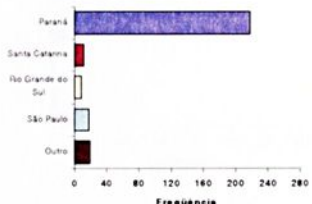
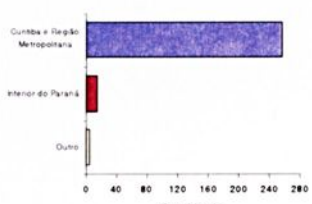
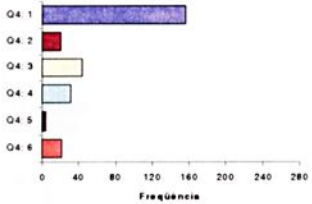
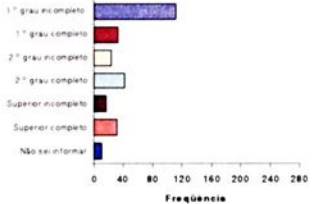
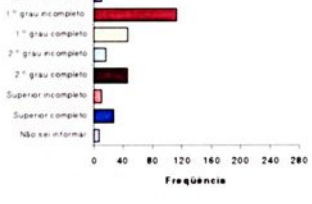
VARIÁVEIS	CATEGORIAS	CÓD.	FREQ.	%	DESCRIÇÃO GRÁFICA
1. Estado Civil	Solteiro (a)	Q1=1	204	74,2	
	Casado (a)	Q1=2	57	20,7	
	Outro	Q1=3	14	5,1	
2. Estado em que nasceu	Paraná	Q2=1	218	79,3	
	Santa Catarina	Q2=2	12	4,4	
	Rio Grande do Sul	Q2=3	8	2,9	
	São Paulo	Q2=4	18	6,5	
	Outro	Q2=5	19	6,9	
3. Local de residência	Curitiba e Região Metropolitana	Q3=1	257	93,5	
	Interior do Paraná	Q3=2	14	5,1	
	Outro	Q3=3	4	1,5	
4. Situação quanto à moradia	Mora em casa própria dos pais, quitada ou financiada	Q4=1	156	56,7	
	Mora em casa própria dos pais, alugada	Q4=2	20	7,3	
	Mora em casa própria, quitada ou financiada	Q4=3	43	15,6	
	Mora em casa alugada, paga por você	Q4=4	31	11,3	
	Mora em república, casa de estudante, pensão ou pensionato, ou casa alugada para você, paga por seus pais	Q4=5	4	1,5	
	Mora em casa de parentes ou amigos	Q4=6	21	7,6	
5. Nível de instrução do pai	Sem escolaridade	Q5=1	8	2,9	
	1.º grau incompleto	Q5=2	111	40,4	
	1.º grau completo	Q5=3	33	12,0	
	2.º grau incompleto	Q5=4	23	8,4	
	2.º grau completo	Q5=5	42	15,3	
	Superior incompleto	Q5=6	16	5,8	
	Superior completo	Q5=7	31	11,3	
	Não sei informar	Q5=8	11	4,0	
6. Nível de instrução da mãe	Sem escolaridade	Q6=1	10	3,6	
	1.º grau incompleto	Q6=2	113	41,1	
	1.º grau completo	Q6=3	46	16,7	
	2.º grau incompleto	Q6=4	16	5,8	
	2.º grau completo	Q6=5	45	16,4	
	Superior incompleto	Q6=6	11	4,0	
	Superior completo	Q6=7	27	9,8	
	Não sei informar	Q6=8	7	2,5	

TABELA 28 - ANÁLISE DESCRITIVA DAS QUESTÕES SOCIOEDUCACIONAIS (VARIÁVEIS), RESPONDIDAS PELOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ESTATÍSTICA DA UFPR DE 1997 A 2000

(continua)

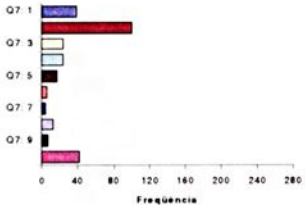
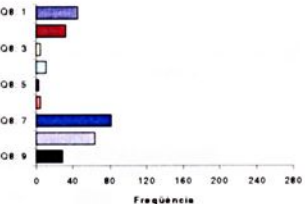
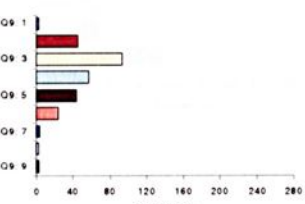
VARIÁVEIS	CATEGORIAS	CÓD.	FREQ.	%	DESCRIÇÃO GRÁFICA
7. Principal ocupação do pai	Funcionário público da administração direta ou indireta do governo Federal, Estadual ou Municipal	Q7=1	39	14,2	
	Empregado de Empresa comercial, industrial, bancária, agrícola ou prestadora de serviços	Q7=2	100	36,4	
	Sócio ou proprietário de empresa comercial, industrial, bancária, agrícola ou prestadora de serviço	Q7=3	24	8,7	
	Trabalho remunerado por conta própria, com auxílio de parentes e/ou de familiares	Q7=4	24	8,7	
	Trabalho remunerado por conta própria, com empregados	Q7=5	17	6,2	
	Trabalha em entidade, organização ou instituição governamental de cunho filantrópico, assistencial, religioso, de lazer ou outro	Q7=6	6	2,2	
	Parlamentar ou cargo eleitoral, diplomata, militar	Q7=7	4	1,5	
	Trabalha em casa e/ou não tem atividade remunerada	Q7=8	12	4,4	
	Não trabalha	Q7=9	7	2,5	
	Outros	Q7=10	42	15,3	
8. Principal ocupação do mãe	Funcionário público da administração direta ou indireta do governo Federal, Estadual ou Municipal	Q8=1	45	16,4	
	Empregado de Empresa comercial, industrial, bancária, agrícola ou prestadora de serviços	Q8=2	32	11,6	
	Sócio ou proprietário de empresa comercial, industrial, bancária, agrícola ou prestadora de serviço	Q8=3	5	1,8	
	Trabalho remunerado por conta própria, com auxílio de parentes e/ou de familiares	Q8=4	11	4,0	
	Trabalho remunerado por conta própria, com empregados	Q8=5	3	1,1	
	Trabalha em entidade, organização ou instituição governamental de cunho filantrópico, assistencial, religioso, de lazer ou outro	Q8=6	5	1,8	
	Trabalha em casa e/ou não tem atividade remunerada	Q8=7	81	29,5	
	Não trabalha	Q8=8	64	23,3	
	Outros	Q8=9	29	10,5	
9. Renda mensal da família	Até 1 salário mínimo	Q9=1	3	1,1	
	De um salário mínimo a R\$ 500,00	Q9=2	45	16,4	
	De R\$ 501,00 a R\$ 1000,00	Q9=3	93	33,8	
	De R\$ 1001,00 a R\$ 1500,00	Q9=4	57	20,7	
	De R\$ 1501,00 a R\$ 2000,00	Q9=5	43	15,6	
	De R\$ 2001,00 a R\$ 3000,00	Q9=6	24	8,7	
	De R\$ 3001,00 a R\$ 4000,00	Q9=7	4	1,5	
	De R\$ 4001,00 a R\$ 5000,00	Q9=8	3	1,1	
	Acima de R\$ 5001,00	Q9=9	3	1,1	

TABELA 28 - ANÁLISE DESCRITIVA DAS QUESTÕES SOCIOEDUCACIONAIS (VARIÁVEIS), RESPONDIDAS PELOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ESTATÍSTICA DA UFPR DE 1997 A 2000

(continua)

VARIÁVEIS	CATEGORIAS	CÓD.	FREQ.	%	DESCRIÇÃO GRÁFICA
10. Pessoas que contribuem para a obtenção da renda familiar	Uma	Q10=1	86	31,3	
	Duas	Q10=2	126	45,8	
	Três	Q10=3	43	15,6	
	Quatro	Q10=4	15	5,5	
	Cinco ou mais	Q10=5	5	1,8	
11. Pessoas sustentadas com a renda familiar	Uma	Q11=1	14	5,1	
	Duas	Q11=2	39	14,2	
	Três	Q11=3	58	21,1	
	Quatro	Q11=4	79	28,7	
	Cinco	Q11=5	56	20,4	
	Seis ou mais	Q11=6	29	10,5	
12. Idade que começou exercer atividade remunerada	Antes dos 14 anos	Q12=1	31	11,3	
	Entre 14 e 16 anos	Q12=2	75	27,3	
	Entre 16 e 18 anos	Q12=3	83	30,2	
	Após os 18 anos	Q12=4	44	16,0	
	Nunca trabalhou	Q12=5	42	15,3	
13. Obrigatoriedade de trabalho durante o curso	Sim, mas apenas nos últimos anos	Q13=1	7	2,5	
	Sim, desde o primeiro ano, em tempo parcial	Q13=2	37	13,5	
	Sim, desde o primeiro ano, em tempo integral	Q13=3	182	66,2	
	Não sei	Q13=4	37	13,5	
	Não	Q13=5	12	4,4	
14. Onde fez os estudos de 1.º grau	Todos em escola pública	Q14=1	181	65,8	
	Todos em escola particular	Q14=2	43	15,6	
	Maior parte em escola pública	Q14=3	33	12,0	
	Maior parte em escola particular	Q14=4	18	6,5	
15. Tempo de término do 2.º grau até o início do curso	Um ano	Q15=1	48	17,5	
	Dois anos	Q15=2	50	18,2	
	Três anos	Q15=3	32	11,6	
	Quatro anos	Q15=4	20	7,3	
	Cinco anos	Q15=5	18	6,5	
	Seis anos ou mais	Q15=6	107	38,9	

TABELA 28 - ANÁLISE DESCRITIVA DAS QUESTÕES SOCIOEDUCACIONAIS (VARIÁVEIS), RESPONDIDAS PELOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ESTATÍSTICA DA UFPR DE 1997 A 2000

(continua)

VARIÁVEIS	CATEGORIAS	CÓD.	FREQ.	%	DESCRIÇÃO GRÁFICA
16. Onde fez os estudos de 2.º grau	Todos em escola pública	Q16=1	170	61,8	
	Todos em escola particular	Q16=2	50	18,2	
	Maior parte em escola pública	Q16=3	32	11,6	
	Maior parte em escola particular	Q16=4	17	6,2	
	Em escolas comunitárias/CNEC ou outro	Q16=5	6	2,2	
17. Formação de 2.º grau e atividade atual	Concluiu curso de magistério e não exerce a função	Q17=1	7	2,5	
	Concluiu curso de magistério e exerce a função de professor das séries iniciais ou Educação Infantil	Q17=2	3	1,1	
	Concluiu outro curso técnico (agrícola, contábil, mecânico etc.)	Q17=3	115	41,8	
	Outra	Q17=4	150	54,5	
18. Turno em que fez o 2.º grau	Todo diurno	Q18=1	101	36,7	
	Todo noturno	Q18=2	112	40,7	
	Maior parte diurno	Q18=3	28	10,2	
	Maior parte noturno	Q18=4	30	10,9	
	Outro	Q18=5	4	1,5	
19. Frequentou cursinho preparatório	Sim, por menos de 1 semestre	Q19=1	38	13,8	
	Sim, por 1 semestre	Q19=2	42	15,3	
	Sim, por 1 ano	Q19=3	38	13,8	
	Sim, por mais de 1 ano	Q19=4	18	6,5	
	Não	Q19=5	139	50,5	
20. Principal motivo que o levou a fazer cursinho	Meu colégio não prepara adequadamente para o Vestibular	Q20=1	55	20,0	
	Para atualizar meus conhecimentos porque parei de estudar a muito tempo	Q20=2	43	15,6	
	Por outro motivo	Q20=3	38	13,8	
	Não fiz	Q20=4	139	50,5	
21. Vezes que prestou concurso vestibular	Uma vez	Q21=1	83	30,2	
	Duas vezes	Q21=2	44	16,0	
	Três vezes	Q21=3	27	9,8	
	Quatro vezes	Q21=4	19	6,9	
	Cinco vezes ou mais	Q21=5	23	8,4	
	Nenhuma	Q21=6	79	28,7	

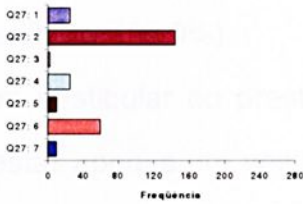
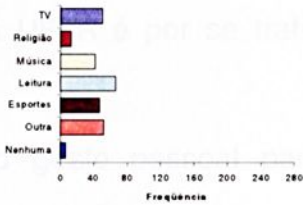
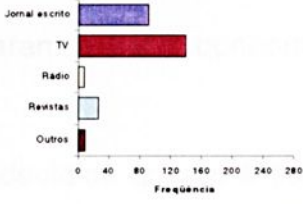
TABELA 28 - ANÁLISE DESCRITIVA DAS QUESTÕES SOCIOEDUCACIONAIS (VARIÁVEIS), RESPONDIDAS PELOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ESTATÍSTICA DA UFPR DE 1997 A 2000

(continua)

VARIÁVEIS	CATEGORIAS	CÓD.	FREQ.	%	DESCRIÇÃO GRÁFICA
22. N.º de vestibulares que pretende prestar este ano	Um	Q22=1	150	54,5	
	Dois	Q22=2	75	27,3	
	Três	Q22=3	37	13,5	
	Quatro ou mais	Q22=4	13	4,7	
23. Iniciou algum curso superior	Sim, mas não concluí	Q23=1	53	19,3	
	Sim, estou cursando	Q23=2	12	4,4	
	Sim, mas já concluí	Q23=3	4	1,5	
	Não	Q23=4	206	74,9	
24. Principal motivo que o levou a fazer vestibular na UFPR	É a única nesta cidade que oferece o curso que desejo	Q24=1	24	8,7	
	É a que oferece o melhor curso pretendido	Q24=2	46	16,7	
	É a que oferece o horário adequado	Q24=3	13	4,7	
	O curso que desejo é pouco procurado, o que torna fácil a classificação, ou a incerteza de ser classificado em outra instituição	Q24=4	4	1,5	
	Por se tratar de universidade pública e gratuita	Q24=5	188	68,4	
25. Motivo que o levou a escolher o curso para o qual está se candidatando	Gosto pessoal para as disciplinas fundamentais da carreira ou curso	Q25=1	79	28,7	
	Informações obtidas através da Revista do Vestibulando	Q25=2	14	5,1	
	Mercado de trabalho, prestígio social e com amplas possibilidades salariais	Q25=3	19	6,9	
	Baixa concorrência pelas vagas	Q25=4	11	4,0	
	Possibilidade de realização pessoal	Q25=5	40	14,5	
	Permite conciliar o exercício da profissão com outros afazeres	Q25=6	10	3,6	
	Permite conciliar aula-trabalho	Q25=7	34	12,4	
	Outro motivo	Q25=8	68	24,7	
26. Quanto a sua escolha pelo curso, você se considera	Absolutamente decidido	Q26=1	80	29,1	
	Muito decidido	Q26=2	38	13,8	
	Decidido	Q26=3	137	49,8	
	Indeciso	Q26=4	17	6,2	
	Muito indeciso	Q26=5	3	1,1	

TABELA 28 - ANÁLISE DESCRITIVA DAS QUESTÕES SOCIOEDUCACIONAIS (VARIÁVEIS), RESPONDIDAS PELOS ALUNOS INGRESSANTES NO CURSO DE ESTATÍSTICA DA UFPR DE 1997 A 2000

(conclusão)

VARIÁVEIS	CATEGORIAS	CÓD.	FREQ.	%	DESCRIÇÃO GRÁFICA
27. O que espera, em primeiro lugar, de um curso universitário	Aquisição de cultura geral ampla	Q27=1	25	9,1	
	Formação profissional voltada para o trabalho	Q27=2	144	52,4	
	Formação teórica voltada para a pesquisa	Q27=3	2	0,7	
	Formação acadêmica para melhorar a atividade prática que já estou desempenhando	Q27=4	25	9,1	
	Aquisição de conhecimentos que me permitam conhecer melhor o mundo em que vivemos	Q27=5	10	3,6	
	Aquisição de conhecimentos que permitam melhorar meu nível de instrução	Q27=6	59	21,5	
	Diploma de nível superior	Q27=7	10	3,6	
28. Atividade que ocupa a maior parte do seu tempo livre	TV	Q28=1	50	18,2	
	Religião	Q28=2	12	4,4	
	Música	Q28=3	42	15,3	
	Leitura	Q28=4	66	24,0	
	Esportes	Q28=5	47	17,1	
	Outra	Q28=6	52	18,9	
	Nenhuma	Q28=7	6	2,2	
29. Meio que utiliza para se manter informado sobre os acontecimentos atuais	Jornal escrito	Q29=1	92	33,5	
	TV	Q29=2	140	50,9	
	Rádio	Q29=3	8	2,9	
	Revistas	Q29=4	26	9,5	
	Outros	Q29=5	9	3,3	

FONTE: CCCV - 2000

Observa-se que para grande parte dos alunos (45,8%) duas pessoas contribuem para a obtenção da renda familiar, e a renda sustenta, na maior parte das vezes, quatro pessoas (28,7%).

Em relação à idade que começou a exercer atividade remunerada, nota-se que 27,3% dos alunos começaram entre 14 e 16 anos, enquanto 30,2% começaram entre 16 e 18 anos e 15,3% nunca trabalharam.

A maioria dos alunos (66,2%) terá que trabalhar em tempo integral desde o primeiro ano e apenas 4,4% não terá necessidade de trabalhar durante o Curso.

Verifica-se que a maior parte dos alunos fez seus estudos de 1.º e 2.º grau em escola pública (65,8% e 61,8%, respectivamente). Nota-se, também, que 38,9% dos alunos concluíram o 2.º grau seis anos ou mais antes de entrar no Curso.

Quanto ao turno em que o aluno fez o 2.º grau, 40,7% deles fizeram integralmente no turno noturno, enquanto 36,7%, integralmente no diurno.

Algo interessante a ser colocado é que a maioria dos alunos não fez cursinho (50,5%), e dentre os que fizeram o principal motivo citado é que o colégio em que estudaram não prepara adequadamente para o vestibular (20,0%).

Nota-se que 58,9% dos alunos nunca prestaram vestibular ou prestaram apenas uma vez, e que 54,5% dos alunos pretendem prestar apenas um vestibular no ano de ingresso no Curso.

A maior parte dos alunos (74,9%) nunca iniciou algum curso superior, e o principal motivo que os levaram a fazer o vestibular na UFPR é por se tratar de universidade pública e gratuita (68,4%).

Observa-se que 28,7% dos alunos citaram o gosto pessoal para as disciplinas fundamentais da carreira ou do Curso como motivo para escolher o curso a que está se candidatando, enquanto apenas 4,0% citaram a baixa concorrência pelas vagas.

Grande parte dos alunos (49,8%) considera-se decidido quanto à escolha do Curso e apenas 3 indivíduos consideram-se muito indecisos.

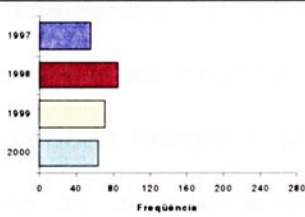
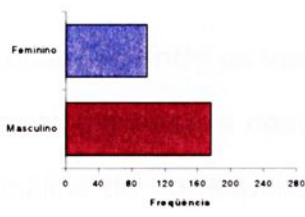
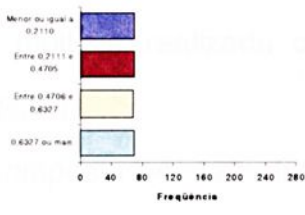
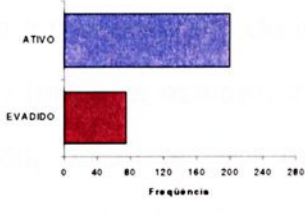
Nota-se que 52,4% dos alunos esperam do Curso uma formação profissional voltada para o trabalho.

Quanto à atividade que ocupa a maior parte do tempo livre do aluno, verifica-se que a leitura representa a maioria (24,0%), ao passo que nenhuma representa a minoria (2,2%).

A TV é citada por 50,9% dos alunos como o meio que eles utilizam para se manter informados quanto aos acontecimentos atuais.

A tabela 29 mostra os resultados da análise descritiva do ano de entrada no Curso, do sexo, do IRA e da situação atual do aluno junto ao Curso, incluindo, também, os códigos que serão utilizados na análise de correspondência múltipla para a confecção do mapa de perfis, e uma descrição gráfica por meio de gráficos de barra.

TABELA 29 - ANÁLISE DESCRITIVA DO ANO DE ENTRADA NO CURSO, DO SEXO, DO IRA E DA SITUAÇÃO ATUAL DO ALUNO JUNTO AO CURSO

VARIÁVEIS	CATEGORIAS	CÓD.	FREQ.	%	DESCRIÇÃO GRÁFICA
1. Ano	1997	1997	55	20,0	
	1998	1998	85	30,9	
	1999	1999	71	25,8	
	2000	2000	64	23,3	
2. Sexo	Feminino	FEM	99	36,0	
	Masculino	MASC	176	64,0	
3. IRA	Menor ou igual a 0,2110	IRA1	69	25,1	
	Entre 0,2111 e 0,4705	IRA2	69	25,1	
	Entre 0,4706 e 0,6327	IRA3	68	24,7	
	0,6327 ou mais	IRA4	69	25,1	
4. Situação	Ativo	ATIVO	200	72,7	
	Evadido	EVADIDO	75	27,3	

FONTE: CCCV

Observa-se que 30,9% dos alunos incluídos na análise ingressaram no Curso no ano de 1998, enquanto 20,0%, 25,8% e 23,3% ingressaram em 1997, 1999 e 2000, respectivamente.

Nota-se, também, que 64,0% dos alunos é do sexo masculino e que 72,7% se encontra em situação ativo.

Note-se que o IRA apresenta uma distribuição aproximadamente uniforme entre as categorias, o que é resultado da maneira como essa variável foi categorizada, utilizando os quartis como limites de classe. Observa-se que 25,1% dos alunos têm IRA abaixo de 0,211, que 50,2% dos alunos têm IRA abaixo de 0,4705 e que 25,1% dos alunos têm IRA acima de 0,6327.

A análise descritiva permite traçar um perfil médio da população-alvo para as questões socioeducacionais e para as demais características da população estudada. Contudo, não permite identificar associações entre as respostas; por exemplo, será que os alunos que terão de trabalhar em período integral durante o Curso são os que mais se evadem ou isso independe da obrigatoriedade de trabalhar ou não?

Uma ferramenta para explorar as associações existentes entre as variáveis é a análise de correspondência múltipla, que se torna muito útil nesses casos em que se têm muitas variáveis. Foi realizada, então, uma análise de correspondência múltipla, considerando-se todas as variáveis descritas como ativas na análise.

Os resultados da análise de correspondência múltipla realizada com a utilização do software SPADN são apresentados no Apêndice 1.

A inércia total (3,8788) da tabela de Burt foi decomposta em 128 eixos (ou fatores) principais pela análise de correspondência múltipla (ver Apêndice 1). Na análise de correspondência múltipla não se leva em conta a percentagem de inércia explicada pelos eixos para determinar o número de fatores (eixos) a estudar, mas se estes são interpretáveis ou não. Assim, nesse contexto, optou-se, por estudar apenas os dois primeiros eixos principais, independente da variabilidade explicada por estes, que neste caso foi 6,98%.

A figura 6 mostra o mapa de perfis da análise de correspondência múltipla construído a partir dos resultados do Apêndice 1. Note-se que os códigos plotados no mapa foram apresentados nas tabelas 28 e 29.

