

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
Área de Concentração: ENSINO

CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
E SEUS EFEITOS NA APRENDIZAGEM

Dissertação de MESTRADO
apresentada aos Cursos
de Pós-Graduação em
Educação da UFRGS

LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

Professora Auxiliar de Ensino
Departamento de Estudos Especializados
Faculdade de Educação - UFRGS

FICHA CATALOGRÁFICA

S233c

Santarosa, Lucila Maria Costi
 Curso modular de estatística e seus efeitos na
 aprendizagem. Porto Alegre, A 4, 1975:
 271 p. 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Educação) - Universi-
 dade Federal do Rio Grande do Sul.

1. Modelos de ensino. 2. Ensino individualiza-
 do - Estatística. 3. Aprendizagem programada - Es-
 tatística. 4. Ensino programado - Estatística. 5.
 Psicologia do professor - Ensino individualizado.

CDU: 371.3

371.322.2:311

311:371.322.2

371.315.7:311

311:371.315.7

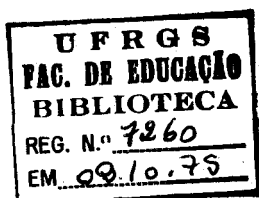
37.015.325.2:371.322.2

371.322.2:37.015.325.2

Índices Alfabéticos Para o Catálogo Sistemático

- | | |
|--|------------------------|
| 1. Modelos de ensino | 371.3 |
| 2. Ensino individualizado: Estatística | 371.322.2:311 |
| 3. Estatística: Ensino individualizado | 311:371.322.2 |
| 4. Aprendizagem programada: Estatística | 371.315.7:311 |
| 5. Estatística: Aprendizagem programada | 311:371.315.7 |
| 6. Psicologia do professor: Ensino individualizado | 37.015.325.2:371.322.2 |
| 7. Ensino individualizado: Psicologia do professor | 371.322.2:37.015.325.2 |

(Catalogação elaborada pela bibliotecária
 Maria Amalia Netto Soares)



CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
E SEUS EFEITOS NA APRENDIZAGEM

Lucila Maria Costi Santarosa

Pesquisa patrocinada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais do MEC e os materiais pelo Projeto Unidade de Tecnologia Educacional "Kellogg Foundation" desenvolvido pelo Centro de Pesquisas em Odontologia Social da UFRGS.

Porto Alegre, RS. 1975.

ORIENTADORA DA DISSERTAÇÃO

Dra. JURACY C. MARQUES

Livre Docente em Psicologia
Coordenadora dos Cursos de
Pós-Graduação em Educação
UFRGS.

Para NILO SANTAROSA
FELIPE SANTAROSA
FÁBIO SANTAROSA

I N D I C E

RESUMO	17
SUMMARY	19
1. INTRODUÇÃO	21
1.1 - Seleção e Estruturação do Modelo de Individualização	29
1.2 - O Papel do Professor no Ensino Individualizado	43
1.3 - O Problema	52
1.4 - As Hipóteses	53
2. MÉTODO	55
2.1 - Amostra	55
2.2 - Instrumentos	57
2.3 - Procedimentos	68
2.4 - Análise Estatística	77
3. RESULTADOS	87
4. DISCUSSÃO	121
5. CONCLUSÕES	135
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	137
ANEXOS	143
1. Ficha de Dados Pessoais	145
2. Ficha de Controle Individual	149
3. Organização do Curso Modular	153
4. Dificuldades e Sugestões Apresentadas na Testagem dos Materiais Audiovisuais; Dificuldades e Justificativas Apresentadas na Testagem dos Manuais de Tarefas Programadas	265
5. Cronograma de Desenvolvimento do Experimento ...	269