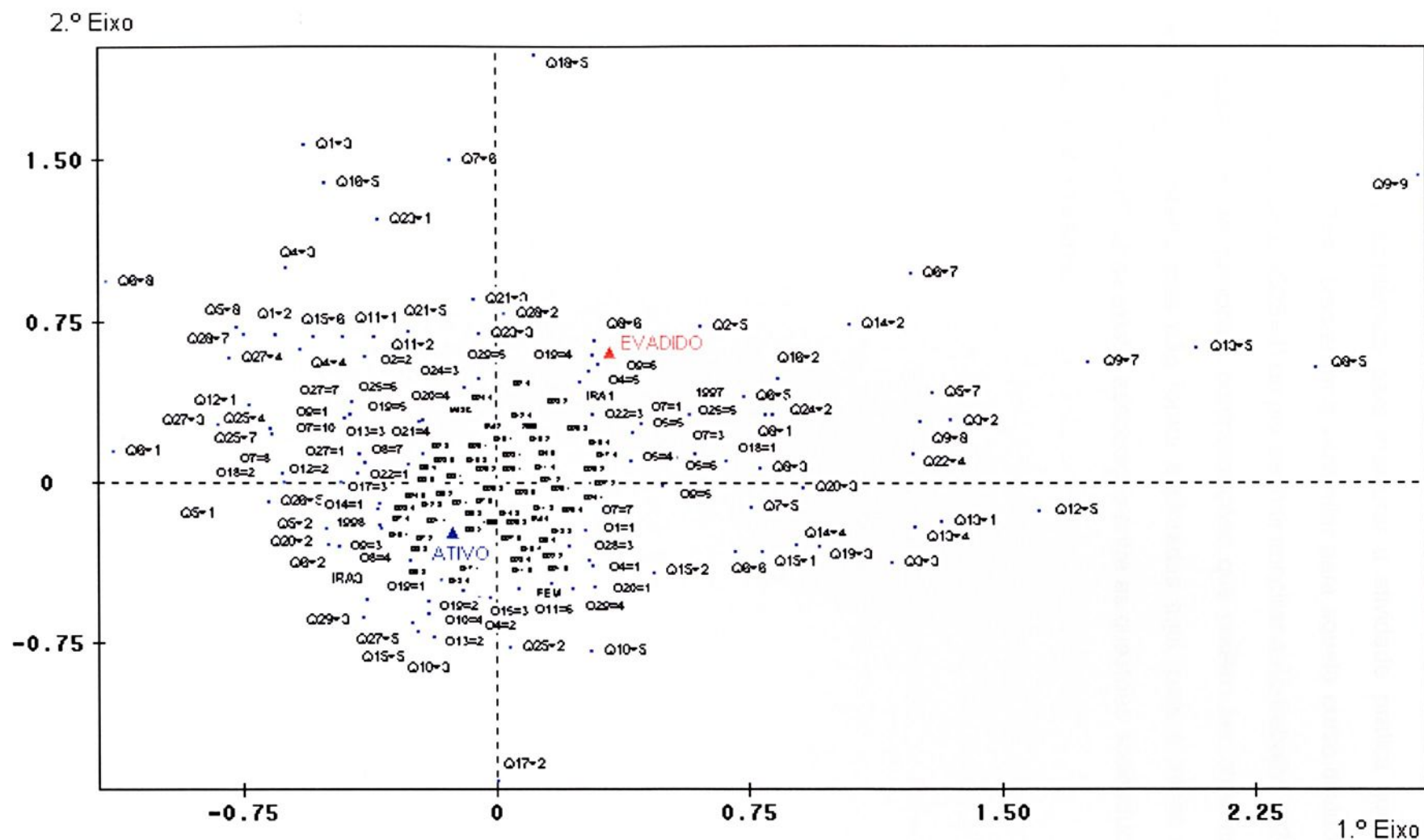
Verifica-se pela análise dos dois primeiros eixos que parece não haver muita associação entre as questões socioeducacionais e a situação atual (ativo ou evadido) do aluno, pois as duas categorias que representam essa situação estão muito próximas da origem dos eixos quando comparadas com outras categorias. Contudo, isso pode ser devido ao pequeno número de categorias dessa variável quando comparado com o das demais variáveis, e/ou a existência de associações mais fortes entre outras variáveis que fazem com que não ocorra uma discriminação

pronunciada das categorias ativo e evadido. Assim, verifica-se que parece existir uma certa associação da categoria evadido com IRA1 (ira menor ou igual a 0,211), Q4=5 (mora em república, casa de estudante, pensão ou pensionato, ou mora em casa alugada para ele, paga pelos pais), Q9=6 (Renda familiar de R\$ 2001,00 a R\$3000,00), Q8=6 (A mãe trabalha em entidade, organização ou instituição governamental de cunho filantrópico, assistencial, religioso, de lazer ou outro), Q19=4 (Freqüentou cursinho por mais de um ano) e Q2=5 (nasceu em outro estado) e entre elas, porque essas categorias se encontram próximas, apesar de não muito distantes da origem quando comparadas com outras categorias, e na maioria das vezes sendo representada por poucos indivíduos.

Pela observação do 1.º eixo podem ser notadas as seguintes contraposições, entre os lado direito e esquerdo, respectivamente:

1. Alunos cuja renda familiar é maior do que R\$ 3000,00 (Q9=7, Q9=8 e Q9=9) *versus* renda familiar menor que um salário mínimo (Q9=1);
2. Alunos que nunca trabalharam (Q12=5) *versus* alunos que começaram a trabalhar antes dos 14 anos (Q12=1);
3. Alunos cujos pais têm curso superior completo (Q5=7 e Q6=7) *versus* alunos cujos pais não têm escolaridade ou os mesmos não sabem informar (Q5=1, Q5=8, Q6=1 e Q6=8).
4. Além disso, os alunos cujas categorias são plotadas no lado direito do mapa não terão de trabalhar durante o Curso (Q13=5), não sabem se terão de trabalhar (Q13=6), ou terão de trabalhar apenas nos últimos anos (Q13=1), fizeram seus estudos de 1.º e 2.º graus integralmente em escola particular (Q14=2 e Q16=2), ou os de 1.º grau a maior parte em escola particular (Q14=4), moram atualmente no interior do Paraná (Q3=2) ou em outro estado (Q3=3).

FIGURA 6 - MAPA DE PERFIS DA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA MÚLTIPLA



No lado esquerdo do mapa, observa-se ainda, que os alunos esperam do Curso uma formação acadêmica para melhorar a atividade prática que já estão desempenhando (Q27=4), prestaram o vestibular para aquele curso devido à baixa concorrência pelas vagas (Q25=4) ou por permitir conciliar aula-trabalho (Q25=7).

Essas são as principais contraposições que podem ser observadas; no entanto, outras existem, mas não foram exploradas aqui, pois o intuito principal deste estudo era verificar se existia associação entre as questões socioeducacionais e a situação atual do aluno.



CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES GERAIS

Desde sua gênese, a Estatística tem demonstrado a relevância de sua contribuição para os mais diferentes campos do conhecimento e, conseqüentemente, para o desenvolvimento de inúmeras atividades humanas. Ao longo dos séculos, o mundo científico vem registrando esses avanços a partir de expoentes como Pascal, Fermat, Graunt, Bernoulli, Laplace, Gauss, Quetelet, Galton, Pearson, Gosset, Fisher, Neyman e Deming, entre outros.

A maioria das idéias e dos métodos considerados na Estatística teve origem nos séculos XIX e XX, como resultado dos problemas que envolviam análise de dados. Como abordado no primeiro capítulo deste trabalho, a Astronomia, a Biologia, as Ciências Sociais, entre outras, tiveram papel de destaque no surgimento da Estatística.

Até ser reconhecida como disciplina de cunho científico, muitas foram as pesquisas e controvérsias a respeito. Todavia, não só para Moore, como para diferentes estudiosos da área, os trabalhos e artigos de Fisher contribuíram para organizar a Estatística como um campo distinto de estudo, cujos métodos se aplicam a problemas práticos de muitas disciplinas, pois são também de sua autoria a sistematização da teoria matemática da Estatística e a criação de novos métodos. Assim, como muitos pioneiros da Estatística, Fisher foi motivado pela demanda oriunda de problemas práticos.

No Brasil, noções de Estatística orientavam os levantamentos de dados para a administração pública desde 1870, porém somente na década de 1930, com a criação do IBGE, o uso da Estatística recebeu um grande impulso. No início dessa mesma década, o ensino de Estatística chegava ao país com a criação de cursos ministrados no Rio de Janeiro e São Paulo. Vale lembrar que em Curitiba a Estatística fazia parte do primeiro currículo do Curso de Engenharia Civil e foi ministrada em 1918. A melhoria da qualidade dos censos viria a partir da década de 1940, com a colaboração do demógrafo Giorgio Mortara, que chefiou os censos do IBGE por mais de vinte anos.



Marco importante foi a criação da Escola Nacional de Ciências Estatísticas, em 1953, que serviu de modelo para os cursos de graduação que viriam a surgir posteriormente. Outro avanço ocorreria em 1970, quando da fundação do Instituto de Matemática e Estatística, conceituado centro de ensino e pesquisas. Logo após, em 1974, a UFPR criaria o Curso de Graduação em Estatística.

Atualmente, a aceleração das transformações tecnológicas, demográficas, econômicas e científicas vem gerando um grande impacto na demanda de dados estatísticos e na metodologia estatística. Conseqüentemente, o cidadão moderno precisa de novas competências que lhe permitam julgar a qualidade da informação; deve ser capaz de utilizar os dados e saber como as informações podem ser úteis para resolver problemas e escolher entre várias abordagens possíveis a mais adequada.

A Estatística pode satisfazer essas necessidades culturais e práticas. Ela busca compreender o mundo com seus componentes determinísticos e aleatórios. Está envolvida com estudos quantitativos de fenômenos coletivos, tanto de ordem demográfica, econômica, social como de natureza experimental; tenta, portanto, explicar a variabilidade inerente a todos os fenômenos. Por isso, é fundamental para a ciência da informação, e a informação pode ser obtida por meio da análise de dados.

Quando nos referimos à análise de dados, torna-se evidente o papel do estatístico. Um profissional que deve ter habilidades técnicas para tirar de dados numéricos informações relevantes que possam explicar um determinado fenômeno do mundo real.

Para tanto, a formação acadêmica está fundamentada em conhecimentos de Matemática, Probabilidades, Técnicas e Métodos Estatísticos e disciplinas profissionalizantes. Essa formação permite utilizar técnicas estatísticas para efetuar levantamentos e análise de informações, planejar e realizar experimentos e pesquisas em várias outras ciências, prevendo resultados, propondo soluções e estabelecendo padrões de qualidade.

Cabe ao estatístico, de forma geral, usar as mais diferentes técnicas e estatísticas para buscar compreender a realidade, pelo menos de forma mais aproximada. O estatístico pode desenvolver mais a parte teórica ou a parte aplicada.

Os estatísticos voltados ao campo teórico vão desenvolver técnicas que possam retirar mais informações dos dados e os estatísticos da área aplicada vão trabalhar suas informações com essas técnicas. De uma forma ou de outra, ambos terão que fazer certas suposições teóricas e certas restrições da realidade que lhes permitirão modelar o fenômeno que estão estudando.

Para tirar o máximo de informação dos dados, o estatístico tem que se colocar como um elemento de uma equipe multidisciplinar. Ele precisa conhecer minimamente a teoria que envolve o fenômeno que está sendo estudado, seja em Engenharia, Medicina, Agronomia, Economia, Psicologia ou qualquer outra área em que esteja trabalhando. Os estatísticos são auxiliares na tomada de decisão.

São várias as opções de atuação do estatístico em órgãos de pesquisa, empresas privadas ou estatais, indústrias, em instituições de pesquisas médicas, centros de pesquisa, consultoria, entre outras. É vasto o campo do estatístico, embora a profissão não receba a valorização devida. Nesse sentido, com Iman, pode-se afirmar que não há falta da necessidade de estatísticos, o que há é falta de reconhecimento desta necessidade pela sociedade.

Disso decorrem a importância e responsabilidade dos professores de Estatística, tanto na formação de estatísticos competentes como no ensino das disciplinas de serviço para outros cursos. É nestas disciplinas, em sala de aula, que podemos promover a Estatística. É com estes alunos que formaremos a consciência da importância e necessidade da Estatística. Estes serão os futuros empregadores dos estatísticos. A profissão do estatístico precisa seguir a vanguarda da indústria, procurar histórias de sucesso e publicá-las. Não há falta de história de sucesso, apenas há falta de promoção. Promoção eficiente também pode ser realizada em sala de aula ou com os clientes para os quais são prestadas consultorias.

A disciplina de Estatística neste novo século deve ter uma visão mais ampla que reflita seu forte caráter interdisciplinar. Retomando Kettinger, para preservar um forte núcleo na Estatística deve-se cercar áreas vigorosas de aplicação, como Economia, Psicologia, Educação, Sociologia, Medicina, Ciências



Sociais, que nutrirão o núcleo com desafios fundamentais e receberão em troca uma variedade de novas abordagens e metodologias.

Essa visão ampla sugere profissionais de Estatística abertos à interdisciplinariedade, vendo o mundo como um todo, incluindo o mundo da Estatística holisticamente. Trabalhando em muitas áreas da ciência, os estatísticos ganham um conhecimento profundo de sua própria disciplina.

Em termos de treinamento, pesquisa e carreira, a Estatística deve preocupar-se com o suporte teórico que lhe dá condições de progredir e buscar contínuo aperfeiçoamento e crescimento, pois o grande desafio atualmente, no campo do desenvolvimento profissional, é a aprendizagem permanente.

A graduação não deve se restringir a uma profissionalização estrita e especializada. A formação do profissional em um tempo de rápidas mudanças requer ação e reflexão por parte da Universidade. De acordo com o resultado do Fórum de Pró-Reitores, atualmente propor ações para a graduação exige atenção aos apelos que nos são impostos sobre o signo da comunicação e informação.

Um ensino só pode ser de qualidade se oportunizar a construção de conhecimentos por todos os indivíduos do processo. A formação educacional deve ser mais aberta, inserida numa formação mais ampla, flexível, crítica, rigorosa, solidamente fundamentada e voltada para o cultivo do raciocínio, da criatividade, da autonomia, da comunicação e da capacidade de identificar problemas e produzir alternativas para superá-los. Somente assim o estudante estará se preparando para enfrentar os desafios que a convivência social e o mundo do trabalho lhe apresentarão ao longo da vida.

A Universidade, espaço por excelência do saber, não pode confundir a graduação com informações e para avançar é preciso currículos e programas enxutos, centrados no essencial a ser ensinado e aprendido. Daí a nossa preocupação com o grande número de reprovação em algumas disciplinas do Curso de Estatística e, conseqüentemente, com a grande evasão.



Ainda que o ensino de Estatística tenha avançado no país com a criação e o aumento de Cursos de Graduação, principalmente nas décadas de 1970 a 1980, os currículos adotados até os dias de hoje seguem em sua essência o currículo mínimo de 15 de julho de 1965, com ajustes ao longo do tempo. Mesmo assim, uma análise mais acurada dos currículos vigentes demonstram inconsistência no que se refere às implicações das novas tecnologias e dos novos fatos da ciência, aspectos relevantes para formar o estatístico como profissional integrado às exigências sociopolítico-econômicas atuais.

Na pesquisa que realizamos sobre o Curso de Estatística da UFPR, observa-se um aparente aumento de procura pelo Curso, embora ocorram oscilações em anos alternativos.

A análise dos dados obtidos demonstra que o percentual de evasão dos alunos ingressos no Curso de Graduação em Estatística é bastante elevado, variando aproximadamente de 57% a 87%, no período de 1974 a 2000.

Das coortes anteriores a 1988, o maior índice de evasão observado foi 80% em 1986. Para as coortes de 1991 a 1994, período posterior à reformulação do Currículo do Curso, a evasão foi mais alta, variando de 80% (1994) a 87% (1992). Os dados apontam um acréscimo nas taxas de evasão após a implantação do novo currículo em 1991.

Em relação ao tempo utilizado para a conclusão do Curso, ao longo de todo o período pesquisado, verificou-se que a percentagem dos concluintes com permanência maior do que 10 semestres foi maior ou igual a 50%, exceto em cinco anos.

Quanto ao perfil do aluno ingressante de 1997 a 2000, observa-se que, segundo as informações, em sua maioria, os alunos do Curso de Estatística da UFPR, são solteiros, nasceram no Paraná e residem com os pais em Curitiba ou na Região Metropolitana (casa própria quitada ou financiada). Quase metade dos pais (40% pai e 41% mãe) tem 1.º grau incompleto e 1/3 tem renda familiar entre R\$ 500,00 e R\$ 1.000,00. Para 77% deles, uma ou duas pessoas sustentam a família. A grande maioria dos ingressantes começou a exercer atividade remunerada



com idade inferior a 18 anos, e 66,2% teria que trabalhar em tempo integral desde o início do Curso. Verifica-se também que, em sua maioria, esses alunos fizeram os estudos em escolas públicas e que 39% só voltaram a estudar após seis anos e meio ou mais de terem concluído o 2.º grau.

A maioria dos alunos não fez curso preparatório para o vestibular (51%), e para aqueles que o fizeram, o principal motivo citado é o fato de que o colégio em que estudaram não os preparou adequadamente (20%) para o ingresso na Universidade.

Do total dos alunos pesquisado, 59% prestaram vestibular uma vez ou nunca o prestaram, e 55% pretendiam prestar vestibular somente uma vez. Setenta e cinco por cento dos alunos nunca iniciaram outro curso superior, e o principal motivo que os levaram a fazer vestibular na UFPR é por se tratar de Universidade pública e gratuita (68%).

Os dados demonstram que 29% dos alunos escolheram o Curso motivados pelas disciplinas fundamentais, enquanto 4% citaram baixa concorrência pelas vagas. Grande parte dos alunos (50%) considera-se decidido na escolha do Curso e apenas 7% indeciso ou muito indeciso.

A maioria (52%) espera do Curso uma formação profissional voltada para o mercado de trabalho.

A análise descritiva realizada permite traçar um perfil médio da população-alvo para as questões socioeducacionais e para as demais características da população estudada. Para explorar as associações entre as variáveis, foi realizada uma análise de correspondência múltipla e parece não haver muita associação entre as questões socioeducacionais e a situação atual (ativo ou evadido), pois as duas categorias que representam essa situação estão muito próximas da origem dos eixos, quando comparadas com outras categorias. Contudo, isso pode ser devido ao pequeno número de categorias dessa variável e/ou à existência de associações mais fortes entre outras variáveis que fazem com que não ocorra uma discriminação pronunciada das categorias ativo ou evadido.

Verifica-se que é possível uma associação da categoria evadido com as variáveis do Índice de Rendimento Acadêmico (IRA menor ou igual a 0,211). Apesar do pequeno percentual de respostas, delas pode-se concluir que o aluno mora em república, casa do estudante ou casa alugada pelos pais e a renda familiar é de R\$ 2.000,00 a 3.000,00.

De modo geral, a situação do aluno ativo ou evadido independe dos escores obtidos nas provas de vestibular, mas está relacionado ao Índice de Rendimento Acadêmico obtido. O mesmo comportamento descrito para a análise geral acontece com os resultados para os anos 1998, 1999 e 2000, ou seja, foi detectada diferença significativa entre as médias dos grupos ativos e evadidos sempre menor do que o do grupo ativo. O ano de 1997 apresenta-se como um caso particular, pois, além da diferença encontrada entre as médias do Índice de Rendimento Acadêmico (menor média para o grupo evadido), observaram-se diferenças entre as médias dos escores das provas de Química e Física, para os quais o grupo evadido ficou com médias maiores.

O aluno formado, ingressante de 1991 a 1994, teve em média um Índice de Rendimento Acadêmico de 0,7 com permanência em torno de 11 semestres, raramente com reprovação nas duas disciplinas fundamentais. Já o aluno evadido, que ingressou de 1991 a 1994, teve em média um Índice de Rendimento Acadêmico de 0,2, com permanência na Universidade em torno de 5 a 8 semestres, tipicamente com reprovações nas duas disciplinas fundamentais.

Foi estudado o tempo até a evasão e neste caso o aluno pode ter ingressado por vestibular, Aproveitamento de Curso, Reopção e Transferência, de 1991 a 2000. Nesse período, observam-se alunos ativos, formados e evadidos.

Dos dados levantados, verifica-se que 84% dos alunos ingressaram por vestibular e 12,5% por aproveitamento e poucos por reopção (2%) e transferência (0,8). Desses alunos, 58% evadiram, sendo que destes 50% abandonaram o Curso.

Foi controlada na análise a aprovação em duas disciplinas importantes do início do Curso como Cálculo de Probabilidades I e Cálculo com Geometria Analítica I



e o Índice de Rendimento Acadêmico; verificou-se que dos alunos que não foram reprovados nenhuma vez (42%) nessas disciplinas, 28% não evadiram; dos 45% que não passaram nessas disciplinas, 38,30% evadiram.

Pode-se observar ainda que o número de reprovações nas duas disciplinas coincidiu na maioria das vezes, em todos os anos. Ou seja, parece haver uma concordância no grau de dificuldade dessas matérias, o que significa dizer que quem consegue dominar uma delas consegue igualmente dominar a outra. Também em relação ao Índice de Rendimento Acadêmico, verificou-se que alunos com índices de rendimento maiores permanecem mais no Curso.

Com o cruzamento em aprovações (sim ou não) nas duas disciplinas, praticamente todos os alunos ou foram aprovados nas duas disciplinas, ou nunca passaram nas duas. Certamente, ambas as disciplinas requerem um certo grau de abstração e formalismo matemático. Uma vez que o aluno tenha se capacitado a dominar tais conteúdos com o devido desempenho, ele terá sucesso em ambas as disciplinas.

O histórico desses alunos, ingressantes de 1991 a 1994, mostrou que três chances foram praticamente suficientes para a aprovação do eventual formado nas duas disciplinas básicas, enquanto apenas os que vieram a evadir repetiram exageradamente, sem sucesso.

Ao investigar a influência do desempenho do aluno nessas duas disciplinas (Cálculo de Probabilidades I e Cálculo com Geometria Analítica I), durante o primeiro ano do Curso, sobre as suas chances de vir a se formar, verifica-se que o aluno que não foi reprovado nenhuma vez nas duas disciplinas tem a chance de se formar 56%, explicada por essas duas variáveis (disciplinas). Caindo muito a probabilidade de se formar se reprovar, como, por exemplo, se não reprovar em Cálculo de Probabilidades I e reprovar uma vez em Cálculo com Geometria Analítica I a chance de formar é de 34% e apenas 13%, se o problema for inverso.

O currículo do Curso de Graduação em Estatística de 1991, vigente até a data atual, foi reformulado levando em conta os avanços tecnológicos, um reconhecimento



maior da profissão do estatístico como parceiro nos diversos segmentos do mercado e as questões acadêmicas, tendo como suporte dados levantados junto aos egressos. Mesmo assim, é possível observar a necessidade de uma reorientação do percurso realizado pelos atuais alunos no Curso de Estatística.

Torna-se necessária a reformulação ou a criação de um novo currículo para atender à Lei de Diretrizes e Bases (Versão final aprovada no final de 1999), que preconiza a flexibilização curricular. Enquanto se aguardam as mudanças, urge propor caminhos alternativos para diminuir o índice de reprovação e o conseqüente abandono do Curso.

Para minimizar, por exemplo, os atuais índices de evasão que ocorrem sobretudo no Curso de Graduação em Estatística da UFPR, dentre as estratégias possíveis de serem adotadas, a primeira se estruturaria sobre o atual currículo, propondo uma alteração na grade curricular.

Assim, a disciplina Cálculo com Geometria Analítica I permaneceria na periodização recomendada (primeiro período) e da disciplina Cálculo de Probabilidades I seria deslocada para o segundo período. Permaneceria no primeiro período Cálculo com Geometria Analítica I, visto oferecer aos alunos a base matemática necessária para o acompanhamento, em primeiro lugar, da disciplina de Cálculo de Probabilidades I e, como conseqüência, das demais disciplinas.

Na impossibilidade de a disciplina Cálculo de Probabilidades I passar para o segundo semestre (alterações que só ocorreriam com base em estudos prévios), poder-se-ia propor uma alteração da ementa e conseqüentemente no conteúdo programático. A segunda proposta seria de se criar uma disciplina facilitadora e, conseqüentemente, motivadora que prepararia os alunos para cursar no segundo semestre Cálculo de Probabilidades I.

Essa nova disciplina poderia ter um caráter intradisciplinar que possibilitasse ao aluno, num primeiro momento, um contato mais abrangente com o desenvolvimento da ciência da Estatística, o seu papel na sociedade, o reconhecimento do profissional e da profissão e, sobretudo, a interação do acadêmico com a aplicação dos métodos



estatísticos, via conferências, seminários, palestras de profissionais da área e de outras que não podem prescindir do uso da ferramenta que a Estatística oferece para a tomada de decisões e redirecionamento de produção.

Poderíamos argumentar tal proposição com base no perfil dos atuais alunos do Curso: trabalham durante o dia, ressentem-se de orientação extraclasse e, em sua maioria, apresentam um baixo índice de rendimento, conseqüência, também, de seu aprendizado incompleto no Ensino Fundamental e Médio.

Cabe à Instituição conhecer o perfil desses alunos para propor estratégias que visem minimizar os índices de abandono. Retomando Dupont, Ossandon e Kettenring entre outros, deve-se realizar um diagnóstico da situação desde o início do Curso e de maneira continuada, para então criar instrumentos adequados à solução de cada problema.

Uma análise mais acurada dos dados obtidos pela Comissão de Vestibular, somada a uma avaliação diagnóstica realizada pelos professores nas diferentes disciplinas, levaria a estabelecer algumas estratégias iniciais que, na medida do possível, corrigiriam as falhas detectadas.

Contudo, não basta somente estabelecer diagnósticos, conhecer as causas e propor soluções, se discentes e docentes não tiveram uma relação de troca na qual cada um desempenhe o seu papel para desencadear ações.

Uma das maiores dificuldades encontradas neste trabalho, conforme já colocado no capítulo 5, foi realizar o levantamento dos dados. Entendemos que com o rápido desenvolvimento da Informática seja possível a criação de um banco de dados – melhorar ou disponibilizar os já existentes – que contenha informações sobre a vida acadêmica do aluno desde seu ingresso até a conclusão do Curso. A análise estatística desses dados permitiriam estudos do seu percurso acadêmico pela Coordenação do Curso. Bancos de dados de tal natureza, com informações padronizadas entre as Universidades, principalmente as públicas, facilitariam o embasamento de diversas pesquisas com evidentes benefícios para aperfeiçoar a formação dos futuros profissionais na área.

É oportuno sugerir a realização de estudos periódicos, longitudinais, que permitam estabelecer comparações e diagnósticos precisos da realidade dos estudantes, desde o início do Curso. Tais estudos não devem se basear apenas nos aspectos quantitativos, de natureza restritiva, mas sim aprofundados por meio de uma análise qualitativa. A soma de análises quantitativas e qualitativas é que permitirá conhecer efetivamente o jovem universitário.

Entendemos que as instituições devem assegurar aos estudantes que entram nas Universidades as condições e os meios necessários para que eles obtenham sucesso acadêmico. Devem propiciar oportunidades fora dos domínios formais do meio acadêmico favorecendo assim a integração. Essa política de manutenção deve começar o mais cedo possível, pois é no início dos cursos que o estudante se defronta com os períodos mais críticos, próprios da mudança por que está passando.