ÍNDICE DE TABELAS

Tabelas

1.	Número de <i>Slides</i> e de Exercícios dos Materiais Básicos de Cada Módulo	63
2.	Distribuição dos Resultados Obtidos Pelos Alunos na Testagem dos Materiais Audiovisuais e Manuais de Tarefas Programadas	63
3.	Distribuição do Número de Itens dos Testes, Antes e Após a Análise do Índice de Poder Discriminativo	65
4.	Distribuição dos Resultados Obtidos no Cálculo do Coeficiente de Fidedignidade dos Testes	66
5.	Distribuição dos Coeficientes de Correlação, Entre os Pré e Pós-Testes, dos Instrumentos de Medida	67
6.	Distribuição dos Grupos, Referente à Variável - Medida Inicial	79
7.	Distribuição dos Grupos, em Relação à Idade	79
8.	Distribuição dos Grupos, em Relação às Variáveis, Nível do Curso, Proveniência do Curso de Graduação e Sexo	80
9.	Emparelhamento dos Grupos, na Variável - Medida Inicial .	81
10.	Emparelhamento dos Grupos, na Variável - Idade	81
11.	Emparelhamento Entre as Distribuições dos Grupos, nas Variáveis Nível do Curso, Proveniência do Curso de Graduação e Sexo	82
12.	Distribuição dos Pontos Obtidos Pelos Sujeitos dos Dois Grupos, no Pré e Pós-Teste Geral e no Crescimento Demonstrado no Curso Modular	87
13.	Distribuição dos Pontos Obtidos pelos Sujeitos dos Dois Grupos, no Pré-Teste e Pós-Teste e Crescimento no MI ₁	91
14.	Distribuição dos Pontos Obtidos pelos Sujeitos dos Dois Grupos, no Pré-Teste, Pós-Teste e Crescimento nos Módulos MI ₂ , MI ₃ e MI ₄	92

Tabelas

15.	Distribuição de Médias e Desvios Padrões, dos Resultados do Pós-Teste e Crescimento dos Sujeitos em Cada Módulo e no Curso Modular	96
16.	Distribuição dos Grupos, em Relação à Percentagem de Domínio dos Objetivos do Curso Modular	97
17.	Distribuição dos Conceitos Obtidos Pelos Sujeitos dos Dois Grupos, nos Módulos de Ensino	100
18.	Resultados dos Testes de Significância, Entre os Grupos, dos Pontos do Pós-Teste e do Crescimento, Obtidos Pelos Sujeitos	102
19.	Resultados dos Testes de Significância, do Crescimento de Cada Grupo, nos Módulos e no Curso Modular	103
20.	Distribuição dos Grupos, Referente ao Número de Sujeitos que Realizou, no Mínimo, uma ASD no Curso Modular e em Cada Módulo	104
21.	Resultados do Teste de Significância, Entre os Grupos, do Número de Sujeitos que Realizou ASD Durante o Curso e em Cada Módulo	106
22.	Distribuição dos Resultados do Curso Modular, Obtidos Pelos Sujeitos dos Cursos de Pós-Graduação e Graduação, nas Situações MIP e MII	107
23.	Resultados dos Testes de Significância, Entre os Sujeitos dos Cursos de Pós-Graduação e Graduação e Entre as Situações MIP e MII, referente ao Pós-Teste Geral e ao Crescimento no Curso Modular	111
24.	Distribuição dos Pontos Obtidos Pelos Sujeitos dos Dois Grupos, no Teste de Pré-Requisitos	112
25.	Distribuição do Tempo Despendido Pelos Sujeitos dos Dois Grupos, na Realização do Curso Modular	113
26.	Distribuição do Tempo Médio, Despendido Pelos Sujeitos dos Dois Grupos, na Realização dos Módulos	114
27.	Distribuição dos Sujeitos, dos Dois Grupos, Referente à Experiência Anterior na Área da Estatística	116

ÍNDICE DE QUADROS

Quadros

I	Comparação Entre a Instrução Convencional e a Instrução Modular	31
II	Quadro Demonstrativo dos Componentes de um Módulo de Ensino, Segundo os Autores Relacionados	33
III	Exemplos de Estruturas Modulares em Cursos e Disciplinas	37
IV	Composição da Amostra	56
V	Testes de Significância Utilizados no Emparelhamento dos Grupos	78
VI	Testes de Significância Utilizados no Confronto dos Grupos	84
VII	Testes de Significância Utilizados na Análise Adicional	86
VIII	Aspectos Positivos e Negativos do Curso Modular, Apontados Pelos Sujeitos dos Dois Grupos	118

ÍNDICE DE FIGURAS

Esquemas

I	Esquema Geral do Desenvolvimento do Curso Modular de Estatística	41
II	Esquema Geral da Testagem dos Materiais em Cada Unidade	60
III	Esquema Geral dos Procedimentos, do Professor, do Auxiliar e dos Sujeitos, nas Situações MIP e MII.	75