REFERÊNCIAS

- AGOSTINHO, Santo. **De Magistro**. Porto Alegre: Universitária, 1956.
- AGOSTINHO, Santo. **A instrução dos catecúmenos**. Petrópolis: Vozes, 1973.
- ANDRADE, P. C. de. **Oriente-se**: guia de profissões e mercado de trabalho. Rio de Janeiro: Ed. Oriente-se, 2000.
- ARROW, K. J. Comment. **Golden Oldies: Statistical Science**, v. 3, n. 1, p. 87-90, 1988.
- AZEVEDO, A. G. de. **Estatística básica**: curso de Ciências Humanas e de Educação. 5. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.
- AYRES, S. A. A Escola Nacional de Ciências Estatísticas e a estatística brasileira. **Revista Brasileira de Estatística**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 117, p. 3-7, jan./mar. 1969.
- BARRETO, A. R. **Uma abordagem histórica do desenvolvimento da estatística no Estado de São Paulo**. Rio Claro (SP), 1999. 95 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista.
- BARTMANN, F. C. Idéias básicas do controle moderno de qualidade. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 7., Campinas, SP, 1986. **Anais**. Campinas: [s.n.], 1986.
- BAUDELOT, C.; ESTABLET, R. **L'école capitaliste en France**. Paris: Maspero, 1971.
- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.
- BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução à Engenharia**. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1997.
- BEIGUELMAN, B. Curso prático de Bioestatística. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 11, p. 224, 1988.
- BERQUÓ, E. A. S.; SOUZA, J. M. P.; GOTLIEB, S. L. D. **Bioestatística**. São Paulo: EPU, 1981.
- BERTRAND, L. **Santo Agostinho**. Porto: Apostolado da Imprensa, 1952.
- BÍBLIA. N.T. Lucas. Português. **Bíblia Sagrada**. Tradução de Padre Antonio Pereira de Figueiredo. Edição Ecumênica. São Paulo: BARSÁ, 1975. Cap. 2, vers. 1-7.
- BÍBLIA. V.T. Esdras. Português. **Bíblia Sagrada**. Tradução de Padre Antonio Pereira de Figueiredo. Edição Ecumênica. São Paulo: BARSÁ, 1975. Cap. 2, vers. 2-70.
- BÍBLIA. V.T. Neemias. Português. **Bíblia Sagrada**. Tradução de Padre Antonio Pereira de Figueiredo. Edição Ecumênica. São Paulo: BARSÁ, 1975. Cap. 7, vers. 6-73.



BÍBLIA. V.T. Números. Português. **Bíblia Sagrada**. Tradução de Padre Antonio Pereira de Figueiredo. Edição Ecumênica. São Paulo: BARSA, 1975. Cap. 1, vers. 2-3.

BÍBLIA. V.T. Samuel. Português. **Bíblia Sagrada**. Tradução de Padre Antonio Pereira de Figueiredo. Edição Ecumênica. São Paulo: BARSA, 1975. Cap. 24, vers. 2, 8, 9.

BICUDO, M. A. V. (Org.). **Evasão escolar nos cursos de graduação da UNESP**. São Paulo: [s.n.], 1995.

BILLARD, L. The role of statistics and the statistician. **The American Statistician**, v. 52, n. 4, p. 319-324, nov. 1998.

BOLDRINI, M. **Statística: teoria e metodi**. 5. ed. Milano: Dott A. Giuffrè Ed., 1968.

BOLFARINE, H.; RODRIGUES, J. J. **Análise de sobrevivência: 2.^a Escola de Modelos de Regressão**. Rio de Janeiro, [s.n.], 1991.

BOORSTIN, D. **The americans: the democratic experience**. New York: Random House, 1973.

BOTH, I. J. Avaliação institucional: agente de modernização administrativa e da educação. **Avaliação**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 41-50, mar. 1997.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J.C. **Les héritier**. Paris: Minuit, 1964.

BOWLES, S.; GINTIS, H. **Schooling in capitalist America**. New York: [s.n.], 1976.

BOWLEY, A. L. **Elements of statistics stuples press**. Inglaterra, 1948.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: E. Blücher, 1974.

BRANCO, J. Aspectos da realidade estatística em Portugal. **Bolem da ABE**, São Paulo, ano 14, n. 40, 2. quadrim. 1998.

BRADLEY, R. A. Comment: Harold Hotelling's views on Statistics. **Golden Oldies: Statistical Science**, v. 3, n. 1, p. 98-103, 1988.

BUTLER, C. **Statistics in Linguistics**. Oxford: B. Blackwell, 1985.

CAMARGO, M. A. C.; SANTOS, I. D. C.; JUSTINIANO, P. R. J. (Orgs.). **Perfil sócio-econômico e cultural do estudante de graduação da Universidade Federal do Paraná**. Curitiba: Ed. da UFPR, 1997.

CARDOSO, C. F. S. **Uma introdução à História**. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 1984.

CASTRO, L. S. V. **Pontos de Estatística**. 11. ed. Rio de Janeiro: Ed. Científica, 1962.

CHAVES NETO, A. **Estatísticos tem mercado aberto**. [mensagem informativa]. Mensagem recebida por: prof@est.ufpr.br em: 30 maio 2001.

CLIMACO, M.C. **Guião organizativo**. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação, 1995.



COELHO, I. M. Avaliação institucional na Universidade Pública. **Avaliação**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 43-51, set. 1997.

COELHO, I. M. Graduação: rumos e perspectivas. **Avaliação**, Campinas, v. 3, n. 9, p. 9-19, set. 1998.

COLDEBELLA, A. **Análise de correspondência na identificação de variáveis associadas com o intervalo entre partos em bovinos leiteiros**. Piracicaba, 2000. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz.

COLOSIMO, E. A. **Análise de sobrevivência aplicada**. Minicurso ofertado durante os eventos: 46ª Reunião Anual RBRAS e 9. SEAGRO, em Piracicaba, 2001.

COLOSIMO, E. A.; SOARES, J. F. **Métodos estatísticos na pesquisa clínica**. Minicurso ofertado durante os eventos: 40ª Reunião Anual RBRAS e 6. SEAGRO, em Ribeirão Preto, 1995.

COSTA NETO, P. L. O. **Estatística**. São Paulo: E. Blücher, 1977.

COX, D. R. The current position of statistics: a personal view. **International Statistical Review**, v. 65, n. 3, p. 261-290, 1997.

COX, D. R. Statistics for the millenium: some remarks on statistical education. **The Statistician**, v. 47, parte 1, p. 211-213, 1998.

COX, D. R.; HINKLEY, D. V. **Analysis of survival data**. New York: Ed. Chapman & Hall, 1984.

CRIVISCHI, E. M. **Análisis factorial de correspondencias un instrumento de investigación en Ciencias Sociales**. Assunción: Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción", Centro de Publicaciones, 1993.

DARMOIS, G. **Statistique Méthématique**. 8. ed. Paris, Gaston Doin, 1928.

DAVID, H. A. Occurrence of Common Terms in Mathematical Statistics. **The American Statistician**, v. 49, n. 2, p. 121-133, maio 1995.

DEMING, E. W. Comment: recollections about Harold Hotelling. **Golden Oldies: Statistical Science**, v. 3, n. 1, p. 103, 1988.

DEMO, P. **Metodologia científica em Ciências Sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

DERSIN, A.; OSSANDON, M. Gratuité de l'école? **Dossiers de L'Inas**, n. 12, p. 1-74, 1991.

DIAS SOBRINHO, J. O ensino da graduação e a pesquisa. **Construção e Reconstrução do Conhecimento e Sociedade**, ano 3, v. 3, n. 9, p. 21-30, set. 1998.

DIAS SOBRINHO, J. **Avaliação da educação superior**. Petrópolis: Vozes, 2000.

DICIONÁRIO das profissões: estudos ocupacionais referentes a profissões e cursos de formação em 2º e 3º graus, nível médio e superior. 3. ed. São Paulo: CIEE, 1981. v. 2.



DIRETRIZES CURRICULARES - LDB. Disponível em:
<http://www.est.ufpr.br/curso/diretrizes.htm>. Acesso em: 28/05/2001.

DROESBEKE, J. J. **Histoire de la Statistique**. 1. ed. Paris: Presses Universitaires de France, 1990.

DUPONT, P.; OSSANDON, M. Prévenir l'abandon scolaire. **Revue Française de Pédagogie**, Paris, n. 81, p. 17-30, out./dez. 1987.

DUPONT, P.; OSSANDON, M. **Universitie**: amount, abandon, les chemins d'une Pedagogie. [199-]. No prelo.

DUPONT, P.; OSSANDON, M. **La Pedagogie universitaire**. Paris: Presses Universitaire de France, 1994.

ENCYCLOPEDIA of statistical sciences. New York: J. Wiley, 1985-1988. v.6-9.

ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS (Brasil). **Informações gerais sobre a Escola Nacional de Ciências Estatísticas (ENCE)**. [1999?]. Documento obtido na Secretaria da ENCE.

ESCOLA NACIONAL DE CIÊNCIAS ESTATÍSTICAS (Brasil). **Catálogo do Curso de Graduação 2000/2001**. Rio de Janeiro, 2000.

ESTATÍSTICO coleta e interpreta dados: a Universidade Federal do Rio Grande do Sul é a única no Estado a oferecer o curso. **Caderno Vestibular**, Porto Alegre, 14 jan. 1998. p. 11. Depoimentos de: Álvaro Vigo, Maria de Lourdes Jardim e Silvana D. Rodrigues.

ESTATÍSTICO é essencial em DBM. **DBMC**, São Paulo, [1998?].

FAGGIANI, A. **O comportamento acadêmico nos cursos de graduação da UNICAMP**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1994.

FERNANDES, J. A. S. **Concepções erradas na aprendizagem de conceitos probabilísticos**. Braga, 1990. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Ninho, Braga.

FISHER, R. A. **Contributions to mathematical statistics**. New York: J. Wiley, 1950.

FOLKS, J. L. **Ideas of statistics**. New York: J. Wiley, 1981.

FÓRUM DE PRÓ-REITORES DE GRADUAÇÃO DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS, 12. 1999, Ilhéus. **Plano Nacional de Graduação: um projeto em construção**. Curitiba: UFPR/PROGRAD, 1999.

FRANCO, M. L. P. B. Qualidade de ensino: critérios e avaliação de seus indicadores. **Idéias**, São Paulo, n. 22, p. 81-89, 1994.

FREITAS, M.; DUARTE, M. C. Ensino da Biologia: implicações da investigação sobre concepções alternativas dos alunos. Aprendizagem/desenvolvimento. **Revista Internacional**, v. 3, n. 11/12.



- FRYER, H. C. **Elements of statistics**. New York: J. Wiley, 1954.
- FUSTEL DE COULANGES, N. D. **A cidade antiga**. São Paulo: Hemus, 1975.
- GILLSPIE, C. C. Os antecedentes sociais e intelectuais da mecânica estatística. In: _____. **Iniciação à História da Ciência**. São Paulo: Cultrix, 1965.
- GINI, C. **Curso de Estadística**. Barcelona: Labor, 1935.
- GIOLO, S. **Modelos de análise de sobrevivência para experimentos**. Campinas, 1995.
- GODOY, A. S.; VOLPE, W. L. (Coords.). **Um perfil dos ingressantes em 1992 e 1993 nos cursos de graduação da UNESP em Rio Claro**. São Paulo: UNESP, 1999. (Pesquisa UNESP; 10).
- GOMES, F. P. **Curso de Estatística Experimental**. São Paulo: Livraria Nobel, 1987.
- GOLDBERG, M. A. A. S.; PRADO, C. **Avaliação de programas educacionais: vicissitudes, controvérsias, desafios**. São Paulo: EPU, 1982.
- GOODMAN, R. **Aprenda sozinho Estatística**. São Paulo: Pioneira, 1965.
- GREENACRE, M. J. **Theory and applications of correspondence analysis**. New York: Academic Press, 1984.
- GREENACRE, M. J. **Correspondence analysis in practice**. London: Academic Press, 1993.
- GREENACRE, M. J.; HASTIE, T. The geometric interpretation of correspondence analysis. **Journal of the American Statistical Association**, v. 82, p. 437-447, 1987.
- GREENWOOD, M. **Medical statistics from Graunt to Farr**. Cambridge: Cambridge University Press, 1948.
- GUERRA, M. J.; DONAIRE, D. **Estatística indutiva: teoria e exercícios: 560 exercícios propostos, 180 exercícios resolvidos**. 2. ed. São Paulo: Liv. Ciência e Tecnologia, 1982.
- GUIA Abril do estudante. São Paulo: Ed. Abril, 1998.
- HAKKERT, R. **Fontes de dados demográficos**. Belo Horizonte: ABEP, 1996.
- HALD, A. **A history of probability and statistics and their application before 1750**. New York: J. Wiley & Son, 1989.
- HOGG, R. V. Comment. **Golden Oldies: Statistical Science**, v. 3, n. 1, p. 95-97, 1988.
- HOTELLING, H. The place of statistics in the university. **Golden Oldies: Statistical Science**, v. 3, n. 1, p. 72-83, 1988a.
- HOTELLING, H. The teaching of statistics. **Golden Oldies: Statistical Science**, v. 3, n. 1, p. 63-108, 1988b.
- HOTELLING JUNIOR, H. Comment: academic politics and the teaching of statistics.



Golden Oldies: Statistical Science, v. 3, n. 1, p. 92-95, 1988.

IBGE. **O Censo 2000**: uma síntese das etapas da pesquisa. Rio de Janeiro, 2000.

IBGE. **IBGE atual**: objetivos e formação histórica. Rio de Janeiro: Coordenadoria de Planejamento e Projetos Especiais, [197-].

IGLEWICZ, B. Selected information on the statistics profession. **The American Statistician**, v. 52, n. 4, p. 289-294, nov. 1998.

IMAN, R. L. New paradigms for the statistics profession. **Journal of the American Statistical Association**, v. 90, n. 429, p. 1-6, mar. 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (Brasil). Disponível em: <http://www.inep.gov.br/noticias/news>. Acesso em: 13 set. 1999.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS (Brasil). Disponível em: <http://www.inep.gov.br/noticias/news>. Acesso em: 27 jun. 2000.

ITLÜPPEL, M. E. **A evasão escolar**: ambiguidades e restrições de seu contato. Curitiba: UFPR, 1984.

JACOB, F. **A lógica da vida**: uma história da hereditariedade. Rio de Janeiro: Graal, 1983.

KENDALL, M. G. Studies in the history of probability and statistics. **Biometrika**, v. 43, p. 1-14, 1956.

KETTENRING, J. R. Shaping statistics for success in the 21st Century. **Journal of the American Statistical Association**, v. 92, n. 440, p. 1229-1234, dez. 1997.

KLEINBAUM, D. G. **Survival analysis**. North Carolina, 1993.

KLÜPPEL, M. E. **A evasão escolar**: ambigüidades e restrições de seu contexto. Curitiba: UFPR, 1979.

KRIZ, J. **Statistik in den Sozialwissenschaften Reinbeck bei**. Hamburg: Rororo, 1978.

KUENZER, A. Z. O que muda no cotidiano da sala de aula universitária com as mudanças no mundo do trabalho? In: CASTANHO, S.; CASTANHO, M. E. (Orgs.). **Temas e textos em metodologia do ensino superior**. Campinas, SP: Papirus, 2001. p. 15-29.

LANNES, D. Estatística ocupa seu espaço. **Jornal dos Esportes**, Rio de Janeiro, 6 jul. 1997. p. 15.

LAURENT, A. G. **El metodo estadístico en la industria**. E. ed. Buenos Aires: EUDEBA, 1969.

LEITE, D. Avaliação em prática. **Avaliação**, Campinas, v. 1, n. 1, jul. 1996.

LOPES, W. O primeiro Presidente do IBGE. **Revista Brasileira de Estatística**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 113, p. 5-10, jan./mar. 1968.



LOURENÇO FILHO, R. O ensino de Estatística. **Jornal da ABEP**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 1981.

MACEDO, A. R. Prodissão ou profissional do futuro? In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Guia de profissões**. 5. ed. São Paulo, 1996. p. 13.

MACEDO, R. Vestibulando mal orientados. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 3 set. 1998.

MACULAN, N. [Na universidade carioca]. **Jornal do Brasil**, 1990.

MALVAR, H. T. O mercado nacional de trabalho para o estatístico. **CONRE Um: Boletim Informativo do Conselho Regional de Estatística da 1ª Região**, Brasília, ano 2, n. 6, p. 1-2, 2. trim. 1981.

MARTINEZ, S. **Introdução a um ensaio sobre estatísticas económicas**. 4. ed. Coimbra: Livraria Almedina, 1989.

MEITZEN, A. **History, theory and technique of statistics**. New York: Kraus Repríntco, 1891.

MICHELOTTO, R. M. A avaliação da universidade italiana. **Avaliação**, Campinas, ano 3, v. 3, n. 3 (9), p. 37-40, set. 1998.

MONSALLON, A. **Introduction a la méthode statistique**. 6. ed. Paris: Librairie Vuibert, 1969.

MONTGOMERY, D. C. **Introduction to statistical quality control**. 3. ed. New York: J. Wiley, 1997.

MOORE, D. S. Comment H. Hotelling. **Golden Oldies: Statistical Science**, v. 3, n. 1, p.84-87, 1988.

MOORE, D. S. The craft of teaching. **MAA Focus**, v. 15, n. 2, p. 5-8, 1995.

MOORE, D. S. Statistics among the liberal arts. **Journal of the American Statistical Association**, v. 93, n. 444, p. 1253-1259, dez. 1998.

MOORE, D. S. **A Estatística básica e sua prática**. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

MOORE, D. S. et al. Statistics education fin de siècle. **The American Statistician**, v. 49, n. 3, p. 250-260, ago. 1995.

MUNRO, B. H. Dropouts from higher education: path analysis of a national sample. **American Educational Research Journal**, v. 18, n. 2, p. 133-141, Summer 1981.

NEYMAN, J. **Organizational outline of the proposed Institute of Statistics at the University of**. São Paulo: USP/IME, 1961.

ONDE houver incerteza, não tenha dúvida: lá estará a Estatística. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. **Guia de profissões**. 6. ed. São Paulo: UNESP, 1997. p. 68-69.

ORTEGA, F. **Los desertores del futuro**. Córdoba: Universidad Nacional de Cordoba, Centro de Estudios Avanzados, 1996. (Serie Investigación; 1).



OTTAVIANI, M. G. **Sulla soria dell 'In segmento della statistica nell 'istruzione superiore fino al 1915: un confronto internazionale.** [S.l.]: Dipartimento di Statística Probabilità e Statistiche Applicate, 1987. (Série A: Ricerche, n. 13).

OTTAVIANI, M. G. **Promover la enseñanza de la Estadística:** la función del IASE y su cooperación com los países en vias de desarrollo. Apresentado na Conferência Internacional e Perspectivas do Ensino de Estatística: desafios para o século XXI, realizado em setembro de 1999, em Florianópolis.

PAGANO, A. **Lições de estatística.** 2. ed. São Paulo: Prefeitura de São Paulo, 1951. v. 1.

PALAVRA de estatístico. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/datas/geografo/palavraestatistico.html>. Acesso em: 02 set. 2001.

PAREDES, A. S. **A evasão do terceiro grau em Curitiba.** São Paulo, 1994. Dissertação (Mestrado) - USP.

PARLETT, M.; HAMILTON, D. Avaliação iluminativa: uma nova abordagem no estudo de programas inovadores. In: GOLBERT, M. A. A.; SOUZA, C. (Orgs.). **Avaliação de programas educacionais:** vicissitudes, controvérsias, desafios. São Paulo: EPU, 1982.

PASCARELLA, E. T.; TEREZINI, P. T. Predictio persistence and voluntary dropout decisions from a theoretical mode. **Journal of Higher Education**, v. 51, p. 60-65, 1980.

PEDRA, J. A. **Currículo, conhecimento e suas representações.** Campinas, SP: Papirus, 1997.

PEREIRA, L. T. V. Uma contribuição para o entendimento de evasão: um estudo de caso – Unicamp. **Avaliação**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 23-32, dez. 1996.

PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, W. A. **Ensino de Engenharia:** na busca do seu aprimoramento. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1997.

PEREIRA, R. **A estatística e suas aplicações.** Porto Alegre: Grafosul, 1978.

PETERS, W. S. **Counting for something statistical principles and personalities.** New York: Springer – Verlag, 1987.

PRADO, F. D. **A graduação em Física na USP.** São Paulo, 1980. Dissertação (Mestrado) - USP.

PRADO, F. D. **Acesso e evasão de estudantes na graduação:** a situação do Curso de Física da USP. São Paulo, 1990. Tese (Doutorado) - USP.

PRADO, F. D. Apresentação. In: GODOY, A. S.; VOLPE, W. L. (Coords.). **Um perfil dos ingressantes em 1992 e 1993 nos cursos de graduação da UNESP em Rio Claro.** São Paulo: UNESP, 1999. (Pesquisa UNESP; 10).

PUPPI, J.C. **Fatos e reminiscências da faculdade.** Curitiba: Fundação da Universidade Federal do Paraná, 1986.



- RODRIGUES, M. S. A profissão de Estatístico. **Revista Brasileira de Estatística**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 121, p.49-51, jan./mar. 1970.
- SANTONE, A. Primeira Faculdade de Estatística na América Latina. **Revista Brasileira de Estatística**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 62, p. 177, 1955.
- SANTOS, C. M. **Tradições e contradições da pós-graduação no Brasil**: uma análise da evasão de estudantes no Mestrado em Educação na UNESP/Marília. Marília, 2000. Tese (Doutorado) - UNESP.
- SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**: statistics. 5. ed. Cary, N.C., 1985.
- SCHERNER, C. L. C. Um estudo sobre atitudes de alunos com relação à escola e rendimento escolar. **Fórum Educacional**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 4, p. 88-98, out./dez. 1987.
- SCHURE, E. **Os grandes iniciados**. Rio de Janeiro: Elos, 1952.
- SCIACA, M. F. **História da Filosofia**. São Paulo: Mestre Jon, 1967.
- SGANZERLA, N. M. Z. **Contribuição dos bacharéis em Estatística**: egressos da UFPR, ao aprimoramento do currículo do curso. Curitiba, 1984. Dissertação (Mestrado) - UFPR.
- SILVA, P. A. L. **Fundamentos da Teoria da Decisão**. Minicurso oferecido no 9º Simpósio Brasileiro de Estatística, em 1990.
- SINDICATO ANDES NACIONAL (Brasil). **Proposta da Andes/SN para a universidade brasileira**. 2. ed. (Cadernos Andes).
- SLOMP, M. G. F. **Estudo da evasão de alunos do Curso de Estatística da UFPR**. Curitiba, 1984. Dissertação (Mestrado) - UFPR.
- SOUZA, C. F. M. Alguns indicadores do ensino superior no Brasil. **Avaliação**, Campinas, ano 2, v. 2, n. 1(3), p.41-48, mar. 1997.
- SPADY, W.G. Dropouts from higher education: toward an empirical model. **Interchange**, n. 2, p. 38-62, 1971.
- SPENCE, J. T.; UNDERWOOD, B. J.; DUNCAN, C. P.; COTTON, J. W. **Elementary statistics**. New York: Appleton, 1968.
- STAKE, R. Novos métodos para avaliação de programas educacionais. In: GOLDBERG, M. A. A. S.; PRADO, C. **Avaliação de programas educacionais**: vicissitudes, controvérsias, desafios. São Paulo: EPU, 1982.
- STELL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and procedures of statistics: with special reference to the biological sciences**. New York: McGraw-Hill, 1960.
- STIGLER, S. M. **The history of Statistics**: the measurement of uncertainty before 1900. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press, 1986.
- TIPPETT, L. H. C. **Estatística**. 2. ed. [S. l.]: Publicações Europa-America, 1955.



TODHUNTER, A. **História of the Mathematical Theory of Probability**. [S. l.]: Chelsea Publ., 1949.

TORANZOS, F. I. **Estatística**. São Paulo: Mestre Jon, 1969.

TORRES, M. Estatística arranca para novos mercados. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 22 jun. 1977. p. 3-4.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7. 0ed. [S.l.]: LTC, 1998.

UFPR é a 4ª melhor universidade do país. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 7 ago. 2001.

UFRJ perdeu 10 mil alunos nos últimos seis anos. **Jornal do Brasil**, Rio de Janeiro, 18 nov. 1990. p.18.

UNIVERSIDADE EM NÚMEROS & IMAGENS. Curitiba: UFPR, n. 5, abr. 2001. Folder.

UNIVERSIDADE mais antiga do Brasil. **Revista de Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, n. 5, p. 4, jul. 1999. Título do fascículo: 1912.

VESSESREAU, A. **Introdução à Estatística**. Lisboa: Ed. Notícias, 1989.

VIANNA, H. M. **Introdução à avaliação educacional**. São Paulo: IBRASA, 1989.

VIANNA, H. M. **Avaliação educacional**. São Paulo: IBRASA, 2000.

VIEIRA, S. **Introdução à Bioestatística**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

VOGT, C.; CIACO, C. A qualidade do sistema de ensino superior e o mercado de trabalho. **Avaliação**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 7-10, set. 1997.

WADA, R. S. **Estatística e ensino**: um estudo sobre representações de professores do 3º grau. Campinas, 1996. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

WESTPHALEN, C. M. **Universidade Federal do Paraná**: 75 anos. Curitiba: SBPH-PR, 1987.

YULE, U. G.; KENDALL, M. G. **Itroducción a la Statística Matemática**. 14. ed. Madrid: S. A. de Ediciones, 1954.

ZATT, A. D. O. Estatística: breve esboço histórico. **Enfoque**, Bento Gonçalves, RS, ano 4, n. 17, jul. 1976.

ZIDEK, J. V. Comment. **Golden Oldies: Statistical Science**, v. 3, n. 1, p.87-90, 1988.



**APÊNDICE 1 - RESULTADOS DA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA
MÚLTIPLA REALIZADA POR MEIO DO SPADN**



ANALYSE DES CORRESPONDANCES MULTIPLES
APUREMENT DES MODALITES ACTIVES
SEUIL (PCMIN) : 2.00 % POIDS: 5.50
AVANT APUREMENT : 33 QUESTIONS ACTIVES 178 MODALITES ASSOCIEES
APRES : 33 QUESTIONS ACTIVES 161 MODALITES ASSOCIEES
POIDS TOTAL DES INDIVIDUS ACTIFS : 275.00
TRI-A-PLAT DES QUESTIONS ACTIVES

IDENT	MODALITES LIBELLE	AVANT APUREMENT EFF. POIDS	APRES APUREMENT EFF. POIDS	HISTOGRAMME DES POIDS RELATIFS
1 . Q1				
AA_1 - Q1=1		204 204.00	204 204.00	*****
AA_2 - Q1=2		57 57.00	57 57.00	*****
AA_3 - Q1=3		14 14.00	14 14.00	****
2 . Q2				
AB_1 - Q2=1		218 218.00	218 218.00	*****
AB_2 - Q2=2		12 12.00	12 12.00	***
AB_3 - Q2=3		8 8.00	8 8.00	**
AB_4 - Q2=4		18 18.00	18 18.00	****
AB_5 - Q2=5		19 19.00	19 19.00	*****
3 . Q3				
AC_1 - Q3=1		257 257.00	259 259.00	*****
AC_2 - Q3=2		14 14.00	16 16.00	****
AC_3 - Q3=3		4 4.00	=== VENTILEE ===	
4 . Q4				
AD_1 - Q4=1		156 156.00	157 157.00	*****
AD_2 - Q4=2		20 20.00	20 20.00	****
AD_3 - Q4=3		43 43.00	43 43.00	*****
AD_4 - Q4=4		31 31.00	31 31.00	*****
AD_5 - Q4=5		4 4.00	=== VENTILEE ===	
AD_6 - Q4=6		21 21.00	24 24.00	*****
5 . Q5				
AE_1 - Q5=1		8 8.00	8 8.00	**
AE_2 - Q5=2		111 111.00	111 111.00	*****
AE_3 - Q5=3		33 33.00	33 33.00	*****
AE_4 - Q5=4		23 23.00	23 23.00	*****
AE_5 - Q5=5		42 42.00	42 42.00	*****
AE_6 - Q5=6		16 16.00	16 16.00	****
AE_7 - Q5=7		31 31.00	31 31.00	*****
AE_8 - Q5=8		11 11.00	11 11.00	***
6 . Q6				
AF_1 - Q6=1		10 10.00	10 10.00	***
AF_2 - Q6=2		113 113.00	113 113.00	*****
AF_3 - Q6=3		46 46.00	46 46.00	*****
AF_4 - Q6=4		16 16.00	16 16.00	****
AF_5 - Q6=5		45 45.00	45 45.00	*****
AF_6 - Q6=6		11 11.00	11 11.00	***
AF_7 - Q6=7		27 27.00	27 27.00	*****
AF_8 - Q6=8		7 7.00	7 7.00	**
7 . Q7				
AG_1 - Q7=1		39 39.00	40 40.00	*****
AG_2 - Q7=2		100 100.00	101 101.00	*****
AG_3 - Q7=3		24 24.00	25 25.00	*****
AG_4 - Q7=4		24 24.00	24 24.00	*****
AG_5 - Q7=5		17 17.00	17 17.00	*****
AG_6 - Q7=6		6 6.00	6 6.00	**
AG_7 - Q7=7		4 4.00	=== VENTILEE ===	
AG_8 - Q7=8		12 12.00	12 12.00	***
AG_9 - Q7=9		7 7.00	7 7.00	**
AG10 - Q7=10		42 42.00	43 43.00	*****
8 . Q8				
AH_1 - Q8=1		45 45.00	48 48.00	*****
AH_2 - Q8=2		32 32.00	33 33.00	*****
AH_3 - Q8=3		5 5.00	=== VENTILEE ===	
AH_4 - Q8=4		11 11.00	15 15.00	****
AH_5 - Q8=5		3 3.00	=== VENTILEE ===	
AH_6 - Q8=6		5 5.00	=== VENTILEE ===	
AH_7 - Q8=7		81 81.00	82 82.00	*****
AH_8 - Q8=8		64 64.00	66 66.00	*****
AH_9 - Q8=9		29 29.00	31 31.00	*****

IDENT	MODALITES	AVANT APUREMENT		APRES APUREMENT		HISTOGRAMME DES POIDS RELATIFS
	LIBELLE	EFF.	POIDS	EFF.	POIDS	
9 . Q9						
AI_1 - Q9=1		3	3.00	=== VENTILEE ===		
AI_2 - Q9=2		45	45.00	47	47.00	*****
AI_3 - Q9=3		93	93.00	94	94.00	*****
AI_4 - Q9=4		57	57.00	61	61.00	*****
AI_5 - Q9=5		43	43.00	48	48.00	*****
AI_6 - Q9=6		24	24.00	25	25.00	*****
AI_7 - Q9=7		4	4.00	=== VENTILEE ===		
AI_8 - Q9=8		3	3.00	=== VENTILEE ===		
AI_9 - Q9=9		3	3.00	=== VENTILEE ===		
10 . Q10						
AJ_1 - Q10=1		86	86.00	88	88.00	*****
AJ_2 - Q10=2		126	126.00	127	127.00	*****
AJ_3 - Q10=3		43	43.00	44	44.00	*****
AJ_4 - Q10=4		15	15.00	16	16.00	****
AJ_5 - Q10=5		5	5.00	=== VENTILEE ===		
11 . Q11						
AK_1 - Q11=1		14	14.00	14	14.00	****
AK_2 - Q11=2		39	39.00	39	39.00	*****
AK_3 - Q11=3		58	58.00	58	58.00	*****
AK_4 - Q11=4		79	79.00	79	79.00	*****
AK_5 - Q11=5		56	56.00	56	56.00	*****
AK_6 - Q11=6		29	29.00	29	29.00	*****
12 . Q12						
AL_1 - Q12=1		31	31.00	31	31.00	*****
AL_2 - Q12=2		75	75.00	75	75.00	*****
AL_3 - Q12=3		83	83.00	83	83.00	*****
AL_4 - Q12=4		44	44.00	44	44.00	*****
AL_5 - Q12=5		42	42.00	42	42.00	*****
13 . Q13						
AM_1 - Q13=1		7	7.00	7	7.00	**
AM_2 - Q13=2		37	37.00	37	37.00	*****
AM_3 - Q13=3		182	182.00	182	182.00	*****
AM_4 - Q13=4		37	37.00	37	37.00	*****
AM_5 - Q13=5		12	12.00	12	12.00	***
14 . Q14						
AN_1 - Q14=1		181	181.00	181	181.00	*****
AN_2 - Q14=2		43	43.00	43	43.00	*****
AN_3 - Q14=3		33	33.00	33	33.00	*****
AN_4 - Q14=4		18	18.00	18	18.00	****
15 . Q15						
AO_1 - Q15=1		48	48.00	48	48.00	*****
AO_2 - Q15=2		50	50.00	50	50.00	*****
AO_3 - Q15=3		32	32.00	32	32.00	*****
AO_4 - Q15=4		20	20.00	20	20.00	*****
AO_5 - Q15=5		18	18.00	18	18.00	****
AO_6 - Q15=6		107	107.00	107	107.00	*****
16 . Q16						
AP_1 - Q16=1		170	170.00	170	170.00	*****
AP_2 - Q16=2		50	50.00	50	50.00	*****
AP_3 - Q16=3		32	32.00	32	32.00	*****
AP_4 - Q16=4		17	17.00	17	17.00	****
AP_5 - Q16=5		6	6.00	6	6.00	**
17 . Q17						
AQ_1 - Q17=1		7	7.00	8	8.00	**
AQ_2 - Q17=2		3	3.00	=== VENTILEE ===		
AQ_5 - Q17=3		115	115.00	117	117.00	*****
AQ_6 - Q17=4		150	150.00	150	150.00	*****
18 . Q18						
AR_1 - Q18=1		101	101.00	103	103.00	*****
AR_2 - Q18=2		112	112.00	112	112.00	*****
AR_3 - Q18=3		28	28.00	28	28.00	*****
AR_4 - Q18=4		30	30.00	32	32.00	*****
AR_5 - Q18=5		4	4.00	=== VENTILEE ===		

MODALITES LIBELLE	AVANT APUREMENT		APRES APUREMENT		HISTOGRAMME DES POIDS RELATIFS
IDENT	EFF.	POIDS	EFF.	POIDS	
19 . Q19					
AS_1 - Q19=1	38	38.00	38	38.00	*****
AS_2 - Q19=2	42	42.00	42	42.00	*****
AS_3 - Q19=3	38	38.00	38	38.00	*****
AS_4 - Q19=4	18	18.00	18	18.00	***
AS_5 - Q19=5	139	139.00	139	139.00	*****
20 . Q20					
AT_1 - Q20=1	55	55.00	55	55.00	*****
AT_2 - Q20=2	43	43.00	43	43.00	*****
AT_3 - Q20=3	38	38.00	38	38.00	*****
AT_4 - Q20=4	139	139.00	139	139.00	*****
21 . Q21					
AU_1 - Q21=1	83	83.00	83	83.00	*****
AU_2 - Q21=2	44	44.00	44	44.00	*****
AU_3 - Q21=3	27	27.00	27	27.00	*****
AU_4 - Q21=4	19	19.00	19	19.00	*****
AU_5 - Q21=5	23	23.00	23	23.00	*****
AU_6 - Q21=6	79	79.00	79	79.00	*****
22 . Q22					
AV_1 - Q22=1	150	150.00	150	150.00	*****
AV_2 - Q22=2	75	75.00	75	75.00	*****
AV_3 - Q22=3	37	37.00	37	37.00	*****
AV_4 - Q22=4	13	13.00	13	13.00	***
23 . Q23					
AW_1 - Q23=1	53	53.00	54	54.00	*****
AW_2 - Q23=2	12	12.00	14	14.00	***
AW_3 - Q23=3	4	4.00	=== VENTILEE ===		
AW_4 - Q23=4	206	206.00	207	207.00	*****
24 . Q24					
AX_1 - Q24=1	24	24.00	27	27.00	*****
AX_2 - Q24=2	46	46.00	47	47.00	*****
AX_3 - Q24=3	13	13.00	13	13.00	***
AX_4 - Q24=4	4	4.00	=== VENTILEE ===		
AX_5 - Q24=5	188	188.00	188	188.00	*****
25 . Q25					
AY_1 - Q25=1	79	79.00	79	79.00	*****
AY_2 - Q25=2	14	14.00	14	14.00	***
AY_3 - Q25=3	19	19.00	19	19.00	*****
AY_4 - Q25=4	11	11.00	11	11.00	***
AY_5 - Q25=5	40	40.00	40	40.00	*****
AY_6 - Q25=6	10	10.00	10	10.00	***
AY_7 - Q25=7	34	34.00	34	34.00	*****
AY_8 - Q25=8	68	68.00	68	68.00	*****
26 . Q26					
AZ_1 - Q26=1	80	80.00	81	81.00	*****
AZ_2 - Q26=2	38	38.00	39	39.00	*****
AZ_3 - Q26=3	137	137.00	137	137.00	*****
AZ_4 - Q26=4	17	17.00	18	18.00	***
AZ_5 - Q26=5	3	3.00	=== VENTILEE ===		
27 . Q27					
BA_1 - Q27=1	25	25.00	25	25.00	*****
BA_2 - Q27=2	144	144.00	144	144.00	*****
BA_3 - Q27=3	2	2.00	=== VENTILEE ===		
BA_4 - Q27=4	25	25.00	25	25.00	*****
BA_5 - Q27=5	10	10.00	11	11.00	***
BA_6 - Q27=6	59	59.00	59	59.00	*****
BA_7 - Q27=7	10	10.00	11	11.00	***
28 . Q28					
BB_1 - Q28=1	50	50.00	50	50.00	*****
BB_2 - Q28=2	12	12.00	12	12.00	***
BB_3 - Q28=3	42	42.00	42	42.00	*****
BB_4 - Q28=4	66	66.00	66	66.00	*****
BB_5 - Q28=5	47	47.00	47	47.00	*****
BB_6 - Q28=6	52	52.00	52	52.00	*****
BB_7 - Q28=7	6	6.00	6	6.00	**

MODALITES		AVANT APUREMENT		APRES APUREMENT		HISTOGRAMME DES POIDS RELATIFS
IDENT	LIBELLE	EFF.	POIDS	EFF.	POIDS	
29 . Q29						
BC_1	- Q29=1	92	92.00	92	92.00	*****
BC_2	- Q29=2	140	140.00	140	140.00	*****
BC_3	- Q29=3	8	8.00	8	8.00	**
BC_4	- Q29=4	26	26.00	26	26.00	*****
BC_5	- Q29=5	9	9.00	9	9.00	**
30 . ANO						
BD_1	- 1997	55	55.00	55	55.00	*****
BD_2	- 1998	85	85.00	85	85.00	*****
BD_3	- 1999	71	71.00	71	71.00	*****
BD_4	- 2000	64	64.00	64	64.00	*****
31 . SEXO						
BE_1	- MASC	176	176.00	176	176.00	*****
BE_2	- FEM	99	99.00	99	99.00	*****
32 . IRA						
BF_1	- IRA1	69	69.00	69	69.00	*****
BF_2	- IRA2	69	69.00	69	69.00	*****
BF_3	- IRA3	68	68.00	68	68.00	*****
BF_4	- IRA4	69	69.00	69	69.00	*****
33 . SITUA						
BG_1	- ATIVO	200	200.00	200	200.00	*****
BG_2	- EVADIDO	75	75.00	75	75.00	*****

VALEURS PROPRES
APERCU DE LA PRECISION DES CALCULS : TRACE AVANT DIAGONALISATION .. 3.8788
SOMME DES VALEURS PROPRES 3.8788
HISTOGRAMME DES 128 PREMIERES VALEURS PROPRES

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
1	0.1570	4.05	4.05	*****
2	0.1138	2.93	6.98	*****
3	0.0881	2.27	9.25	*****
4	0.0851	2.19	11.45	*****
5	0.0824	2.12	13.57	*****
6	0.0803	2.07	15.64	*****
7	0.0769	1.98	17.62	*****
8	0.0746	1.92	19.54	*****
9	0.0705	1.82	21.36	*****
10	0.0690	1.78	23.14	*****
11	0.0683	1.76	24.90	*****
12	0.0664	1.71	26.61	*****
13	0.0650	1.68	28.29	*****
14	0.0631	1.63	29.92	*****
15	0.0614	1.58	31.50	*****
16	0.0591	1.52	33.02	*****
17	0.0581	1.50	34.52	*****
18	0.0570	1.47	35.99	*****
19	0.0560	1.44	37.44	*****
20	0.0554	1.43	38.86	*****
21	0.0544	1.40	40.27	*****
22	0.0538	1.39	41.65	*****
23	0.0518	1.34	42.99	*****
24	0.0510	1.31	44.30	*****
25	0.0503	1.30	45.60	*****
26	0.0499	1.29	46.89	*****
27	0.0488	1.26	48.14	*****
28	0.0485	1.25	49.39	*****
29	0.0471	1.21	50.61	*****
30	0.0459	1.18	51.79	*****
31	0.0448	1.16	52.95	*****
32	0.0441	1.14	54.08	*****
33	0.0433	1.12	55.20	*****
34	0.0426	1.10	56.30	*****
35	0.0409	1.05	57.35	*****
36	0.0407	1.05	58.40	*****
37	0.0399	1.03	59.43	*****
38	0.0392	1.01	60.44	*****
39	0.0386	0.99	61.43	*****
40	0.0375	0.97	62.40	*****
41	0.0370	0.95	63.36	*****
42	0.0364	0.94	64.30	*****
43	0.0362	0.93	65.23	*****
44	0.0357	0.92	66.15	*****
45	0.0343	0.88	67.03	*****
46	0.0336	0.87	67.90	*****
47	0.0328	0.84	68.74	*****
48	0.0319	0.82	69.57	*****
49	0.0317	0.82	70.38	*****
50	0.0315	0.81	71.19	*****
51	0.0307	0.79	71.99	*****
52	0.0301	0.78	72.76	*****
53	0.0297	0.77	73.53	*****
54	0.0290	0.75	74.28	*****
55	0.0280	0.72	75.00	*****
56	0.0278	0.72	75.71	*****
57	0.0271	0.70	76.41	*****
58	0.0265	0.68	77.10	*****
59	0.0259	0.67	77.76	*****
60	0.0253	0.65	78.42	*****
61	0.0247	0.64	79.05	*****
62	0.0243	0.63	79.68	*****
63	0.0239	0.62	80.30	*****
64	0.0237	0.61	80.91	*****
65	0.0231	0.60	81.50	*****
66	0.0227	0.59	82.09	*****
67	0.0227	0.58	82.68	*****
68	0.0217	0.56	83.23	*****
69	0.0213	0.55	83.78	*****
70	0.0211	0.54	84.33	*****
71	0.0207	0.53	84.86	*****

NUMERO	VALEUR PROPRE	POURCENT.	POURCENT. CUMULE	
72	0.0202	0.52	85.38	*****
73	0.0199	0.51	85.90	*****
74	0.0195	0.50	86.40	*****
75	0.0190	0.49	86.89	*****
76	0.0183	0.47	87.36	*****
77	0.0180	0.46	87.83	*****
78	0.0177	0.46	88.28	*****
79	0.0176	0.45	88.74	*****
80	0.0170	0.44	89.17	*****
81	0.0167	0.43	89.61	*****
82	0.0164	0.42	90.03	*****
83	0.0156	0.40	90.43	*****
84	0.0153	0.39	90.83	*****
85	0.0149	0.38	91.21	*****
86	0.0143	0.37	91.58	*****
87	0.0141	0.36	91.94	*****
88	0.0138	0.36	92.30	*****
89	0.0137	0.35	92.65	*****
90	0.0133	0.34	93.00	*****
91	0.0130	0.34	93.33	*****
92	0.0123	0.32	93.65	*****
93	0.0120	0.31	93.96	*****
94	0.0119	0.31	94.26	*****
95	0.0114	0.29	94.56	*****
96	0.0110	0.28	94.84	*****
97	0.0107	0.27	95.12	*****
98	0.0101	0.26	95.38	*****
99	0.0099	0.26	95.63	*****
100	0.0098	0.25	95.89	*****
101	0.0095	0.24	96.13	*****
102	0.0091	0.24	96.37	*****
103	0.0086	0.22	96.59	*****
104	0.0082	0.21	96.80	*****
105	0.0081	0.21	97.01	*****
106	0.0080	0.21	97.21	*****
107	0.0078	0.20	97.42	*****
108	0.0077	0.20	97.61	*****
109	0.0075	0.19	97.81	*****
110	0.0069	0.18	97.98	*****
111	0.0068	0.17	98.16	*****
112	0.0064	0.16	98.32	*****
113	0.0063	0.16	98.49	*****
114	0.0057	0.15	98.63	*****
115	0.0054	0.14	98.77	*****
116	0.0051	0.13	98.91	*****
117	0.0050	0.13	99.04	*****
118	0.0048	0.12	99.16	*****
119	0.0044	0.11	99.27	*****
120	0.0043	0.11	99.38	*****
121	0.0042	0.11	99.49	*****
122	0.0038	0.10	99.59	*****
123	0.0037	0.10	99.69	*****
124	0.0035	0.09	99.78	*****
125	0.0032	0.08	99.86	*****
126	0.0026	0.07	99.93	*****
127	0.0026	0.07	99.99	*****
128	0.0002	0.01	100.00	*****

RECHERCHE DE PALIERS (DIFFERENCES TROISIEMES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER	
2-- 3	-22.43	*****
8-- 9	-2.75	*****
11-- 12	-2.09	*****
34-- 35	-1.98	*****
6-- 7	-1.92	*****
28-- 29	-1.78	*****
22-- 23	-1.74	*****
15-- 16	-1.49	*****
54-- 55	-1.30	*****
67-- 68	-1.28	***
13-- 14	-1.18	***
26-- 27	-0.97	***
64-- 65	-0.79	**
113--114	-0.72	**
44-- 45	-0.72	**
20-- 21	-0.71	**
79-- 80	-0.64	**
109--110	-0.64	**
39-- 40	-0.63	**
47-- 48	-0.62	**
89-- 90	-0.58	**
82-- 83	-0.57	**
94-- 95	-0.53	**
41-- 42	-0.52	**
97-- 98	-0.52	**
50-- 51	-0.51	**
85-- 86	-0.51	**
75-- 76	-0.48	**
91-- 92	-0.44	**
30-- 31	-0.43	**
53-- 54	-0.42	*
108--109	-0.34	*
106--107	-0.33	*
71-- 72	-0.29	*
70-- 71	-0.27	*
60-- 61	-0.25	*
102--103	-0.25	*
115--116	-0.22	*
100--101	-0.19	*
58-- 59	-0.18	*
118--119	-0.17	*

RECHERCHE DE PALIERS ENTRE (DIFFERENCES SECONDES)

PALIER ENTRE	VALEUR DU PALIER	
2-- 3	22.76	*****
1-- 2	17.40	*****
8-- 9	2.59	*****
34-- 35	1.46	****
15-- 16	1.29	***
22-- 23	1.08	***
6-- 7	1.04	***
54-- 55	0.83	**
9-- 10	0.82	**
26-- 27	0.74	**
67-- 68	0.68	**
44-- 45	0.65	**
47-- 48	0.63	**
4-- 5	0.60	**
11-- 12	0.58	**
39-- 40	0.58	**
82-- 83	0.50	**
97-- 98	0.49	**
75-- 76	0.42	*
91-- 92	0.42	*
85-- 86	0.41	*
20-- 21	0.41	*
109--110	0.40	*
30-- 31	0.36	*
3-- 4	0.33	*
65-- 66	0.32	*
18-- 19	0.32	*
62-- 63	0.31	*
41-- 42	0.30	*
24-- 25	0.28	*
111--112	0.27	*
102--103	0.27	*
79-- 80	0.26	*
87-- 88	0.24	*
113--114	0.23	*
118--119	0.23	*
13-- 14	0.23	*
64-- 65	0.22	*
28-- 29	0.22	*
17-- 18	0.22	*
77-- 78	0.20	*
60-- 61	0.20	*
23-- 24	0.19	*
51-- 52	0.18	*
32-- 33	0.17	*
71-- 72	0.17	*
92-- 93	0.17	*
106--107	0.16	*
115--116	0.15	*
104--105	0.13	*
58-- 59	0.13	*
103--104	0.13	*
68-- 69	0.11	*
37-- 38	0.10	*
50-- 51	0.09	*
29-- 30	0.08	*
36-- 37	0.08	*
94-- 95	0.08	*
89-- 90	0.07	*
114--115	0.05	*
119--120	0.05	*
56-- 57	0.04	*
95-- 96	0.03	*
48-- 49	0.01	*
100--101	0.01	*