Gráficos

1.	Pontos Obtidos Pelos Sujeitos dos Dois Grupos, do Pós-Teste Geral e Crescimento no Curso Modular...	89
2.	Pontos Obtidos Pelos Sujeitos dos Dois Grupos, no Pós-Teste dos Módulos: MI_1 , MI_2 , MI_3 e MI_4	93
3.	Percentagem de Sujeitos, dos Dois Grupos, no Crescimento Obtido nos Módulos: MI_1 , MI_2 , MI_3 e MI_4 ...	93
4.	Percentagens de Domínio dos Objetivos do Curso Modular, Obtidas Pelos Sujeitos dos Dois Grupos ...	99
5.	Conceitos Obtidos Pelos Sujeitos dos Dois Grupos, nos Módulos: MI_1 , MI_2 , MI_3 e MI_4	101
6.	Percentagem de Sujeitos dos Dois Grupos, que Realizou ASD, no Curso Modular e em Cada Módulo	105
7.	Pontos obtidos Pelos Sujeitos dos Cursos de Pós-Graduação e Graduação, nas Situações MIP e MII..	109
8.	Número de Dias Despendidos Pelos Sujeitos na Realização do Curso Modular	115

A G R A D E C I M E N T O S

Foram inúmeras as pessoas que contribuíram de forma direta ou indireta na realização deste trabalho. Seria quase impossível aqui expressar a minha gratidão a cada uma. No entanto, quero deixar registrado o meu agradecimento:

- À orientadora desta dissertação, Dra. Juracy C. Marques, pelas sugestões, dedicação e especialmente pelo estímulo sempre presentes no decorrer do desenvolvimento deste estudo;
- Ao Centro de Pesquisas em Odontologia Social, na pessoa do Dr. Paulo Louro Filho, coordenador do Projeto Unidade de Tecnologia Educacional, pela colaboração nos momentos mais difíceis da organização dos materiais e execução da pesquisa;
- Ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, na pessoa do Sr. Diretor Geral, Professor Ayrton de Carvalho Mattos, pelo auxílio financeiro;
- Ao Centro Regional de Pesquisas Educacionais do Rio Grande do Sul, na pessoa do Sr. Diretor, Professor Álvaro Magalhães, pela atenção e recomendação do trabalho;
- Aos Cursos de Pós-Graduação em Educação e à Comissão de Carreira da Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na pessoa da Sra. Coordenadora, Dra. Juracy C. Marques, pela permissão de realizar a pesquisa com alunos da pós-graduação e graduação;

- À Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, especialmente às Professoras Ligia Morandi, Maria Carmem Rosa de Souza e Ana Iris do Amaral, que facilitaram a realização da pesquisa com os alunos da graduação;
- Aos Professores dos Cursos de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial à Professora Graciema Pacheco e Dra. Euza Maria de Rezende Bonamigo, pelas contribuições diretas e indiretas prestadas ao trabalho;
- Às Professoras e Colegas da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, em especial Zenia Raupp do Prado, Eliane Lautert da Silva, Vera Lucia Leturiondo Pureza, Maria Celina Bastos de Amodeo, pelo auxílio prestado no desenvolvimento da pesquisa e processamento dos dados;
- Aos alunos de graduação e pós-graduação que tornaram possível a realização da experiência;
- À Editora A 4, nas pessoas de Regina Chanin e Suzana Freitas, pela edição, que possibilitou a atual apresentação deste trabalho.

R E S U M O

O estudo envolveu a testagem de um modelo de ensino individualizado - Instrução Modular - em um Curso Introdutório de Estatística.

Visou verificar a diferença do rendimento de aprendizagem em duas situações: uma onde existiu comunicação entre professor e aluno, denominada Módulos Instrucionais com Professor - MIP e a outra, onde a comunicação foi predominantemente impressa, sem a presença do professor, denominada Módulos Instrucionais Independentes - MII.

A amostra compôs-se de 42 sujeitos, sendo 22 de cursos de graduação e 20 dos cursos de pós-graduação em Educação, candidatos ao mestrado, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

O curso desenvolveu-se concomitantemente, em turnos diferentes para cada uma das formas de organização do modelo de individualização. A experiência efetivou-se em uma biblioteca, dispondo-se de cabine individual para a apresentação dos audiovisuais.