COORDONNEES, CONTRIBUTIONS ET COSINUS CARRES DES MODALITES ACTIVES
AIES 1 A 5

MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1 . Q1																	
AA_1 - Q1=1	2.25	0.35	0.22	-0.30	-0.12	-0.01	0.03	0.7	1.8	0.4	0.0	0.0	0.14	0.26	0.04	0.00	0.00
AA_2 - Q1=2	0.63	3.82	-0.65	0.69	0.53	0.10	0.03	1.7	2.6	2.0	0.1	0.0	0.11	0.13	0.07	0.00	0.00
AA_3 - Q1=3	0.15	18.64	-0.56	1.57	-0.41	-0.32	-0.50	0.3	3.3	0.3	0.2	0.5	0.02	0.13	0.01	0.01	0.01
CONTRIBUTION CUMULEE =								2.7	7.8	2.7	0.3	0.5					
2 . Q2																	
AB_1 - Q2=1	2.40	0.26	-0.03	-0.14	0.07	0.10	0.01	0.0	0.4	0.1	0.3	0.0	0.00	0.07	0.02	0.04	0.00
AB_2 - Q2=2	0.13	21.92	-0.39	0.58	-1.16	0.19	0.37	0.1	0.4	2.0	0.1	0.2	0.01	0.02	0.06	0.00	0.01
AB_3 - Q2=3	0.09	33.38	-0.12	0.22	-0.42	-0.24	-0.08	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
AB_4 - Q2=4	0.20	14.28	0.07	0.39	-0.20	-0.37	-0.44	0.0	0.3	0.1	0.3	0.5	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01
AB_5 - Q2=5	0.21	13.47	0.61	0.73	0.27	-0.82	0.12	0.5	1.0	0.2	1.6	0.0	0.03	0.04	0.01	0.05	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								0.7	2.1	2.6	2.3	0.7					
3 . Q3																	
AC_1 - Q3=1	2.85	0.06	-0.09	-0.01	0.00	0.07	-0.01	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.12	0.00	0.00	0.08	0.00
AC_2 - Q3=2	0.18	16.19	1.39	0.19	0.00	-1.13	0.22	2.2	0.1	0.0	2.6	0.1	0.12	0.00	0.00	0.08	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								2.3	0.1	0.0	2.8	0.1					
4 . Q4																	
AD_1 - Q4=1	1.73	0.75	0.27	-0.36	0.06	0.03	0.12	0.8	1.9	0.1	0.0	0.3	0.10	0.17	0.01	0.00	0.02
AD_2 - Q4=2	0.22	12.75	-0.05	-0.54	-0.65	0.53	-0.02	0.0	0.6	1.1	0.7	0.0	0.00	0.02	0.03	0.02	0.00
AD_3 - Q4=3	0.47	5.40	-0.62	1.00	0.37	0.37	-0.28	1.1	4.1	0.8	0.8	0.4	0.07	0.18	0.03	0.02	0.01
AD_4 - Q4=4	0.34	7.87	-0.57	0.62	-0.27	-0.67	0.32	0.7	1.2	0.3	1.8	0.4	0.04	0.05	0.01	0.06	0.01
AD_6 - Q4=6	0.26	10.46	0.14	0.18	-0.21	-0.46	-0.67	0.0	0.1	0.1	0.6	1.5	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04
CONTRIBUTION CUMULEE =								2.7	7.9	2.3	3.9	2.6					
5 . Q5																	
AE_1 - Q5=1	0.09	33.38	-0.82	-0.13	-0.74	-0.36	0.87	0.4	0.0	0.5	0.1	0.8	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02
AE_2 - Q5=2	1.22	1.48	-0.50	-0.21	0.18	-0.30	0.12	1.9	0.5	0.5	1.3	0.2	0.17	0.03	0.02	0.06	0.01
AE_3 - Q5=3	0.36	7.33	-0.18	-0.37	-0.26	-0.26	-0.04	0.1	0.4	0.3	0.3	0.0	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00
AE_4 - Q5=4	0.25	10.96	0.40	0.10	-0.23	0.50	-0.35	0.3	0.0	0.2	0.8	0.4	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01
AE_5 - Q5=5	0.46	5.55	0.43	0.27	0.00	0.40	0.33	0.5	0.3	0.0	0.9	0.6	0.03	0.01	0.00	0.03	0.02
AE_6 - Q5=6	0.18	16.19	0.54	0.12	0.00	1.31	-0.85	0.3	0.0	0.0	3.5	1.5	0.02	0.00	0.00	0.11	0.04
AE_7 - Q5=7	0.34	7.87	1.30	0.42	-0.20	-0.14	0.08	3.7	0.5	0.2	0.1	0.0	0.21	0.02	0.01	0.00	0.00
AE_8 - Q5=8	0.12	24.00	-0.77	0.72	0.57	-0.04	-1.27	0.5	0.6	0.4	0.0	2.4	0.02	0.02	0.01	0.00	0.07
CONTRIBUTION CUMULEE =								7.6	2.4	2.0	7.0	5.9					
6 . Q6																	
AF_1 - Q6=1	0.11	26.50	-1.13	0.15	-0.37	0.44	0.88	0.9	0.0	0.2	0.3	1.0	0.05	0.00	0.01	0.01	0.03
AF_2 - Q6=2	1.25	1.43	-0.46	-0.30	0.11	-0.40	0.01	1.7	1.0	0.2	2.3	0.0	0.15	0.06	0.01	0.11	0.00
AF_3 - Q6=3	0.51	4.98	-0.10	-0.23	0.08	0.22	0.04	0.0	0.2	0.0	0.3	0.0	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
AF_4 - Q6=4	0.18	16.19	0.08	-0.28	-0.57	0.54	-0.44	0.0	0.1	0.7	0.6	0.4	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01
AF_5 - Q6=5	0.50	5.11	0.74	0.41	-0.12	0.41	0.19	1.7	0.7	0.1	1.0	0.2	0.11	0.03	0.00	0.03	0.01
AF_6 - Q6=6	0.12	24.00	0.71	-0.33	-0.57	1.21	-0.77	0.4	0.1	0.4	2.1	0.9	0.02	0.00	0.01	0.06	0.02
AF_7 - Q6=7	0.30	9.19	1.24	0.97	0.08	-0.31	0.21	2.9	2.5	0.0	0.3	0.2	0.17	0.10	0.00	0.01	0.00
AF_8 - Q6=8	0.08	38.29	-1.15	0.93	0.94	-0.18	-1.50	0.7	0.6	0.8	0.0	2.1	0.03	0.02	0.02	0.00	0.06
CONTRIBUTION CUMULEE =								8.3	5.3	2.3	6.9	4.8					
7 . Q7																	
AG_1 - Q7=1	0.44	5.87	0.39	0.22	0.23	0.14	-0.38	0.4	0.2	0.3	0.1	0.8	0.03	0.01	0.01	0.00	0.02
AG_2 - Q7=2	1.11	1.72	-0.06	-0.21	0.02	-0.27	0.15	0.0	0.4	0.0	0.9	0.3	0.00	0.03	0.00	0.04	0.01
AG_3 - Q7=3	0.28	10.00	0.60	0.14	0.22	0.52	-0.53	0.6	0.0	0.1	0.9	0.9	0.04	0.00	0.00	0.03	0.03
AG_4 - Q7=4	0.26	10.46	-0.22	-0.22	0.04	-0.07	0.31	0.1	0.1	0.0	0.0	0.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
AG_5 - Q7=5	0.19	15.18	0.76	-0.11	-0.56	-0.68	0.07	0.7	0.0	0.7	1.0	0.0	0.04	0.00	0.02	0.03	0.00
AG_6 - Q7=6	0.07	44.83	-0.13	1.50	-1.36	0.21	0.22	0.0	1.3	1.4	0.0	0.0	0.00	0.05	0.04	0.00	0.00
AG_8 - Q7=8	0.13	21.92	-0.63	0.04	-0.67	0.30	0.78	0.3	0.0	0.7	0.1	1.0	0.02	0.00	0.02	0.00	0.03
AG_9 - Q7=9	0.08	38.29	-0.02	-0.14	0.23	-0.17	0.76	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
AG10 - Q7=10	0.47	5.40	-0.54	0.17	0.14	0.42	-0.27	0.9	0.1	0.1	1.0	0.4	0.05	0.01	0.00	0.03	0.01
CONTRIBUTION CUMULEE =								3.1	2.3	3.3	4.1	4.3					
8 . Q8																	
AH_1 - Q8=1	0.53	4.73	0.84	0.29	0.04	0.33	-0.10	2.4	0.4	0.0	0.7	0.1	0.15	0.02	0.00	0.02	0.00
AH_2 - Q8=2	0.36	7.33	0.04	-0.29	-0.45	0.29	-0.19	0.0	0.3	0.8	0.4	0.2	0.00	0.01	0.03	0.01	0.01
AH_4 - Q8=4	0.17	17.33	0.02	-0.20	-0.27	-0.11	0.21	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AH_7 - Q8=7	0.90	2.35	-0.37	0.09	-0.13	-0.18	0.21	0.8	0.1	0.2	0.3	0.5	0.06	0.00	0.01	0.01	0.02
AH_8 - Q8=8	0.73	3.17	-0.15	-0.17	0.35	-0.13	0.05	0.1	0.2	1.0	0.1	0.0	0.01	0.01	0.04	0.01	0.00
AH_9 - Q8=9	0.34	7.87	-0.04	0.09	0.17	-0.02	-0.41	0.0	0.0	0.1	0.0	0.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
CONTRIBUTION CUMULEE =								3.3	1.0	2.3	1.6	1.6					
9 . Q9																	
AI_2 - Q9=2	0.52	4.85	-0.07	-0.05	0.31	-0.34	-0.41	0.0	0.0	0.6	0.7	1.0	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03
AI_3 - Q9=3	1.04	1.93	-0.31	-0.20	0.00	-0.16	0.31	0.6	0.4	0.0	0.3	1.2	0.05	0.02	0.00	0.01	0.05
AI_4 - Q9=4	0.67	3.51	-0.11	0.06	-0.11	0.16	-0.39	0.0	0.0	0.1	0.2	1.3	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04
AI_5 - Q9=5	0.53	4.73	0.63	0.08	0.11	0.20	-0.08	1.3	0.0	0.1	0.3	0.0	0.08	0.00	0.00	0.01	0.00
AI_6 - Q9=6	0.28	10.00	0.37	0.55	-0.55	0.46	0.71	0.2	0.7	0.9	0.7	1.7	0.01	0.03	0.03	0.02	0.05
CONTRIBUTION CUMULEE =								2.3	1.2	1.7	2.1	5.2					



MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDEN - LIBELLE	P.FEL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
10 . Q10																	
AJ_1 - Q10=1	0.97	2.12	0.04	0.22	0.32	-0.42	-0.21	0.0	0.4	1.2	2.0	0.5	0.00	0.02	0.05	0.08	0.02
AJ_2 - Q10=2	1.40	1.17	0.06	0.18	-0.03	0.05	0.14	0.0	0.4	0.0	0.0	0.3	0.00	0.03	0.00	0.00	0.02
AJ_3 - Q10=3	0.48	5.25	-0.18	-0.74	-0.26	0.41	-0.17	0.1	2.3	0.4	1.0	0.2	0.01	0.10	0.01	0.03	0.01
AJ_4 - Q10=4	0.18	16.19	-0.18	-0.62	-0.82	0.73	0.53	0.0	0.6	1.3	1.1	0.6	0.00	0.02	0.04	0.03	0.02
CONTRIBUTION CUMULEE =								0.2	3.7	2.9	4.1	1.6					
11 . Q11																	
AK_1 - Q11=1	0.15	18.64	-0.45	0.68	-0.66	-0.73	-1.30	0.2	0.6	0.8	1.0	3.1	0.01	0.02	0.02	0.03	0.09
AK_2 - Q11=2	0.43	6.05	-0.36	0.68	-0.22	0.04	0.23	0.3	1.7	0.2	0.0	0.3	0.02	0.08	0.01	0.00	0.01
AK_3 - Q11=3	0.64	3.74	0.11	-0.06	0.30	0.17	-0.44	0.0	0.0	0.7	0.2	1.5	0.00	0.00	0.02	0.01	0.05
AK_4 - Q11=4	0.87	2.48	0.09	0.08	0.01	-0.03	0.08	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AK_5 - Q11=5	0.62	3.91	0.09	-0.44	0.09	0.06	0.34	0.0	1.0	0.1	0.0	0.9	0.00	0.05	0.00	0.00	0.03
AK_6 - Q11=6	0.32	8.48	0.07	-0.50	-0.20	-0.07	0.32	0.0	0.7	0.1	0.0	0.4	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01
CONTRIBUTION CUMULEE =								0.7	4.2	1.9	1.2	6.2					
12 . Q12																	
AL_1 - Q12=1	0.34	7.87	-0.73	0.36	-0.13	-0.43	-0.19	1.2	0.4	0.1	0.7	0.1	0.07	0.02	0.00	0.02	0.00
AL_2 - Q12=2	0.83	2.67	-0.46	0.00	0.28	0.16	-0.12	1.1	0.0	0.7	0.2	0.2	0.08	0.00	0.03	0.01	0.01
AL_3 - Q12=3	0.91	2.31	-0.14	-0.22	-0.13	0.27	0.22	0.1	0.4	0.2	0.8	0.6	0.01	0.02	0.01	0.03	0.02
AL_4 - Q12=4	0.48	5.25	0.02	0.28	-0.30	0.06	-0.31	0.0	0.3	0.5	0.0	0.6	0.00	0.01	0.02	0.00	0.02
AL_5 - Q12=5	0.46	5.55	1.62	-0.13	0.16	-0.57	0.25	7.7	0.1	0.1	1.7	0.3	0.47	0.00	0.00	0.06	0.01
CONTRIBUTION CUMULEE =								10.1	1.2	1.6	3.5	1.8					
13 . Q13																	
AM_1 - Q13=1	0.08	38.29	1.32	-0.18	0.84	1.82	-0.02	0.9	0.0	0.6	3.0	0.0	0.05	0.00	0.02	0.09	0.00
AM_2 - Q13=2	0.41	6.43	-0.20	-0.62	-0.49	0.33	0.38	0.1	1.4	1.1	0.5	0.7	0.01	0.06	0.04	0.02	0.02
AM_3 - Q13=3	2.01	0.51	-0.40	0.13	0.02	-0.01	-0.08	2.1	0.3	0.0	0.0	0.2	0.31	0.04	0.00	0.00	0.01
AM_4 - Q13=4	0.41	6.43	1.24	-0.21	0.23	-0.35	0.02	4.0	0.2	0.2	0.6	0.0	0.24	0.01	0.01	0.02	0.00
AM_5 - Q13=5	0.13	21.92	2.08	0.63	0.09	-0.85	0.01	3.6	0.5	0.0	1.1	0.0	0.20	0.02	0.00	0.03	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								10.7	2.3	2.0	5.2	0.9					
14 . Q14																	
AN_1 - Q14=1	1.99	0.52	-0.35	-0.12	-0.03	-0.21	-0.05	1.6	0.3	0.0	1.0	0.1	0.24	0.03	0.00	0.08	0.00
AN_2 - Q14=2	0.47	5.40	1.05	0.73	-0.18	0.20	0.42	3.3	2.2	0.2	0.2	1.0	0.20	0.10	0.01	0.01	0.03
AN_3 - Q14=3	0.36	7.33	0.07	-0.12	0.13	0.48	-0.03	0.0	0.0	0.1	1.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00
AN_4 - Q14=4	0.20	14.28	0.89	-0.29	0.46	0.74	-0.47	1.0	0.1	0.5	1.3	0.5	0.06	0.01	0.02	0.04	0.02
CONTRIBUTION CUMULEE =								5.9	2.7	0.7	3.5	1.6					
15 . Q15																	
AO_1 - Q15=1	0.53	4.73	0.79	-0.33	0.85	0.04	0.24	2.1	0.5	4.3	0.0	0.4	0.13	0.02	0.15	0.00	0.01
AO_2 - Q15=2	0.55	4.50	0.47	-0.43	0.40	-0.23	-0.18	0.8	0.9	1.0	0.3	0.2	0.05	0.04	0.04	0.01	0.01
AO_3 - Q15=3	0.35	7.59	-0.02	-0.54	-0.24	0.30	0.43	0.0	0.9	0.2	0.4	0.8	0.00	0.04	0.01	0.01	0.02
AO_4 - Q15=4	0.22	12.75	0.02	-0.30	-0.51	0.04	-0.31	0.0	0.2	0.6	0.0	0.2	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01
AO_5 - Q15=5	0.20	14.28	-0.23	-0.70	-1.10	-0.75	-0.09	0.1	0.9	2.7	1.3	0.0	0.00	0.03	0.08	0.04	0.00
AO_6 - Q15=6	1.18	1.57	-0.53	0.68	-0.21	0.11	-0.08	2.1	4.8	0.6	0.2	0.1	0.18	0.30	0.03	0.01	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								5.1	8.1	9.6	2.2	1.8					
16 . Q16																	
AP_1 - Q16=1	1.87	0.62	-0.24	-0.22	-0.04	-0.19	0.11	0.7	0.8	0.0	0.8	0.3	0.10	0.08	0.00	0.06	0.02
AP_2 - Q16=2	0.55	4.50	0.84	0.49	-0.01	0.25	0.07	2.5	1.1	0.0	0.4	0.0	0.16	0.05	0.00	0.01	0.00
AP_3 - Q16=3	0.35	7.59	-0.04	0.08	-0.14	0.74	-0.47	0.0	0.0	0.1	2.3	0.9	0.00	0.00	0.00	0.07	0.03
AP_4 - Q16=4	0.19	15.18	0.23	0.16	0.40	-0.19	-0.39	0.1	0.0	0.3	0.1	0.3	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
AP_5 - Q16=5	0.07	44.83	-0.50	1.39	0.95	-0.01	-0.21	0.1	1.1	0.7	0.0	0.0	0.01	0.04	0.02	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								3.4	3.2	1.1	3.6	1.6					
17 . Q17																	
AQ_1 - Q17=1	0.09	33.38	-0.05	-0.44	-0.33	-0.32	-0.06	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
AQ_5 - Q17=3	1.29	1.35	-0.34	-0.13	-0.12	0.08	0.20	0.9	0.2	0.2	0.1	0.6	0.08	0.01	0.01	0.01	0.03
AQ_6 - Q17=4	1.65	0.83	0.26	0.12	0.11	-0.05	-0.16	0.7	0.2	0.2	0.0	0.5	0.08	0.02	0.01	0.00	0.03
CONTRIBUTION CUMULEE =								1.7	0.6	0.5	0.3	1.1					
18 . Q18																	
AR_1 - Q18=1	1.13	1.67	0.68	0.14	-0.06	-0.25	0.13	3.3	0.2	0.0	0.8	0.2	0.28	0.01	0.00	0.04	0.01
AR_2 - Q18=2	1.23	1.46	-0.62	0.00	0.17	-0.16	-0.09	3.0	0.0	0.4	0.4	0.1	0.26	0.00	0.02	0.02	0.01
AR_3 - Q18=3	0.31	8.82	0.15	-0.22	-0.50	0.91	-0.43	0.0	0.1	0.9	3.0	0.7	0.00	0.01	0.03	0.09	0.02
AR_4 - Q18=4	0.35	7.59	-0.15	-0.25	0.05	0.58	0.28	0.1	0.2	0.0	1.4	0.3	0.00	0.01	0.00	0.04	0.01
CONTRIBUTION CUMULEE =								6.5	0.5	1.3	5.6	1.4					
19 . Q19																	
AS_1 - Q19=1	0.42	6.24	-0.16	-0.46	-0.38	-0.10	-0.65	0.1	0.8	0.7	0.0	2.2	0.00	0.03	0.02	0.00	0.07
AS_2 - Q19=2	0.46	5.55	-0.10	-0.51	-0.76	0.33	-0.06	0.0	1.1	3.1	0.6	0.0	0.00	0.05	0.10	0.02	0.00
AS_3 - Q19=3	0.42	6.24	0.96	-0.30	-0.25	0.07	-0.74	2.5	0.3	0.3	0.0	2.8	0.15	0.01	0.01	0.00	0.09
AS_4 - Q19=4	0.20	14.28	0.29	0.60	-1.23	-1.70	-0.42	0.1	0.6	3.4	6.8	0.4	0.01	0.03	0.11	0.20	0.01
AS_5 - Q19=5	1.53	0.98	-0.23	0.29	0.56	0.13	0.45	0.5	1.1	5.5	0.3	3.8	0.05	0.08	0.32	0.02	0.21
CONTRIBUTION CUMULEE =								3.2	3.9	12.9	7.7	9.2					
20 . Q20																	
AT_1 - Q20=1	0.61	4.00	0.29	-0.49	-0.47	-0.58	-0.29	0.3	1.3	1.5	2.4	0.6	0.02	0.06	0.06	0.08	0.02
AT_2 - Q20=2	0.47	5.40	-0.49	-0.29	-0.86	0.11	-0.60	0.7	0.3	4.0	0.1	2.1	0.05	0.02	0.14	0.00	0.07
AT_3 - Q20=3	0.42	6.24	0.91	-0.03	-0.40	0.30	-0.56	2.2	0.0	0.7	0.4	1.6	0.13	0.00	0.03	0.01	0.05
AT_4 - Q20=4	1.53	0.98	-0.21	0.29	0.56	0.11	0.46	0.4	1.1	5.5	0.2	3.9	0.05	0.09	0.32	0.01	0.21
CONTRIBUTION CUMULEE =								3.7	2.8	11.8	3.1	8.2					

MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
21 . Q21																	
AU_1 - Q21=1	0.91	2.31	-0.06	-0.13	0.28	0.14	-0.15	0.0	0.1	0.8	0.2	0.2	0.00	0.01	0.03	0.01	0.01
AU_2 - Q21=2	0.48	5.25	0.08	0.02	-0.84	0.47	0.63	0.0	0.0	3.9	1.3	2.3	0.00	0.00	0.14	0.04	0.08
AU_3 - Q21=3	0.30	9.19	-0.06	0.86	-0.54	0.23	0.11	0.0	1.9	1.0	0.2	0.0	0.00	0.08	0.03	0.01	0.00
AU_4 - Q21=4	0.21	13.47	-0.22	0.13	-0.68	-0.97	0.51	0.1	0.0	1.1	2.3	0.7	0.00	0.00	0.03	0.07	0.02
AU_5 - Q21=5	0.25	10.96	-0.26	0.70	-0.82	-0.69	-1.25	0.1	1.1	1.9	1.4	4.8	0.01	0.04	0.06	0.04	0.14
AU_6 - Q21=6	0.87	2.48	0.16	-0.40	0.76	-0.05	0.01	0.1	1.2	5.7	0.0	0.0	0.01	0.07	0.23	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								0.4	4.4	14.4	5.4	8.0					
22 . Q22																	
AV_1 - Q22=1	1.65	0.83	-0.26	0.08	0.24	-0.03	0.14	0.7	0.1	1.1	0.0	0.4	0.08	0.01	0.07	0.00	0.02
AV_2 - Q22=2	0.83	2.67	0.15	-0.35	-0.13	0.21	-0.18	0.1	0.9	0.2	0.4	0.3	0.01	0.05	0.01	0.02	0.01
AV_3 - Q22=3	0.41	6.43	0.29	0.32	-0.56	0.02	-0.13	0.2	0.4	1.4	0.0	0.1	0.01	0.02	0.05	0.00	0.00
AV_4 - Q22=4	0.14	20.15	1.24	0.14	-0.47	-0.96	-0.21	1.4	0.0	0.4	1.5	0.1	0.08	0.00	0.01	0.05	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								2.4	1.4	3.1	2.0	0.9					
23 . Q23																	
AW_1 - Q23=1	0.60	4.09	-0.36	1.22	-0.53	0.15	-0.09	0.5	7.8	1.9	0.2	0.1	0.03	0.36	0.07	0.01	0.00
AW_2 - Q23=2	0.15	18.64	0.05	0.31	-0.78	0.35	0.80	0.0	0.1	1.1	0.2	1.2	0.00	0.01	0.03	0.01	0.03
AW_4 - Q23=4	2.28	0.33	0.09	-0.34	0.19	-0.06	-0.03	0.1	2.3	0.9	0.1	0.0	0.02	0.35	0.11	0.01	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								0.6	10.2	3.9	0.5	1.3					
24 . Q24																	
AX_1 - Q24=1	0.30	9.19	0.22	-0.07	-0.84	-0.29	-0.06	0.1	0.0	2.4	0.3	0.0	0.01	0.00	0.08	0.01	0.00
AX_2 - Q24=2	0.52	4.85	0.80	0.35	-0.15	0.27	0.31	2.1	0.6	0.1	0.5	0.6	0.13	0.03	0.00	0.02	0.02
AX_3 - Q24=3	0.14	20.15	-0.09	0.45	-1.05	0.28	0.40	0.0	0.3	1.8	0.1	0.3	0.00	0.01	0.05	0.00	0.01
AX_5 - Q24=5	2.07	0.46	-0.22	-0.11	0.23	-0.05	-0.10	0.7	0.2	1.3	0.1	0.2	0.11	0.03	0.12	0.00	0.02
CONTRIBUTION CUMULEE =								2.9	1.0	5.6	0.9	1.1					
25 . Q25																	
AY_1 - Q25=1	0.87	2.48	0.10	-0.07	-0.16	-0.19	0.33	0.1	0.0	0.3	0.4	1.2	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04
AY_2 - Q25=2	0.15	18.64	0.04	-0.78	0.32	-0.70	-0.80	0.0	0.8	0.2	0.9	1.2	0.00	0.03	0.01	0.03	0.03
AY_3 - Q25=3	0.21	13.47	0.20	0.21	0.06	-0.18	-0.32	0.1	0.1	0.0	0.1	0.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
AY_4 - Q25=4	0.12	24.00	-0.66	0.23	0.53	-0.79	-0.44	0.3	0.1	0.4	0.9	0.3	0.02	0.00	0.01	0.03	0.01
AY_5 - Q25=5	0.44	5.87	0.57	0.32	0.21	0.21	0.00	0.9	0.4	0.2	0.2	0.0	0.06	0.02	0.01	0.01	0.00
AY_6 - Q25=6	0.11	26.50	-0.43	0.32	-0.03	0.73	-0.22	0.1	0.1	0.0	0.7	0.1	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00
AY_7 - Q25=7	0.37	7.09	-0.66	0.25	-0.10	-0.20	-0.41	1.1	0.2	0.0	0.2	0.8	0.06	0.01	0.00	0.01	0.02
AY_8 - Q25=8	0.75	3.04	-0.01	-0.21	-0.04	0.41	0.18	0.0	0.3	0.0	1.5	0.3	0.00	0.02	0.00	0.05	0.01
CONTRIBUTION CUMULEE =								2.6	2.0	1.1	4.8	4.1					
26 . Q26																	
AZ_1 - Q26=1	0.89	2.40	-0.01	0.14	-0.06	-0.04	0.22	0.0	0.1	0.0	0.0	0.5	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02
AZ_2 - Q26=2	0.43	6.05	0.21	0.08	-0.26	-0.06	-0.11	0.1	0.0	0.3	0.0	0.1	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
AZ_3 - Q26=3	1.51	1.01	-0.07	-0.10	0.15	0.09	-0.10	0.0	0.1	0.4	0.1	0.2	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01
AZ_4 - Q26=4	0.20	14.28	0.07	-0.04	-0.27	-0.34	0.01	0.0	0.0	0.2	0.3	0.0	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								0.2	0.3	0.9	0.4	0.8					
27 . Q27																	
BA_1 - Q27=1	0.28	10.00	-0.40	0.04	0.29	-0.21	-0.09	0.3	0.0	0.3	0.1	0.0	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
BA_2 - Q27=2	1.59	0.91	0.26	-0.01	0.06	-0.22	0.01	0.7	0.0	0.1	0.9	0.0	0.07	0.00	0.00	0.06	0.00
BA_4 - Q27=4	0.28	10.00	-0.79	0.58	-0.33	0.46	0.20	1.1	0.8	0.3	0.7	0.1	0.06	0.03	0.01	0.02	0.00
BA_5 - Q27=5	0.12	24.00	-0.23	-0.61	-0.15	-0.30	0.37	0.0	0.4	0.0	0.1	0.2	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01
BA_6 - Q27=6	0.65	3.66	0.01	-0.20	-0.11	0.45	-0.21	0.0	0.2	0.1	1.6	0.3	0.00	0.01	0.00	0.06	0.01
BA_7 - Q27=7	0.12	24.00	-0.53	0.40	0.00	0.24	0.39	0.2	0.2	0.0	0.1	0.2	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
CONTRIBUTION CUMULEE =								2.3	1.6	0.8	3.6	0.9					
28 . Q28																	
BB_1 - Q28=1	0.55	4.50	0.00	0.19	-0.08	-0.28	0.20	0.0	0.2	0.0	0.5	0.3	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01
BB_2 - Q28=2	0.13	21.92	0.03	0.79	-0.08	0.00	0.64	0.0	0.7	0.0	0.0	0.6	0.00	0.03	0.00	0.00	0.02
BB_3 - Q28=3	0.46	5.55	0.29	-0.39	0.11	-0.12	-0.71	0.2	0.6	0.1	0.1	2.9	0.02	0.03	0.00	0.00	0.09
BB_4 - Q28=4	0.73	3.17	-0.13	-0.16	-0.05	0.03	0.21	0.1	0.2	0.0	0.0	0.4	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
BB_5 - Q28=5	0.52	4.85	0.08	-0.07	0.21	0.34	0.01	0.0	0.0	0.3	0.7	0.0	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00
BB_6 - Q28=6	0.57	4.29	-0.06	0.14	0.03	-0.06	-0.28	0.0	0.1	0.0	0.0	0.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
BB_7 - Q28=7	0.07	44.83	-0.75	0.69	-1.34	0.60	2.05	0.2	0.3	1.4	0.3	3.4	0.01	0.01	0.04	0.01	0.09
CONTRIBUTION CUMULEE =								0.6	2.1	1.7	1.6	8.1					
29 . Q29																	
BC_1 - Q29=1	1.01	1.99	0.01	0.14	0.01	0.24	0.22	0.0	0.2	0.0	0.7	0.6	0.00	0.01	0.00	0.03	0.02
BC_2 - Q29=2	1.54	0.96	-0.03	0.01	-0.03	-0.27	-0.07	0.0	0.0	0.0	1.3	0.1	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00
BC_3 - Q29=3	0.09	33.38	-0.39	-0.63	0.62	0.14	-0.96	0.1	0.3	0.4	0.0	1.0	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03
BC_4 - Q29=4	0.29	9.58	0.23	-0.50	0.08	0.76	-0.21	0.1	0.6	0.0	2.0	0.2	0.01	0.03	0.00	0.06	0.00
BC_5 - Q29=5	0.10	29.56	-0.05	0.49	-0.48	-0.64	0.33	0.0	0.2	0.3	0.5	0.1	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =								0.2	1.3	0.7	4.5	1.9					
30 . ANO																	
BD_1 - 1997	0.61	4.00	0.55	0.38	-0.15	-0.38	0.46	1.2	0.8	0.1	1.0	1.6	0.08	0.04	0.01	0.04	0.05
BD_2 - 1998	0.94	2.24	-0.34	-0.21	0.07	-0.03	-0.34	0.7	0.4	0.0	0.0	1.3	0.05	0.02	0.00	0.00	0.05
BD_3 - 1999	0.78	2.87	-0.07	-0.22	-0.04	0.07	0.28	0.0	0.3	0.0	0.0	0.8	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03
BD_4 - 2000	0.71	3.30	0.05	0.20	0.08	0.28	-0.25	0.0	0.3	0.0	0.7	0.6	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02
CONTRIBUTION CUMULEE =								1.9	1.7	0.3	1.7	4.2					

MODALITES			COORDONNEES					CONTRIBUTIONS					COSINUS CARRES				
IDEN - LIBELLE	P.REL	DISTO	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
31 . SEXO																	
BE_1 - MASC	1.94	0.56	-0.09	0.27	0.06	0.03	-0.05	0.1	1.2	0.1	0.0	0.1	0.01	0.13	0.01	0.00	0.00
BE_2 - FEM	1.09	1.78	0.16	-0.47	-0.11	-0.05	0.09	0.2	2.2	0.2	0.0	0.1	0.01	0.13	0.01	0.00	0.00
CONTRIBUTION CUMULEE =																	
32 . IRA																	
BF_1 - IRA1	0.76	2.99	0.25	0.47	0.29	0.04	-0.40	0.3	1.5	0.8	0.0	1.5	0.02	0.07	0.03	0.00	0.05
BF_2 - IRA2	0.76	2.99	0.04	0.20	-0.07	0.42	-0.16	0.0	0.3	0.0	1.6	0.2	0.00	0.01	0.00	0.06	0.01
BF_3 - IRA3	0.75	3.04	-0.38	-0.55	-0.26	0.00	-0.16	0.7	2.0	0.6	0.0	0.2	0.05	0.10	0.02	0.00	0.01
BF_4 - IRA4	0.76	2.99	0.08	-0.13	0.03	-0.46	0.72	0.0	0.1	0.0	1.9	4.8	0.00	0.01	0.00	0.07	0.17
CONTRIBUTION CUMULEE =																	
33 . SITUA																	
BG_1 - ATIVO	2.20	0.38	-0.13	-0.23	-0.06	0.01	0.08	0.2	1.0	0.1	0.0	0.2	0.04	0.14	0.01	0.00	0.02
BG_2 - EVADIDO	0.83	2.67	0.34	0.61	0.16	-0.01	-0.21	0.6	2.7	0.2	0.0	0.4	0.04	0.14	0.01	0.00	0.02
CONTRIBUTION CUMULEE =																	

COORDONNEES ET VALEURS-TEST DES MODALITES
AXES 1 A 5

MODALITES			VALEURS-TEST					COORDONNEES					
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	DISTO.
1 . Q1													
AA_1 - Q1=1	204	204.00	6.2	-8.4	-3.4	-0.2	0.7	0.22	-0.30	-0.12	-0.01	0.03	0.35
AA_2 - Q1=2	57	57.00	-5.5	5.9	4.5	0.9	0.3	-0.65	0.69	0.53	0.10	0.03	3.82
AA_3 - Q1=3	14	14.00	-2.2	6.0	-1.6	-1.2	-1.9	-0.56	1.57	-0.41	-0.32	-0.50	18.64
2 . Q2													
AB_1 - Q2=1	218	218.00	-1.1	-4.4	2.3	3.2	0.3	-0.03	-0.14	0.07	0.10	0.01	0.26
AB_2 - Q2=2	12	12.00	-1.4	2.1	-4.1	0.7	1.3	-0.39	0.58	-1.16	0.19	0.37	21.92
AB_3 - Q2=3	8	8.00	-0.3	0.6	-1.2	-0.7	-0.2	-0.12	0.22	-0.42	-0.24	-0.08	33.38
AB_4 - Q2=4	18	18.00	0.3	1.7	-0.9	-1.6	-1.9	0.07	0.39	-0.20	-0.37	-0.44	14.28
AB_5 - Q2=5	19	19.00	2.7	3.3	1.2	-3.7	0.6	0.61	0.73	0.27	-0.82	0.12	13.47
3 . Q3													
AC_1 - Q3=1	257	257.00	-5.8	-0.6	0.0	4.7	-0.7	-0.09	-0.01	0.00	0.08	-0.01	0.07
AC_2 - Q3=2	14	14.00	5.2	1.1	-0.2	-4.1	0.4	1.35	0.30	-0.04	-1.06	0.10	18.64
AC_3 - Q3=3	4	4.00	2.4	-0.8	0.3	-2.3	0.8	1.17	-0.38	0.14	-1.15	0.42	67.75
4 . Q4													
AD_1 - Q4=1	156	156.00	5.2	-7.0	1.2	0.7	2.3	0.28	-0.37	0.06	0.04	0.12	0.76
AD_2 - Q4=2	20	20.00	-0.2	-2.5	-3.0	2.5	-0.1	-0.05	-0.54	-0.65	0.53	-0.02	12.75
AD_3 - Q4=3	43	43.00	-4.4	7.1	2.7	2.6	-2.0	-0.62	1.00	0.37	0.37	-0.28	5.40
AD_4 - Q4=4	31	31.00	-3.4	3.7	-1.6	-3.9	1.9	-0.57	0.62	-0.27	-0.67	0.32	7.87
AD_5 - Q4=5	4	4.00	0.6	1.0	0.9	-1.4	-1.9	0.28	0.52	0.46	-0.70	-0.93	67.75
AD_6 - Q4=6	21	21.00	0.2	0.9	-1.4	-1.9	-3.0	0.05	0.19	-0.29	-0.41	-0.62	12.10
5 . Q5													
AE_1 - Q5=1	8	8.00	-2.4	-0.4	-2.1	-1.0	2.5	-0.82	-0.13	-0.74	-0.36	0.87	33.38
AE_2 - Q5=2	111	111.00	-6.8	-2.9	2.5	-4.1	1.6	-0.50	-0.21	0.18	-0.30	0.12	1.48
AE_3 - Q5=3	33	33.00	-1.1	-2.2	-1.6	-1.6	-0.2	-0.18	-0.37	-0.26	-0.26	-0.04	7.33
AE_4 - Q5=4	23	23.00	2.0	0.5	-1.2	2.5	-1.7	0.40	0.10	-0.23	0.50	-0.35	10.96
AE_5 - Q5=5	42	42.00	3.0	1.9	0.0	2.8	2.3	0.43	0.27	0.00	0.40	0.33	5.55
AE_6 - Q5=6	16	16.00	2.2	0.5	0.0	5.4	-3.5	0.54	0.12	0.00	1.31	-0.85	16.19
AE_7 - Q5=7	31	31.00	7.7	2.5	-1.2	-0.8	0.5	1.30	0.42	-0.20	-0.14	0.08	7.87
AE_8 - Q5=8	11	11.00	-2.6	2.4	1.9	-0.1	-4.3	-0.77	0.72	0.57	-0.04	-1.27	24.00
6 . Q6													
AF_1 - Q6=1	10	10.00	-3.6	0.5	-1.2	1.4	2.8	-1.13	0.15	-0.37	0.44	0.88	26.50
AF_2 - Q6=2	113	113.00	-6.3	-4.1	1.5	-5.5	0.1	-0.46	-0.30	0.11	-0.40	0.01	1.43
AF_3 - Q6=3	46	46.00	-0.7	-1.7	0.6	1.6	0.3	-0.10	-0.23	0.08	0.22	0.04	4.98
AF_4 - Q6=4	16	16.00	0.3	-1.2	-2.3	2.2	-1.8	0.08	-0.28	-0.57	0.54	-0.44	16.19
AF_5 - Q6=5	45	45.00	5.4	3.0	-0.9	3.0	1.4	0.74	0.41	-0.12	0.41	0.19	5.11
AF_6 - Q6=6	11	11.00	2.4	-1.1	-1.9	4.1	-2.6	0.71	-0.33	-0.57	1.21	-0.77	24.00
AF_7 - Q6=7	27	27.00	6.7	5.3	0.5	-1.7	1.1	1.24	0.97	0.08	-0.31	0.21	9.19
AF_8 - Q6=8	7	7.00	-3.1	2.5	2.5	-0.5	-4.0	-1.15	0.93	0.94	-0.18	-1.50	38.29
7 . Q7													
AG_1 - Q7=1	39	39.00	2.7	1.6	1.5	1.3	-2.7	0.41	0.24	0.22	0.19	-0.40	6.05
AG_2 - Q7=2	100	100.00	-0.9	-2.5	0.4	-3.4	1.9	-0.07	-0.20	0.03	-0.27	0.15	1.75
AG_3 - Q7=3	24	24.00	3.0	0.7	0.8	2.4	-2.6	0.59	0.14	0.16	0.46	-0.51	10.46
AG_4 - Q7=4	24	24.00	-1.1	-1.1	0.2	-0.4	1.6	-0.22	-0.22	0.04	-0.07	0.31	10.46
AG_5 - Q7=5	17	17.00	3.2	-0.5	-2.4	-2.9	0.3	0.76	-0.11	-0.56	-0.68	0.07	15.18
AG_6 - Q7=6	6	6.00	-0.3	3.7	-3.4	0.5	0.5	-0.13	1.50	-1.36	0.21	0.22	44.83
AG_7 - Q7=7	4	4.00	0.5	-0.4	0.5	0.7	-0.4	0.27	-0.22	0.25	0.35	-0.20	67.75
AG_8 - Q7=8	12	12.00	-2.2	0.1	-2.4	1.1	2.7	-0.63	0.04	-0.67	0.30	0.78	21.92
AG_9 - Q7=9	7	7.00	-0.1	-0.4	0.6	-0.4	2.0	-0.02	-0.14	0.23	-0.17	0.76	38.29
AG10 - Q7=10	42	42.00	-3.9	1.2	1.1	2.9	-1.9	-0.55	0.16	0.16	0.41	-0.26	5.55
8 . Q8													
AH_1 - Q8=1	45	45.00	5.9	2.4	0.3	2.2	-0.6	0.80	0.32	0.04	0.30	-0.08	5.11
AH_2 - Q8=2	32	32.00	0.0	-1.9	-3.0	1.8	-1.0	0.00	-0.31	-0.50	0.31	-0.17	7.59
AH_3 - Q8=3	5	5.00	1.8	0.1	0.4	1.4	-1.2	0.79	0.07	0.17	0.60	-0.54	54.00
AH_4 - Q8=4	11	11.00	-0.8	-1.3	-1.1	0.5	0.3	-0.25	-0.37	-0.32	0.14	0.10	24.00
AH_5 - Q8=5	3	3.00	4.2	0.9	0.3	-2.0	0.7	2.43	0.53	0.17	-1.13	0.38	90.67
AH_6 - Q8=6	5	5.00	0.7	1.5	-1.3	-1.2	2.1	0.30	0.66	-0.57	-0.54	0.95	54.00
AH_7 - Q8=7	81	81.00	-4.1	1.0	-1.4	-2.1	2.5	-0.38	0.10	-0.13	-0.20	0.23	2.40
AH_8 - Q8=8	64	64.00	-1.6	-1.9	3.5	-0.9	0.3	-0.18	-0.21	0.39	-0.09	0.03	3.30
AH_9 - Q8=9	29	29.00	-0.7	0.0	1.0	0.0	-3.2	-0.13	0.00	0.18	0.00	-0.56	8.48

MODALITES			VALEURS-TEST					COORDONNEES					
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	DISTO.
9 . Q9													
AI_1 - Q9=1	3	3.00	-0.8	0.5	0.6	0.4	-1.1	-0.44	0.30	0.33	0.24	-0.62	90.67
AI_2 - Q9=2	45	45.00	-1.4	-0.7	2.4	-2.2	-3.1	-0.19	-0.10	0.33	-0.30	-0.42	5.11
AI_3 - Q9=3	93	93.00	-4.1	-2.4	0.0	-2.1	3.8	-0.34	-0.20	0.00	-0.18	0.32	1.96
AI_4 - Q9=4	57	57.00	-0.9	0.3	-0.9	1.3	-3.4	-0.10	0.04	-0.11	0.16	-0.40	3.82
AI_5 - Q9=5	43	43.00	3.5	-0.1	1.0	1.9	-1.3	0.49	-0.01	0.14	0.26	-0.18	5.40
AI_6 - Q9=6	24	24.00	1.6	2.8	-3.0	2.5	3.4	0.31	0.55	-0.59	0.49	0.67	10.46
AI_7 - Q9=7	4	4.00	3.5	1.1	-0.4	1.1	0.0	1.76	0.56	-0.21	0.54	0.02	67.75
AI_8 - Q9=8	3	3.00	2.2	0.5	0.0	0.7	1.5	1.26	0.29	0.01	0.39	0.89	90.67
AI_9 - Q9=9	3	3.00	4.8	2.5	-0.4	-3.5	1.5	2.73	1.42	-0.22	-1.99	0.85	90.67
10 . Q10													
AJ_1 - Q10=1	86	86.00	0.2	2.7	3.8	-4.8	-2.1	0.02	0.24	0.34	-0.43	-0.19	2.20
AJ_2 - Q10=2	126	126.00	1.0	2.8	-0.5	0.9	1.9	0.06	0.18	-0.03	0.06	0.13	1.18
AJ_3 - Q10=3	43	43.00	-1.3	-5.2	-1.8	2.9	-1.2	-0.18	-0.73	-0.25	0.41	-0.16	5.40
AJ_4 - Q10=4	15	15.00	-0.8	-2.2	-3.1	2.6	2.3	-0.20	-0.56	-0.78	0.67	0.57	17.33
AJ_5 - Q10=5	5	5.00	0.6	-1.8	-1.1	0.9	-0.8	0.28	-0.79	-0.49	0.41	-0.36	54.00
11 . Q11													
AK_1 - Q11=1	14	14.00	-1.7	2.6	-2.5	-2.8	-5.0	-0.45	0.68	-0.66	-0.73	-1.30	18.64
AK_2 - Q11=2	39	39.00	-2.4	4.6	-1.5	0.3	1.5	-0.36	0.68	-0.22	0.04	0.23	6.05
AK_3 - Q11=3	58	58.00	0.9	-0.5	2.6	1.4	-3.7	0.11	-0.06	0.30	0.17	-0.44	3.74
AK_4 - Q11=4	79	79.00	0.9	0.9	0.1	-0.3	0.8	0.09	0.08	0.01	-0.03	0.08	2.48
AK_5 - Q11=5	56	56.00	0.8	-3.7	0.8	0.5	2.8	0.09	-0.44	0.09	0.06	0.34	3.91
AK_6 - Q11=6	29	29.00	0.4	-2.8	-1.1	-0.4	1.8	0.07	-0.50	-0.20	-0.07	0.32	8.48
12 . Q12													
AL_1 - Q12=1	31	31.00	-4.3	2.1	-0.8	-2.5	-1.1	-0.73	0.36	-0.13	-0.43	-0.19	7.87
AL_2 - Q12=2	75	75.00	-4.6	0.0	2.8	1.6	-1.3	-0.46	0.00	0.28	0.16	-0.12	2.67
AL_3 - Q12=3	83	83.00	-1.6	-2.4	-1.4	2.9	2.4	-0.14	-0.22	-0.13	0.27	0.22	2.31
AL_4 - Q12=4	44	44.00	0.2	2.0	-2.1	0.4	-2.3	0.02	0.28	-0.30	0.06	-0.31	5.25
AL_5 - Q12=5	42	42.00	11.4	-0.9	1.1	-4.0	1.7	1.62	-0.13	0.16	-0.57	0.25	5.55
13 . Q13													
AM_1 - Q13=1	7	7.00	3.5	-0.5	2.3	4.9	-0.1	1.32	-0.18	0.84	1.82	-0.02	38.29
AM_2 - Q13=2	37	37.00	-1.3	-4.0	-3.2	2.2	2.5	-0.20	-0.62	-0.49	0.33	0.38	6.43
AM_3 - Q13=3	182	182.00	-9.3	3.1	0.4	-0.2	-1.9	-0.40	0.13	0.02	-0.01	-0.08	0.51
AM_4 - Q13=4	37	37.00	8.1	-1.4	1.5	-2.3	0.1	1.24	-0.21	0.23	-0.35	0.02	6.43
AM_5 - Q13=5	12	12.00	7.4	2.2	0.3	-3.0	0.1	2.08	0.63	0.09	-0.85	0.01	21.92
14 . Q14													
AN_1 - Q14=1	181	181.00	-8.0	-2.8	-0.6	-4.8	-1.1	-0.35	-0.12	-0.03	-0.21	-0.05	0.52
AN_2 - Q14=2	43	43.00	7.5	5.2	-1.3	1.4	3.0	1.05	0.73	-0.18	0.20	0.42	5.40
AN_3 - Q14=3	33	33.00	0.4	-0.7	0.8	2.9	-0.2	0.07	-0.12	0.13	0.48	-0.03	7.33
AN_4 - Q14=4	18	18.00	3.9	-1.3	2.0	3.2	-2.1	0.89	-0.29	0.46	0.74	-0.47	14.28
15 . Q15													
AO_1 - Q15=1	48	48.00	6.0	-2.5	6.5	0.3	1.9	0.79	-0.33	0.85	0.04	0.24	4.73
AO_2 - Q15=2	50	50.00	3.7	-3.3	3.1	-1.8	-1.4	0.47	-0.43	0.40	-0.23	-0.18	4.50
AO_3 - Q15=3	32	32.00	-0.1	-3.2	-1.5	1.8	2.6	-0.02	-0.54	-0.24	0.30	0.43	7.59
AO_4 - Q15=4	20	20.00	0.1	-1.4	-2.4	0.2	-1.4	0.02	-0.30	-0.51	0.04	-0.31	12.75
AO_5 - Q15=5	18	18.00	-1.0	-3.1	-4.8	-3.3	-0.4	-0.23	-0.70	-1.10	-0.75	-0.09	14.28
AO_6 - Q15=6	107	107.00	-7.0	9.0	-2.8	1.5	-1.1	-0.53	0.68	-0.21	0.11	-0.08	1.57
16 . Q16													
AP_1 - Q16=1	170	170.00	-5.1	-4.7	-0.9	-4.1	2.4	-0.24	-0.22	-0.04	-0.19	0.11	0.62
AP_2 - Q16=2	50	50.00	6.6	3.8	-0.1	1.9	0.6	0.84	0.49	-0.01	0.25	0.07	4.50
AP_3 - Q16=3	32	32.00	-0.3	0.5	-0.8	4.4	-2.8	-0.04	0.08	-0.14	0.74	-0.47	7.59
AP_4 - Q16=4	17	17.00	1.0	0.7	1.7	-0.8	-1.7	0.23	0.16	0.40	-0.19	-0.39	15.18
AP_5 - Q16=5	6	6.00	-1.2	3.4	2.3	0.0	-0.5	-0.50	1.39	0.95	-0.01	-0.21	44.83
17 . Q17													
AQ_1 - Q17=1	7	7.00	-0.1	-1.1	-0.8	-0.6	-0.5	-0.04	-0.39	-0.31	-0.21	-0.19	38.29
AQ_2 - Q17=2	3	3.00	0.0	-2.5	-1.9	-0.2	1.4	0.01	-1.41	-1.12	-0.14	0.83	90.67
AQ_5 - Q17=3	115	115.00	-4.8	-1.4	-1.3	1.1	2.7	-0.34	-0.10	-0.10	0.08	0.19	1.39
AQ_6 - Q17=4	150	150.00	4.8	2.2	2.0	-0.9	-2.8	0.26	0.12	0.11	-0.05	-0.16	0.83
18 . Q18													
AR_1 - Q18=1	101	101.00	8.6	1.3	-0.9	-3.3	1.6	0.68	0.10	-0.07	-0.26	0.13	1.72
AR_2 - Q18=2	112	112.00	-8.5	0.0	2.3	-2.2	-1.2	-0.62	0.00	0.17	-0.16	-0.09	1.46
AR_3 - Q18=3	28	28.00	0.8	-1.2	-2.8	5.1	-2.4	0.15	-0.22	-0.50	0.91	-0.43	8.82
AR_4 - Q18=4	30	30.00	-0.8	-2.4	0.4	3.5	1.8	-0.14	-0.41	0.07	0.60	0.31	8.17
AR_5 - Q18=5	4	4.00	0.2	4.0	0.2	0.5	-0.2	0.12	1.98	0.09	0.23	-0.11	67.75

MODALITES				VALEURS-TEST					COORDONNEES					DISTO.
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
19 . Q19														
AS_1 - Q19=1	38	38.00		-1.1	-3.1	-2.5	-0.6	-4.3	-0.16	-0.46	-0.38	-0.10	-0.65	6.24
AS_2 - Q19=2	42	42.00		-0.7	-3.6	-5.4	2.3	-0.4	-0.10	-0.51	-0.76	0.33	-0.06	5.55
AS_3 - Q19=3	38	38.00		6.4	-2.0	-1.7	0.5	-4.9	0.96	-0.30	-0.25	0.07	-0.74	6.24
AS_4 - Q19=4	18	18.00		1.3	2.6	-5.4	-7.5	-1.8	0.29	0.60	-1.23	-1.70	-0.42	14.28
AS_5 - Q19=5	139	139.00		-3.8	4.8	9.4	2.1	7.6	-0.23	0.29	0.56	0.13	0.45	0.98
20 . Q20														
AT_1 - Q20=1	55	55.00		2.4	-4.1	-3.9	-4.8	-2.4	0.29	-0.49	-0.47	-0.58	-0.29	4.00
AT_2 - Q20=2	43	43.00		-3.5	-2.0	-6.1	0.8	-4.3	-0.49	-0.29	-0.86	0.11	-0.60	5.40
AT_3 - Q20=3	38	38.00		6.1	-0.2	-2.6	2.0	-3.7	0.91	-0.03	-0.40	0.30	-0.56	6.24
AT_4 - Q20=4	139	139.00		-3.6	4.9	9.4	1.9	7.6	-0.21	0.29	0.56	0.11	0.46	0.98
21 . Q21														
AU_1 - Q21=1	83	83.00		-0.6	-1.4	3.1	1.5	-1.6	-0.06	-0.13	0.28	0.14	-0.15	2.31
AU_2 - Q21=2	44	44.00		0.6	0.1	-6.1	3.4	4.5	0.08	0.02	-0.84	0.47	0.63	5.25
AU_3 - Q21=3	27	27.00		-0.3	4.7	-2.9	1.3	0.6	-0.06	0.86	-0.54	0.23	0.11	9.19
AU_4 - Q21=4	19	19.00		-1.0	0.6	-3.1	-4.4	2.3	-0.22	0.13	-0.68	-0.97	0.51	13.47
AU_5 - Q21=5	23	23.00		-1.3	3.5	-4.1	-3.4	-6.2	-0.26	0.70	-0.82	-0.69	-1.25	10.96
AU_6 - Q21=6	79	79.00		1.7	-4.2	8.0	-0.6	0.1	0.16	-0.40	0.76	-0.05	0.01	2.48
22 . Q22														
AV_1 - Q22=1	150	150.00		-4.7	1.5	4.4	-0.5	2.5	-0.26	0.38	0.24	-0.03	0.14	0.83
AV_2 - Q22=2	75	75.00		1.6	-3.6	-1.3	2.2	-1.8	0.15	-0.35	-0.13	0.21	-0.18	2.67
AV_3 - Q22=3	37	37.00		1.9	2.1	-3.6	0.1	-0.9	0.29	0.32	-0.56	0.02	-0.13	6.43
AV_4 - Q22=4	13	13.00		4.6	0.5	-1.7	-3.5	-0.8	1.24	0.14	-0.47	-0.96	-0.21	20.15
23 . Q23														
AW_1 - Q23=1	53	53.00		-2.8	9.9	-4.2	1.0	-0.9	-0.35	1.22	-0.52	0.13	-0.11	4.19
AW_2 - Q23=2	12	12.00		0.7	1.1	-2.9	1.4	2.9	0.18	0.30	-0.83	0.39	0.82	21.92
AW_3 - Q23=3	4	4.00		-0.1	1.4	-1.2	0.9	0.5	-0.05	0.69	-0.58	0.44	0.24	67.75
AW_4 - Q23=4	206	206.00		2.3	-9.9	5.5	-1.8	-0.7	0.08	-0.35	0.19	-0.06	-0.03	0.33
24 . Q24														
AX_1 - Q24=1	24	24.00		1.2	-0.3	-4.0	-1.6	0.1	0.23	-0.05	-0.77	-0.31	0.03	10.46
AX_2 - Q24=2	46	46.00		6.1	2.4	-1.2	1.8	2.3	0.82	0.32	-0.16	0.25	0.31	4.98
AX_3 - Q24=3	13	13.00		-0.3	1.6	-3.9	1.0	1.5	-0.09	0.45	-1.05	0.28	0.40	20.15
AX_4 - Q24=4	4	4.00		0.0	0.7	-2.0	0.5	-0.8	-0.01	0.33	-0.98	0.27	-0.39	67.75
AX_5 - Q24=5	188	188.00		-5.5	-2.6	5.6	-1.1	-2.4	-0.22	-0.11	0.23	-0.05	-0.10	0.46
25 . Q25														
AY_1 - Q25=1	79	79.00		1.0	-0.8	-1.7	-2.0	3.5	0.10	-0.07	-0.16	-0.19	0.33	2.48
AY_2 - Q25=2	14	14.00		0.2	-3.0	1.2	-2.7	-3.1	0.04	-0.78	0.32	-0.70	-0.80	18.64
AY_3 - Q25=3	19	19.00		0.9	1.0	0.3	-0.8	-1.5	0.20	0.21	0.06	-0.18	-0.32	13.47
AY_4 - Q25=4	11	11.00		-2.2	0.8	1.8	-2.7	-1.5	-0.66	0.23	0.53	-0.79	-0.44	24.00
AY_5 - Q25=5	40	40.00		3.9	2.2	1.4	1.4	0.0	0.57	0.32	0.21	0.21	0.00	5.88
AY_6 - Q25=6	10	10.00		-1.4	1.0	-0.1	2.4	-0.7	-0.43	0.32	-0.03	0.73	-0.22	26.50
AY_7 - Q25=7	34	34.00		-4.1	1.6	-0.6	-1.2	-2.6	-0.66	0.25	-0.10	-0.20	-0.41	7.09
AY_8 - Q25=8	68	68.00		-0.1	-2.0	-0.4	3.9	1.7	-0.01	-0.21	-0.04	0.41	0.18	3.04
26 . Q26														
AZ_1 - Q26=1	80	80.00		0.0	1.6	-0.9	-0.4	2.5	0.00	0.15	-0.08	-0.04	0.23	2.44
AZ_2 - Q26=2	38	38.00		1.6	0.6	-1.7	-0.3	-0.6	0.24	0.09	-0.26	-0.05	-0.09	6.24
AZ_3 - Q26=3	137	137.00		-1.1	-1.6	2.4	1.4	-1.7	-0.07	-0.10	0.15	0.09	-0.10	1.01
AZ_4 - Q26=4	17	17.00		0.6	-0.4	-1.1	-1.3	-0.5	0.14	-0.10	-0.27	-0.31	-0.11	15.18
AZ_5 - Q26=5	3	3.00		-1.2	-0.2	0.5	-1.0	0.4	-0.67	-0.09	0.31	-0.57	0.22	90.67
27 . Q27														
BA_1 - Q27=1	25	25.00		-2.1	0.2	1.5	-1.1	-0.5	-0.40	0.04	0.29	-0.21	-0.09	10.00
BA_2 - Q27=2	144	144.00		4.5	-0.2	1.1	-3.9	0.1	0.26	-0.01	0.06	-0.22	0.01	0.91
BA_3 - Q27=3	2	2.00		-1.2	0.4	-0.3	1.5	1.5	-0.82	0.27	-0.20	1.03	1.05	136.50
BA_4 - Q27=4	25	25.00		-4.1	3.0	-1.7	2.4	1.1	-0.79	0.58	-0.33	0.46	0.20	10.00
BA_5 - Q27=5	10	10.00		-0.8	-2.1	-0.4	-1.6	1.4	-0.25	-0.66	-0.13	-0.49	0.43	26.50
BA_6 - Q27=6	59	59.00		0.1	-1.7	-1.0	3.9	-1.8	0.01	-0.20	-0.11	0.45	-0.21	3.66
BA_7 - Q27=7	10	10.00		-1.4	1.2	0.0	0.7	0.6	-0.42	0.38	0.01	0.22	0.19	26.50



MODALITES				VALEURS-TEST					COORDONNEES					DISTO.
IDEN - LIBELLE	EFF.	P.ABS		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
28 . Q28														
BE_1 - Q28=1	50	50.00		0.0	1.4	-0.6	-2.1	1.6	0.00	0.19	-0.08	-0.28	0.20	4.50
BE_2 - Q28=2	12	12.00		0.1	2.8	-0.3	0.0	2.2	0.03	0.79	-0.08	0.00	0.64	21.92
BE_3 - Q28=3	42	42.00		2.0	-2.8	0.8	-0.8	-5.0	0.29	-0.39	0.11	-0.12	-0.71	5.55
BE_4 - Q28=4	66	66.00		-1.2	-1.5	-0.4	0.3	2.0	-0.13	-0.16	-0.05	0.03	0.21	3.17
BE_5 - Q28=5	47	47.00		0.6	-0.5	1.6	2.6	0.1	0.08	-0.07	0.21	0.34	0.01	4.85
BE_6 - Q28=6	52	52.00		-0.4	1.1	0.2	-0.5	-2.2	-0.06	0.14	0.03	-0.06	-0.28	4.29
BE_7 - Q28=7	6	6.00		-1.8	1.7	-3.3	1.5	5.1	-0.75	0.69	-1.34	0.60	2.05	44.83
29 . Q29														
BC_1 - Q29=1	92	92.00		0.1	1.6	0.1	2.8	2.5	0.01	0.14	0.01	0.24	0.22	1.99
BC_2 - Q29=2	140	140.00		-0.4	0.1	-0.4	-4.5	-1.2	-0.03	0.01	-0.03	-0.27	-0.07	0.96
BC_3 - Q29=3	8	8.00		-1.1	-1.8	1.8	0.4	-2.7	-0.39	-0.63	0.62	0.14	-0.96	33.38
BC_4 - Q29=4	26	26.00		1.2	-2.7	0.4	4.1	-1.1	0.23	-0.50	0.08	0.76	-0.21	9.58
BC_5 - Q29=5	9	9.00		-0.1	1.5	-1.5	-2.0	1.0	-0.05	0.49	-0.48	-0.64	0.33	29.56
30 . ANO														
BD_1 - 1997	55	55.00		4.6	3.2	-1.2	-3.1	3.8	0.55	0.38	-0.15	-0.38	0.46	4.00
BD_2 - 1998	85	85.00		-3.7	-2.4	0.8	-0.3	-3.8	-0.34	-0.21	0.07	-0.03	-0.34	2.24
BD_3 - 1999	71	71.00		-0.7	-2.2	-0.4	0.7	2.8	-0.07	-0.22	-0.04	0.07	0.28	2.87
BD_4 - 2000	64	64.00		0.5	1.8	0.7	2.6	-2.3	0.05	0.20	0.08	0.28	-0.25	3.30
31 . SEXO														
BE_1 - MASC	176	176.00		-2.0	5.9	1.4	0.6	-1.1	-0.09	0.27	0.06	0.03	-0.05	0.56
BE_2 - FEM	99	99.00		2.0	-5.9	-1.4	-0.6	1.1	0.16	-0.47	-0.11	-0.05	0.09	1.78
32 . IRA														
BF_1 - IRA1	69	69.00		2.4	4.5	2.8	0.4	-3.8	0.25	0.47	0.29	0.04	-0.40	2.99
BF_2 - IRA2	69	69.00		0.4	2.0	-0.6	4.0	-1.6	0.04	0.20	-0.07	0.42	-0.16	2.99
BF_3 - IRA3	68	68.00		-3.6	-5.2	-2.5	0.0	-1.5	-0.38	-0.55	-0.26	0.00	-0.16	3.04
BF_4 - IRA4	69	69.00		0.7	-1.2	0.3	-4.4	6.9	0.08	-0.13	0.03	-0.46	0.72	2.99
33 . SITUA														
BG_1 - ATIVO	200	200.00		-3.4	-6.2	-1.6	0.1	2.1	-0.13	-0.23	-0.06	0.01	0.08	0.38
BG_2 - EVADIDO	75	75.00		3.4	6.2	1.6	-0.1	-2.1	0.34	0.61	0.16	-0.01	-0.21	2.67

**APÊNDICE 2 - RESULTADOS DAS DISCIPLINAS DE CÁLCULO DE
PROBABILIDADES 1 E CÁLCULO COM GEOMETRIA
ANALÍTICA 1 DE INGRESSOS POR VESTIBULAR NO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR -
1991-1994**

**RESULTADOS DAS DISCIPLINAS DE CÁLCULO DE PROBABILIDADES 1 E
CÁLCULO COM GEOMETRIA ANALÍTICA 1 DE INGRESSOS POR VESTIBULAR
NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1991-1994**

Para cada um dos anos de 1991 a 1994 estão disponíveis quatro tipos de tabelas, sobre os ingressantes por vestibular no curso de Estatística:

- tabela de dupla entrada com o número de reprovações nas duas disciplinas, Probabilidade I e Cálculo I;
- tabela com a dupla classificação de aprovações (sim ou não) nas duas disciplinas;
- tabela com o número de vezes em foi cursada a disciplina de Probabilidade I, para o grupo de aprovados e para o grupo de não aprovados;
- tabela com o número de vezes em foi cursada a disciplina de Cálculo I, para o grupo de aprovados e para o grupo de não aprovados.



1991

REPROVAÇÕES EM CÁLCULO I E EM PROBABILIDADE 1

CALC. PROB.	0	1	2	3	4	5	6	9	10	11
0	20	8	1	-	-	-	-	1	-	-
1	-	8	1	-	1	-	1	1	-	-
2	-	1	7	1	-	-	-	-	1	-
3	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

APROVADO

CALC./PROB.	SIM	NÃO
Sim	31	5
Não	0	25

NÚMERO DE REPROVAÇÕES - APROVADOS EM PROB.

APROV./REPROV.	SIM	NÃO
0	29	1
1	5	7
2	2	8
3	-	3
5	-	3
6	-	2
11	-	1

NÚMERO DE REPROVAÇÕES - APROVADOS EM CAL.

APROV./REPROV.	SIM	NÃO
0	19	1
1	9	8
2	2	9
3	-	2
4	1	-
5	-	3
6	-	3
9	-	2
10	-	1
11	-	1

1992

REPROVAÇÕES EM CÁLCULOS I E EM PROBABILIDADE 1

CÁLC. PROB.	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	13	6	1	1	1	-	1	-	-
1	1	12	1	-	-	1	-	-	-
2	-	2	6	-	1	-	-	-	-
3	-	-	-	2	-	-	-	-	-
4	-	1	1	-	1	-	-	1	-
5	1	-	-	-	1	-	-	-	-
6	-	v	-	-	-	2	2	-	-
7	-	-	-	-	-	-	2	-	1
8	-	-	-	-	-	-	-	-	1

APROVADO

CÁLC. / PROB.	SIM	NÃO
Sim	24	7
Não	2	30

NÚMERO DE REPROVAÇÕES - APROVADOS EM PROB.

APROV./REPROV.	SIM	NÃO
0	22	1
1	4	11
2	3	6
3	-	2
4	2	2
5	-	2
6	-	4
7	-	3
8	-	1

NÚMERO DE REPROVAÇÕES - APROVADOS EM CÁLC.

APRO./REPROV.	SIM	NÃO
0	14	1
1	9	12
2	2	7
3	-	3
4	1	3
5	-	3
6	-	5
7	-	1
8	-	2

1993

REPROVAÇÕES EM CÁLCULOS I E EM PROBABILIDADE 1

CALC. PROB.	0	1	2	3	4	5	7	8
0	23	1	1	1	-	-	-	-
1	3	14	2	-	-	-	-	-
2	-	2	1	-	-	-	1	-
3	2	-	-	1	-	1	-	-
4	-	-	-	1	4	-	1	-
5	-	-	-	-	-	3	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1	-	-	-	-	-	-	-

APROVADO

APROV./REPROV.	SIM	NÃO
Sim	35	2
Não	2	24

NÚMERO DE REPROVAÇÕES - APROVADOS EM PROB.

APROV./REPROV.	SIM	NÃO
0	26	-
1	4	15
2	3	1
3	2	2
4	1	5
5	1	2
8	-	1

NÚMERO DE REPROVAÇÕES - APROVADOS EM CALC.

APROV. / REPROV.	SIM	NÃO
0	29	-
1	3	14
2	2	2
3	-	3
4	-	4
5	2	2
7	1	1

1994

REPROVAÇÕES EM CÁLCULOS I E EM PROBABILIDADE 1

CALC. PROB.	0	1	2	3	4	5	6	11
0	22	3	1	-	-	1	-	-
1	3	24	-	1	-	-	-	-
2	1	-	1	-	-	1	-	-
3	-	-	-	-	1	-	-	-
4	-	-	-	-	1	-	-	-
5	-	1	-	-	-	1	-	-
6	-	-	-	-	-	-	1	-
11	1	-	-	-	-	-	-	-

APROVADO

APROV./REPROV.	SIM	NÃO
Sim	37	-
Não	2	24

NÚMERO DE REPROVAÇÕES - APROVADOS EM PROB.

APROV./REPROV.	SIM	NÃO
0	27	-
1	8	20
2	1	2
3	1	-
4	-	1
5	-	1
6	-	1
11	-	1

NÚMERO DE REPROVAÇÕES - APROVADOS EM CALC.

APROV./REPROV.	SIM	NÃO
0	27	-
1	7	20
2	1	1
3	1	-
4	1	1
5	2	1
6	-	1

ANEXO 1 - PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1974

CURSO DE ALUNO	
CURSO DE GRADUAÇÃO	
1	2
3	4
5	6

**ANEXO 1 - PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1974**

**PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1974**

DISCIPLINA	N.º DE AULAS POR SEMANA
1.º Período	
Cálculo Diferencial e Integral I	4
Geometria Analítica	5
Introdução à Computação Eletrônica	5
Métodos e Técnicas em Pesquisa I	3
Estatística Descritiva e Documentária	5
Educação Física	
Total	22
2.º Período	
Cálculo Diferencial e Integral II	4
Matrizes e Funções Ortogonais	4
Cálculo das Probabilidades I	5
Métodos e Técnicas em Pesquisa II	3
Processamento de Dados	5
Educação Física	
Total	21
3.º Período	
Cálculo Diferencial e Integral III	5
Cálculo das Probabilidades II	5
Fundamentos da Matemática I	4
Língua Inglesa I	6
Métodos e Técnicas em Pesquisa III	3
Educação Física	
Total	23
4.º Período	
Análise Seqüencial	4
Análise Matemática I	4
Tecnologia em Amostragem	6
Funções de Variável Complexa	4
Introdução à Economia I	4
Métodos e Técnicas em Pesquisa IV	3
Total	25

DISCIPLINA	N.º DE AULAS POR SEMANA
5.º Período	
Inferência Estatística	6
Processos Estocásticos	6
Cálculo Numérico	6
Análise Matemática II	4
Estudo de Problemas Brasileiros I	2
Total	24
6.º Período	
Análise Estatística	5
Cálculo das Diferenças Finitas	4
Equações Diferenciais I	4
Sociologia Geral I	4
Estatística Econômica	4
Estudo de Problemas Brasileiros II	2
Total	23
7.º Período	
Testes não Paramétricos	4
Controle Estatístico de Qualidade	4
Econometria I	3
Planejamento Experimental	4
Métodos Quantitativos I	3
Sociologia Geral II	4
Total	22
8.º Período	
Econometria II	3
Demografia	4
Métodos Quantitativos II	3
Sociologia Demográfica	4
Estágio	10
Total	24

**ANEXO 2 - PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1981**



**PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1981**

NOTURNO E DIURNO

CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL		PRÉ-REQUISITO
		1.º Sem.	2.º Sem.	
1.º Ano				
CM423	Matrizes e Funções Ortogonais	4	4	-
CM424	Cálculo para Estatística	4	4	-
CM425	Introdução à Análise Matemática	4	4	-
CI405	Probabilidades I	4	4	-
CI407	Estatística Descritiva	4	4	-
EB021	Orientação Bibliográfica	1	-	-
BE400/BE401	Prática Desportiva	2	2	-
Total		21	20	
2.º Ano				
CI406	Probabiidades II	4	4	CI405 + CM424
CI408	Inferência Estatística A	4	4	CM424 + CI405 + CI407
CI409	Computação Básica e Programação	4	4	-
CI415	Cálculo Numérico A	4	4	CM423
HE049	Língua Inglesa Instrumental I	4	-	-
	Optativa	-	4	
BE094/BE095	Desporto de Livre Escolha	2	-	BE400/BE401
Total		20	20	
3.º Ano				
CI410	Técnicas de Amostragem	4	4	CI408
CI411	Planejamento de Experimentos	4	4	CI408 + CM423
CI404	Análise de Regressão e Correlação	4	4	CI408
SE402	Introdução à Economia A	4	4	-
CI412	Análise Estatística	3	3	CI408
SR401	Estudo de Problemas Brasileiros	2	2	-
Total		21	21	
4.º Ano				
CI413	Análise Multivariada A	4	4	CI406 + CI409 + CM423
CI017	Análise das Séries Temporais	4	-	CI404
SE401	Econometria A	4	4	SE402 + CI404
CI414	Introdução a Processos Estocásticos	4	4	CI406 + CM423
CI050	Estatística não Paramétrica	-	4	CI408
CI051	Métodos de Pesquisa	-	4	-
CI327	Sistemas e Modelos Matemáticos	4	-	CI406
Total		20	20	
5.º Ano (1.º Semestre)				
CI023	Demografia	4	-	CI404
CI052	Estatística Aplicada	6	-	CI051
	Optativa	4	-	
	Optativa	4	-	
	Optativa	3	-	
Total		21		

**ANEXO 3 - PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1991**

**PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA UFPR - 1991**

GRADE CURRICULAR

(Resolução n.º 07/91 - CEP + 65/95 - CEPE + 57/96 - CEPE)

CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL				CRÉDITO	PRÉ-REQUISITO
		AT	AP	EST	TOT		
1.º Período							
CE202	Estatística Geral I	4	0	0	4	4	-
CE204	Cálculo de Probabilidades I	4	0	0	4	4	-
CI228	Laboratório de Informática I	0	4	0	4	2	-
CM007	Cálculo com Geometria Analítica I	4	0	0	4	4	-
CM030	Noções de Lógica	4	0	0	4	4	-
Total					20		
2.º Período							
CE203	Estatística Geral II	4	0	0	4	4	CE202
CE205	Cálculo de Probabilidades II	4	0	0	4	4	CE204+CM007
CI208	Programação de Computadores	2	2	0	4	3	-
CM008	Cálculo com Geometria Analítica II	4	0	0	4	4	CM007
OPT	Optativa						-
Total					20		
3.º Período							
CE206	Cálculo de Probabilidades III	4	0	0	4	4	CE205+CM008
CE209	Inferência Estatística I	4	0	0	4	4	CE203+CE205+ CM008
CE223	Estatística Computacional	4	0	0	4	4	CE203
CM015	Análise Matemática I	4	0	0	4	4	CM008
OPT	Optativa				4		-
Total					20		
4.º Período							
CE023	Demografia	4	0	0	4	4	CE203
CE210	Inferência Estatística II	4	0	0	4	4	CE206+CE209
CI202	Métodos Numéricos	2	2	0	4	3	CM007
CM224	Pesquisa Operacional I	4	0	0	4	4	-
OPT	Optativa				4		-
Total					20		
5.º Período							
CE207	Técnica de Amostragem I	4	0	0	4	4	CE209
CE212	Análise de Correlação e Regressão	4	0	0	4	4	CE210
CE213	Planejamento de Experimentos I	4	0	0	4	4	CE210
CE219	Controle Estatístico de Qualidade	4	0	0	4	4	CE203
CM005	Álgebra Linear	4	0	0	4	4	CM007
Total					20		



CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL				CRÉDITO	PRÉ-REQUISITO
		AT	AP	EST	TOT		
6.º Período							
CE050	Estatística Não Paramétrica	4	0	0	4	4	CE203
CE208	Técnica de Amostragem II	4	0	0	4	4	CE207
CE214	Planejamento de Experimentos II	4	0	0	4	4	CE213
CE216	Análise de Regressão	4	0	0	4	4	CE212+CM005
OPT	Optativa				4		-
Total					20		
7.º Período							
CE211	Processos Estocásticos	4	0	0	4	4	CE206
CE215	Análise de Dados Discretos	4	0	0	4	4	CE050
CE217	Análise Multivariada I	4	0	0	4	4	CE210+CM005
CE220	Técnicas de Pesquisa	4	2	0	6	5	CE050+CE208+ CE214+CE216
OPT	Optativa				4		-
Total					22		
8.º Período							
CE017	Análise das Séries Temporais	4	0	0	4	4	CE211
CE218	Análise Multivariada II	4	0	0	4	4	CE217
CE221	Análise Exploratória de Dados	4	0	0	4	4	CE216+CE214
CE228	Laboratório de Estatística I	0	0	6	6	2	CE217+CE219+ CE220
OPT	Optativa				4		-
Total					22		
9.º Período							
CE229	Laboratório de Estatística II	0	0	12	12	4	CE228
OPT	Optativa				4		-
Total					16		

OBS.: Para a integralização do Currículo, o Aluno deverá cursar, além das disciplinas obrigatórias, 420 (quatrocentas e vinte) horas de disciplinas optativas.

Legenda: AT - Aulas Teóricas

AP - Aulas Práticas

EST - Estágio

TOT - Carga Semanal Total



ELENCO DAS DISCIPLINAS OPTATIVAS

CÓDIGO	DISCIPLINA	CARGA HORÁRIA SEMANAL				CRÉDITO	PRÉ-REQUISITO
		AT	AP	EST	TOT		
AF046	Experimentação Agrícola A	2	2	0	4	3	CE214
CE025	Estatística Aplicada à Educação	4	0	0	4	4	-
CE056	Fundamentos de Geoestatística	4	0	0	4	4	-
CE057	Introdução aos Modelos Lineares	4	0	0	4	4	-
CE222	Processos Estocásticos Aplicados	4	0	0	4	4	-
CE224	Tópicos Especiais em Estatística	4	0	0	4	4	-
CE225	Modelos Lineares Generalizados	4	0	0	4	4	-
CE226	Modelos Bayesianos de Previsão	4	0	0	4	4	-
CE227	Inferência Bayesiana	4	0	0	4	4	-
CE230	Biometria	4	0	0	4	4	-
CE231	Tópicos de Estatística	4	0	0	4	4	-
CI213	Algoritmos e Programação	2	2	0	4	3	CI208+CI228
CI229	Laboratório de Informática II	0	4	0	4	2	CI228
CM225	Pesquisa Operacional II	4	0	0	4	4	CM224
HC091	Métodos e Téc. de Pesquisa Social	1	2	0	3	2	-
HE007	Língua Alemã Instrumental I	0	4	0	4	2	-
HE008	Língua Alemã Instrumental II	0	4	0	4	2	HE007
HE069	Língua Alemã Instrumental III	0	4	0	4	2	HE008
HE070	Língua Alemã Instrumental IV	0	4	0	4	2	HE069
HE020	Língua Espanhola Instrumental I	0	4	0	4	2	-
HE021	Língua Espanhola Instrumental II	0	4	0	4	2	HE020
HE071	Língua Espanhola Instrumental III	0	4	0	4	2	HE021
HE072	Língua Espanhola Instrumental IV	0	4	0	4	2	HE071
HE036	Língua Francesa Instrumental I	0	4	0	4	2	-
HE037	Língua Francesa Instrumental II	0	4	0	4	2	HE036
HE074	Língua Francesa Instrumental III	0	4	0	4	2	HE037
HE075	Língua Francesa Instrumental IV	0	4	0	4	2	HE074
HE049	Língua Inglesa Instrumental I	0	4	0	4	2	-
HE050	Língua Inglesa Instrumental II	0	4	0	4	2	HE049
HE076	Língua Inglesa Instrumental III	0	4	0	4	2	HE050
HE077	Língua Inglesa Instrumental IV	0	4	0	4	2	HE076
HE063	Língua Italiana Instrumental I	0	4	0	4	2	-
HE064	Língua Italiana Instrumental II	0	4	0	4	2	HE063
HE078	Língua Italiana Instrumental III	0	4	0	4	2	HE064
HE079	Língua Italiana Instrumental IV	0	4	0	4	2	HE078
HL201	Língua Portuguesa I	4	4	0	4	2	-
HT223	Redação em Relações PúblicasI	2	2	0	4	3	-
HT224	Redação em Relações PúblicasII	0	4	0	4	2	HT223
HT246	Pesquisa de Opinião Pública	6	0	0	6	6	-
SA202	Introdução à Administração A	4	0	0	4	4	-
SE044	Economia I	4	0	0	4	4	-
SE045	Economia II	4	0	0	4	4	SE044
SE216	Análise e Pesquisa de Mercado	4	0	0	4	4	CE212
SE225	Técnicas Econométricas I	4	0	0	4	4	CE216
SE226	Técnicas Econométricas II	4	0	0	4	4	SE225

Legenda: AT - Aulas Teóricas

AP - Aulas Práticas

EST - Estágio

TOT - Carga Semanal Total



**ANEXO 4 - PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO
DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA USP - 1996**



PERIODIZAÇÃO RECOMENDADA DO CURRÍCULO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ESTATÍSTICA DA USP - 1996

O BE é um curso de oito semestres, com o seguinte currículo (estrutura curricular de 1998):

1.º Semestre

FAP 115 - Laboratório de Física I
MAC 110 - Introdução à Computação
MAE 121 - Introdução à Probabilidade e à Estatística I
MAP 131 - Laboratório de Matemática Aplicada (anual)
MAT 112 - Vetores e Geometria
MAT 131 - Cálculo Diferencial e Integral (anual)

2.º Semestre

FAP 126 - Física I
MAC 122 - Princípios de Desenvolvimento de Algoritmos
MAE 212 - Introdução à Probabilidade e à Estatística II
MAP 131 - Laboratório de Matemática Aplicada (anual)
MAT 122 - Álgebra Linear I
MAT 131 - Cálculo Diferencial e Integral (anual)

3.º Semestre

MAC 212 - Laboratório de Computação
MAE 221 - Probabilidade I
MAT 211 - Cálculo Diferencial e Integral III
MAT 222 - Álgebra Linear II

4.º Semestre

MAE 217 - Estatística Descritiva
MAE 224 - Probabilidade II
MAE 311 - Inferência Estatística
MAP 313 - Cálculo de Diferenças Finitas
MAT 221 - Cálculo Diferencial e Integral IV

5.º Semestre

MAE 312 - Introdução aos Processos Estocásticos
MAE 314 - Análise Estatística
MAE 315 - Tecnologia da Amostragem
MAE 317 - Planejamento e Pesquisa I
MAE 328 - Análise de Regressão

6.º Semestre

FLC 474 - Língua Portuguesa
MAE 325 - Séries Temporais
MAE 326 - Aplicações de Processos Estocásticos
MAE 327 - Planejamento e Pesquisa II
MAE 330 - Análise Multivariada de Dados
MAE 418 - Estatística Documentária

7.º Semestre

MAE 413 - Estatística Aplicada I
duas optativas dentre as oferecidas pelo MAE
duas optativas dentre as fixadas pelo MAE

8.º Semestre

MAE 423 - Estatística Aplicada II
uma optativa dentre as oferecidas pelo MAE
três optativas dentre as fixadas pelo MAE

As disciplinas optativas devem ser cursadas preferencialmente no último ano do Bacharelado, com o aluno já tendo concluído a maioria das disciplinas de formação estatística e escolhida a atividade que pretende exercer após ter concluído o Bacharelado.

Para obtenção do registro de Estatístico , duas das seguintes disciplinas devem constar do currículo do aluno: Controle Estatístico de Qualidade, Biometria, Psicometria, Sociometria, Econometria, Atuária, Demografia.



ANEXO 5 - QUESTIONÁRIO SOCIOEDUCACIONAL

QUESTIONÁRIO SÓCIO-EDUCACIONAL

Item 1 - Qual o seu estado civil ?

- 1 11 Solteiro (a)
- 1 21 Casado (a)
- 1 31 Outro

Item 2 - Qual o Estado em que nasceu ?

- 1 11 Paraná
- 1 21 Santa Catarina
- 1 31 Rio Grande do Sul
- 1 41 São Paulo
- 1 51 Mato Grosso do Sul
- 1 61 Outro

Item 3 - Qual o local de sua residência ?

(Trata-se de residência permanente e não temporária, para fins de estudo)

- 1 11 Curitiba e Região Metropolitana
- 1 21 Interior do Paraná
- 1 31 Santa Catarina
- 1 41 Rio Grande do Sul
- 1 51 São Paulo
- 1 61 Mato Grosso do Sul
- 1 71 Outro

Item 4 - Qual a sua situação quanto à moradia ?

- 1 11 Mora em casa própria dos pais, quitada ou financiada
- 1 21 Mora em casa dos pais, alugada
- 1 31 Mora em casa própria, quitada ou financiada
- 1 41 Mora em casa alugada, paga por você
- 1 51 Mora em república, casa de estudante, pensão ou pensionato
- 1 61 Mora em casa de parentes ou amigos
- 1 71 Mora em casa alugada para você, paga por seus pais

Item 5 - Qual o nível de instrução do seu pai ?

- 1 11 Sem escolaridade
- 1 21 1º grau incompleto
- 1 31 1º grau completo
- 1 41 2º grau incompleto
- 1 51 2º grau completo
- 1 61 Superior incompleto
- 1 71 Superior completo
- 1 81 Não sei informar

Item 6 - Qual o nível de instrução da sua mãe ?

- 1 11 Sem escolaridade
- 1 21 1º grau incompleto
- 1 31 1º grau completo
- 1 41 2º grau incompleto
- 1 51 2º grau completo
- 1 61 Superior incompleto
- 1 71 Superior completo
- 1 81 Não sei informar

Item 7 - Qual a principal ocupação de seu pai ?

- 1011 Funcionário público da administração direta ou indireta do governo Federal, Estadual ou Municipal
- 1021 Empregado de Empresa comercial, industrial, bancária, agrícola ou prestadora de serviços
- 1031 Sócio ou proprietário de empresa comercial, industrial, bancária, agrícola ou prestadora de serviço
- 1041 Trabalho remunerado por conta própria, com auxílio de parentes e/ou de familiares
- 1051 Trabalho remunerado por conta própria, com empregados
- 1061 Artista (pintor, escultor, músico, cantor, ator, etc.)
- 1071 Trabalha em entidade, organização ou instituição não governamental de cunho filantrópico, assistencial, religioso, de lazer ou outro
- 1081 Parlamentar ou cargo eleitoral, diplomata, militar
- 1091 Atleta profissional
- 1101 Trabalha em casa e/ou não tem atividade remunerada
- 1111 Não Trabalha
- 1121 Outros

Atenção: Se seu pai ou responsável for aposentado ou falecido, indicar a ocupação que exerceu a maior parte de sua vida.

Item 8 - Qual a principal ocupação de sua mãe ?

Responda conforme os quesitos do item anterior.

Item 9 - A renda total mensal de sua família se situa na faixa:

- 1 11 Até R\$ 112,00
- 1 21 De R\$ 112,00 a R\$ 500,00
- 1 31 De R\$ 501,00 a R\$ 1.000,00
- 1 41 De R\$ 1.001,00 a R\$ 1.500,00
- 1 51 De R\$ 1.501,00 a R\$ 2.000,00
- 1 61 De R\$ 2.001,00 a R\$ 3.000,00
- 1 71 De R\$ 3.001,00 a R\$ 4.000,00
- 1 81 De R\$ 4.001,00 a R\$ 5.000,00
- 1 91 Acima de R\$ 5.001,00

Item 10 - Quantas pessoas contribuem para a obtenção da renda familiar ?

- 1 11 Uma
- 1 21 Duas
- 1 31 Três
- 1 41 Quatro
- 1 51 Cinco
- 1 61 Seis ou mais

Item 11 - Quantas pessoas são sustentadas com a renda familiar ?

- 1 11 Uma
- 1 21 Duas
- 1 31 Três
- 1 41 Quatro
- 1 51 Cinco
- 1 61 Seis ou mais

Item 12 - Com que idade você começou a exercer atividade remunerada ?

- 1 11 Antes dos 14 anos
- 1 21 Entre 14 e 16 anos
- 1 31 Entre 16 e 18 anos
- 1 41 Após 18 anos
- 1 51 Nunca trabalhei

Item 13 - Durante o curso, você terá obrigatoriamente que trabalhar ?

- 1 11 Sim, mas apenas nos últimos anos
- 1 21 Sim, desde o primeiro ano, em tempo parcial
- 1 31 Sim, desde o primeiro ano, em tempo integral
- 1 41 Não sei
- 1 51 Não

Item 14 - Como fez seus estudos de 1º grau ?

- 1 11 Todos em escola pública
- 1 21 Todos em escola particular
- 1 31 Maior parte em escola pública
- 1 41 Maior parte em escola particular
- 1 51 Em escolas comunitárias/CNEC

Item 15 - Em que ano você concluiu (ou concluirá) o curso de 2º grau (ou equivalente) ?

Marque os dois últimos algarismos do ano de conclusão.

Item 16 - Como fez seus estudos de 2º grau

- 1 11 Integralmente em escola pública
- 1 21 Integralmente em escola particular
- 1 31 Maior parte em escola pública
- 1 41 Maior parte em escola particular
- 1 51 Em escolas comunitárias/CNEC ou outro

Item 17 - Com relação à sua formação de 2º grau e sua atividade atual, você:

- 1 11 Concluiu curso de magistério e não exerce a função
- 1 21 Concluiu curso de magistério e exerce a função de professor das séries iniciais ou Educação Infantil
- 1 31 Concluiu curso de magistério e exerce a função de professor auxiliar
- 1 41 Concluiu curso de magistério e exerce a função de auxiliar administrativo em escola
- 1 51 Concluiu outro curso técnico (agrícola, contábil, mecânico, etc.)
- 1 61 Não se enquadra nas alternativas anteriores

Item 18 - Em que turno você fez o curso de 2º grau ?

- 1 11 Todo diurno
- 1 21 Todo noturno
- 1 31 Maior parte diurno
- 1 41 Maior parte noturno
- 1 51 Outro

Item 19 - Você frequentou cursinho preparatório ?

- 1 11 Sim, por menos de 1 semestre
- 1 21 Sim, por 1 semestre
- 1 31 Sim, por um ano
- 1 41 Sim, por mais de um ano
- 1 51 Não

Item 20 - Qual o principal motivo que o levou a fazer cursinho ?

- 1 11 Meu colégio não prepara adequadamente para o Vestibular
- 1 21 Meu colégio prepara para o Vestibular, mas o cursinho ensina os "macetes"
- 1 31 Para atualizar meus conhecimentos, porque parei de estudar há muito tempo
- 1 41 Meu colégio fez convênio com um cursinho
- 1 51 Recebi bolsa no cursinho
- 1 61 Por outro motivo
- 1 71 Não fiz

Item 21 - Quantas vezes você já prestou concurso vestibular ?

- 1 11 Uma vez
- 1 21 Duas vezes
- 1 31 Três vezes
- 1 41 Quatro vezes
- 1 51 Cinco vezes ou mais
- 1 61 Nenhuma

Item 22 - Quantos vestibulares você pretende prestar este ano ?

- 1 11 Um
- 1 21 Dois
- 1 31 Três
- 1 41 Quatro
- 1 51 Cinco ou mais

Item 23 - Você já iniciou algum curso superior ?

- 1 11 Sim, mas não concluí
- 1 21 Sim, estou cursando
- 1 31 Sim, mas já concluí
- 1 41 Não

Item 24 - Qual o principal motivo que o levou a fazer vestibular na UFPR ?

- 1 11 É a única nesta cidade que oferece o curso que eu desejo
- 1 21 É a que oferece o melhor curso pretendido
- 1 31 É a que oferece o horário adequado
- 1 41 O curso que desejo é pouco procurado, o que torna fácil a classificação
- 1 51 Por se tratar de universidade pública e gratuita
- 1 61 Incerteza de ser classificado em outra Instituição de Ensino Superior

Item 25 - Qual o motivo que o levou a escolher o curso para o qual está se candidatando ?

- 1011 Gosto pessoal para as disciplinas fundamentais da carreira ou curso
- 1021 Conversas com colegas
- 1031 Informações obtidas através da Revista do Vestibulando
- 1041 Influência de família
- 1051 Resultado de teste vocacional
- 1061 Influência de professor
- 1071 Influência do orientador educacional
- 1081 É o único que me é acessível
- 1091 Mercado de trabalho, prestígio social e com amplas possibilidades salariais
- 1101 Possibilidade de poder contribuir para a sociedade
- 1111 Baixa concorrência pelas vagas
- 1121 Possibilidade de realização pessoal
- 1131 Inexistência de curso pretendido e o escolhido é o que mais se aproxima
- 1141 Permite conciliar o exercício da profissão com outros afazeres
- 1151 Garantir a vaga na instituição e transferir para outro curso
- 1161 Permite conciliar aula-trabalho
- 1171 Outro motivo

Item 26 - Quanto à sua escolha pelo curso, você se considera:

- 1 11 Absolutamente decidido
- 1 21 Muito decidido
- 1 31 Decidido
- 1 41 Indeciso
- 1 51 Muito indeciso

Item 27 - O que você espera, EM PRIMEIRO LUGAR, de um curso universitário ?

- 1 11 Aquisição de cultura geral ampla
- 1 21 Formação profissional, voltada para o trabalho
- 1 31 Formação teórica, voltada para a pesquisa
- 1 41 Formação acadêmica para melhorar a atividade prática que já estou desempenhando
- 1 51 Aquisição de conhecimentos que me permitam compreender melhor o mundo em que vivemos
- 1 61 Aquisição de conhecimentos que permitam melhorar meu nível de instrução
- 1 71 Diploma de nível superior

Item 28 - Em quais atividades abaixo você mais participa, ou ocupa maior parte de seu tempo livre ?

- 1011 TV
- 1021 Religião
- 1031 Teatro
- 1041 Cinema
- 1051 Música
- 1061 Dança
- 1071 Artesanato
- 1081 Leitura
- 1091 Esportes
- 1101 Outra
- 1111 Nenhuma

Item 29 - Qual é o meio que você mais utiliza para se manter informado(a) sobre os acontecimentos atuais ?

- 1 11 Jornal escrito
- 1 21 TV
- 1 31 Rádio
- 1 41 Revistas
- 1 51 Outros
- 1 61 Nenhum

Item 30 - Qual o código da Escola na qual você concluiu (ou concluirá) o 2º grau ?

(Verifique o número a ser marcado na relação constante do Anexo III, pag. 47 do Guia do Candidato).

QUESTIONÁRIO SÓCIO-EDUCACIONAL

Item 1 - Qual o seu estado civil?

- 01 Solteiro (a)
- 02 Casado (a)
- 03 Outro

Item 2 - Qual o Estado em que nasceu?

- 01 Paraná
- 02 Santa Catarina
- 03 Rio Grande do Sul
- 04 São Paulo
- 05 Mato Grosso do Sul
- 06 Outro

Item 3 - Qual o local de sua residência?

(Trata-se de residência permanente e não temporária, para fins de estudo)

- 01 Curitiba e Região Metropolitana
- 02 Interior do Paraná
- 03 Santa Catarina
- 04 Rio Grande do Sul
- 05 São Paulo
- 06 Mato Grosso do Sul
- 07 Outro

Item 4 - Qual a sua situação quanto à moradia?

- 01 Mora em casa dos pais, quitada ou financiada
- 02 Mora em casa dos pais, alugada
- 03 Mora em casa própria, quitada ou financiada
- 04 Mora em casa alugada, paga por você
- 05 Mora em república, casa de estudante, pensão ou pensionato
- 06 Mora em casa de parentes ou amigos
- 07 Mora em casa alugada para você, paga por seus pais

Item 5 - Qual o nível de instrução do seu pai?

- 01 Sem escolaridade
- 02 Ensino fundamental (1º grau) incompleto
- 03 Ensino fundamental (1º grau) completo
- 04 Ensino médio (2º grau) incompleto
- 05 Ensino médio (2º grau) completo
- 06 Superior incompleto
- 07 Superior completo
- 08 Não sei informar

Item 6 - Qual o nível de instrução da sua mãe?

- 01 Sem escolaridade
- 02 Ensino fundamental (1º grau) incompleto
- 03 Ensino fundamental (1º grau) completo
- 04 Ensino médio (2º grau) incompleto
- 05 Ensino médio (2º grau) completo
- 06 Superior incompleto
- 07 Superior completo
- 08 Não sei informar

Item 7 - Qual a principal ocupação de seu pai?

- 01 Funcionário público da administração direta ou indireta do governo Federal, Estadual ou Municipal
- 02 Empregado de empresa comercial, industrial, bancária, agrícola ou prestadora de serviços
- 03 Sócio ou proprietário de empresa comercial, industrial, bancária, agrícola ou prestadora de serviço
- 04 Trabalho remunerado por conta própria, com auxílio de parentes e/ou de familiares
- 05 Trabalho remunerado por conta própria, com empregados
- 06 Artista (pintor, escultor, músico, cantor, ator, etc.)
- 07 Trabalha em entidade, organização ou instituição não governamental de cunho filantrópico, assistencial, religioso, de lazer ou outro
- 08 Parlamentar ou cargo eleitoral, diplomata, militar
- 09 Atleta profissional
- 10 Trabalha em casa e/ou não tem atividade remunerada
- 11 Não Trabalha
- 12 Outros

Atenção: Se seu pai ou responsável for aposentado ou falecido, indicar a ocupação que exerceu a maior parte de sua vida.

Item 8 - Qual a principal ocupação de sua mãe?

Responda conforme os quesitos do item anterior.

Item 9 - A renda total mensal de sua família se situa na faixa:

- 01 Até R\$ 136,00
- 02 De R\$ 137,00 a R\$ 500,00
- 03 De R\$ 501,00 a R\$ 1.000,00
- 04 De R\$ 1.001,00 a R\$ 1.500,00
- 05 De R\$ 1.501,00 a R\$ 2.000,00
- 06 De R\$ 2.001,00 a R\$ 3.000,00
- 07 De R\$ 3.001,00 a R\$ 4.000,00
- 08 De R\$ 4.001,00 a R\$ 5.000,00
- 09 Acima de R\$ 5.001,00

Item 10 - Quantas pessoas contribuem para a obtenção da renda familiar?

- 01 Uma
- 02 Duas
- 03 Três
- 04 Quatro
- 05 Cinco
- 06 Seis ou mais

Item 11 - Quantas pessoas são sustentadas com a renda familiar?

- 01 Uma
- 02 Duas
- 03 Três
- 04 Quatro
- 05 Cinco
- 06 Seis ou mais

Item 12 - Com que idade você começou a exercer atividade remunerada?

- 01 Antes dos 14 anos
- 02 Entre 14 e 16 anos
- 03 Entre 16 e 18 anos
- 04 Após 18 anos
- 05 Nunca trabalhei

Item 13 - Durante o curso, você terá obrigatoriamente que trabalhar?

- 01 Sim, mas apenas nos últimos anos
- 02 Sim, desde o primeiro ano, em tempo parcial
- 03 Sim, desde o primeiro ano, em tempo integral
- 04 Não sei
- 05 Não

Item 14 - Como fez seus estudos do ensino fundamental (1º grau)?

- 01 Todos em escola pública
- 02 Todos em escola particular
- 03 Maior parte em escola pública
- 04 Maior parte em escola particular
- 05 Em escolas comunitárias/CNEC

Item 15 - Em que ano você concluiu (ou concluirá) o curso do ensino médio (2º grau)?

Marque os dois últimos algarismos do ano de conclusão.

Item 16 - Como fez seus estudos de ensino médio (2º grau)?

- 01 Integralmente em escola pública
- 02 Integralmente em escola particular
- 03 Maior parte em escola pública
- 04 Maior parte em escola particular
- 05 Em escolas comunitárias/CNEC ou outro

Item 17 - Com relação à sua formação de ensino médio (2º grau) e sua atividade atual, você:

- 01 Concluiu curso de magistério e não exerce a função de professor das séries iniciais ou Educação Infantil
- 02 Concluiu curso de magistério e exerce a função de professor auxiliar
- 03 Concluiu curso de magistério e exerce a função de auxiliar administrativo em escola
- 04 Concluiu curso de magistério e exerce a função de auxiliar administrativo em escola
- 05 Concluiu outro curso técnico (agrícola, contábil, mecânico, etc.)
- 06 Não se enquadra nas alternativas anteriores

Item 18 - Em que turno você fez o curso de ensino médio (2º grau)?

- 01 Todo diurno
- 02 Todo noturno
- 03 Maior parte diurno
- 04 Maior parte noturno
- 05 Outro

Item 19 - Você frequentou cursinho preparatório?

- 01 Sim, por menos de um semestre
- 02 Sim, por um semestre
- 03 Sim, por um ano
- 04 Sim, por mais de um ano
- 05 Não

Item 20 - Qual o principal motivo que o levou a fazer cursinho?

- 01 Meu colégio não prepara adequadamente para o vestibular
- 02 Meu colégio prepara para o vestibular, mas o cursinho ensina os "macetes"
- 03 Para atualizar meus conhecimentos, porque parei de estudar há muito tempo
- 04 Meu colégio fez convênio com um cursinho
- 05 Recebi bolsa no cursinho
- 06 Por outro motivo
- 07 Não fiz

Item 21 - Quantas vezes você já prestou concurso vestibular?

- 01 Uma vez
- 02 Duas vezes
- 03 Três vezes
- 04 Quatro vezes
- 05 Cinco vezes ou mais
- 06 Nenhuma

Item 22 - Quantos vestibulares você pretende prestar este ano?

- 01 Um
- 02 Dois
- 03 Três
- 04 Quatro
- 05 Cinco ou mais

Item 23 - Você já iniciou algum curso superior?

- 01 Sim, mas não concluí
- 02 Sim, estou cursando
- 03 Sim, mas já concluí
- 04 Não

Item 24 - Qual o principal motivo que o levou a fazer vestibular na UFPR?

- 01 É a única nesta cidade que oferece o curso que eu desejo
- 02 É a que oferece o melhor curso pretendido
- 03 É a que oferece o horário adequado
- 04 O curso que desejo é pouco procurado, o que torna fácil a classificação
- 05 Por se tratar de universidade pública e gratuita
- 06 Incerteza de ser classificado em outra Instituição de Ensino Superior

Item 25 - Qual o motivo que o levou a escolher o curso para o qual está se candidatando?

- 01 Gosto pessoal para as disciplinas fundamentais da carreira ou curso
- 02 Conversas com colegas
- 03 Informações obtidas através da Revista 1912, da UFPR
- 04 Influência de família
- 05 Resultado de teste vocacional
- 06 Influência de professor
- 07 Influência do orientador educacional
- 08 É o único que me é acessível
- 09 Mercado de trabalho, prestígio social e com amplas possibilidades salariais
- 10 Possibilidade de poder contribuir para a sociedade
- 11 Baixa concorrência pelas vagas
- 12 Possibilidade de realização pessoal
- 13 Inexistência de curso pretendido e o escolhido é o que mais se aproxima
- 14 Permite conciliar o exercício da profissão com outros afazeres
- 15 Garantir a vaga na instituição e transferir para outro curso
- 16 Permite conciliar aula-trabalho
- 17 Outro motivo

Item 26 - Quanto à sua escolha pelo curso, você se considera:

- 01 Absolutamente decidido
- 02 Muito decidido
- 03 Decidido
- 04 Indeciso
- 05 Muito indeciso

Item 27 - O que você espera, EM PRIMEIRO LUGAR, de um curso universitário?

- 01 Aquisição de cultura geral ampla
- 02 Formação profissional, voltada para o trabalho
- 03 Formação teórica, voltada para a pesquisa
- 04 Formação acadêmica para melhorar a atividade prática que já estou desempenhando
- 05 Aquisição de conhecimentos que me permitam compreender melhor o mundo em que vivemos
- 06 Aquisição de conhecimentos que permitam melhorar meu nível de instrução
- 07 Diploma de nível superior

Item 28 - Em qual das atividades abaixo você mais participa, ou ocupa maior parte de seu tempo livre?

- 01 TV
- 02 Religião
- 03 Teatro
- 04 Cinema
- 05 Música
- 06 Dança
- 07 Artesanato
- 08 Leitura
- 09 Esportes
- 10 Outra
- 11 Nenhuma

Item 29 - Qual é o meio que você mais utiliza para se manter informado(a) sobre os acontecimentos atuais?

- 01 Jornal escrito
- 02 TV
- 03 Rádio
- 04 Revistas
- 05 Outros
- 06 Nenhum

Item 30 - Você não se inscreveu pela Internet...

- 01 Por não ter acesso a ela
- 02 Por não ter conhecimento do período de inscrição
- 03 Por outro motivo

Em função da análise dos resultados obtidos nos últimos anos no questionário sócio-educacional, foi substituída a questão de número 10 que solicitava aos candidatos a indicação do estabelecimento em que concluiu o ensino médio. Devido às características do novo sistema adotado, qualquer análise que se fizer necessária, deverá ser fundamentada no banco de dados em que conste o nome e RG dos alunos regularmente matriculados nos colégios interessados e que prestaram o Concurso Vestibular 99 da UFPR. Para maiores informações consulte a CCCV.