Os resultados evidenciaram diferença significativa no rendimento da aprendizagem no curso, não apresentando diferença significativa, nos resultados dos quatro módulos organizados. A diferença de proporção entre os sujeitos que necessitaram realizar atividades para sanar deficiências, não foi significativa entre as duas situações. Nenhuma destas situações apresentou diferença significativa no rendimento de aprendizagem no curso, entre os sujeitos dos cursos de graduação e de pós-graduação. As duas modalidades evidenciaram crescimento significativo nos resultados da aprendizagem dos sujeitos.

Concluiu-se que a situação MIP propicia melhores resultados de aprendizagem no curso e que as duas formas do modelo são eficientes para provocar mudança significativa na aprendizagem dos alunos.

S U M M A R Y

The study has involved the testing of an individualized teaching model - Modular Instruction - in Statistics Introductory Course.

It has aimed verify difference in output learning in two situations: one where there was communication between teacher and pupil called Instructional Modules with Teacher - MIP - and the other, where the communication was chiefly printed without the teacher's presence, called Independent Instructional Modules - MII.

The sample had 42 subjects, being 22 from Graduation Course and 20 from Post-Graduation Course in Education, both groups belonging to Universidade Federal do Rio Grande do Sul, being the last ones candidates to the Masters Degree.

The Course was developed in different periods to each form of organization of the individualization model, at the same time. The experiment took place in a library, with an individual booth for audio-visual show.

The results showed meaningful difference regarding the course learning outputs, but having not evidenced meaningful difference in the results of the four organized modules. The difference in proportion among the subjects who needed special tasks to improve deficiencies, has not been a meaningful difference. Both situations had not evidenced meaningful difference concerning the course learning outputs, between the graduation and post-graduation subjects. The two kinds evidenced meaningful growing concerning the subject's learning outputs.

It has been concluded that the MIP situation provides better learning results and that the two kinds of the model are effective to start meaningful changes in the student's learning.

1. INTRODUÇÃO

Inúmeros movimentos têm surgido com o propósito de introduzir inovações educacionais em todos os níveis escolares. Tais inovações evidenciam a preocupação e o desejo de tornar a instrução mais personalizada e adaptada às necessidades e diferenças individuais, buscando com isso alcançar um ensino mais eficiente e eficaz. Com esse objetivo, segundo Byran (1973) e Hambleton (1974), os educadores têm se preocupado com a individualização da instrução, tanto nas escolas elementares como nas secundárias. Do mesmo modo, consoante destaca Wight (1973), idêntica preocupação está presente no âmbito do ensino superior quando se busca planejar uma Universidade para o futuro, com vistas a educar um maior número e uma grande variedade de estudantes.

Duane (1974) coloca que uma das principais tendências da educação atual é a gradual transição para a instrução individualizada. *O argumento básico em favor da individualização da instrução surgiu dos múltiplos estudos da pesquisa e avaliação mostrando que os aprendizes diferem, entre outras coisas, em interesses, motivações, ritmo de aprendizagem e capacidade para aprender.* (Hambleton, 1974, p.371). Reforçando estas colocações, Goldschmid e Goldschmid (1972, p.1) destacam que *hã grandes diferenças individuais no como, quando e porquê cada estudante aprende. Diversos sistemas que se propõem a individualizar o ensino têm visado a responder melhor a essas diferenças.*

Burns (1973, p. 45) salienta que a instrução individualizada como um método tem muito a oferecer para o desenvolvimento de uma melhor aprendizagem. A base para acreditar que a instrução individualizada é educacionalmente desejável reside na própria natureza do homem: *não hã dois organismos iguais.* O autor, partindo do pressuposto de que a afirmação é verdadeira, acrescenta, entre outras coisas, que: *dois alunos não aprendem em um mesmo grau de velocidade, não resolvem problemas exatamente da mes-*

ma maneira, não possuem o mesmo repertório de comportamentos, não estão motivados para atingir o mesmo grau de domínio e nem tampouco estão dispostos a aprender no mesmo momento. Talvez, algumas diferenças menores entre os alunos não venham a exigir uma instrução individualizada, mas todos os anos de experiências educacionais têm confirmado a inutilidade de procurar-se um único método que, utilizado por professores, atenda às necessidades e características de cada aluno. Até agora, segundo o autor, não se encontrou um livro-texto que sirva adequadamente a uma determinada sala de aula, nem a explicação de um conceito que atinja igualmente a cada aluno.

Essas dificuldades e mais as concernentes a materiais, instalações, organização curricular e restrições administrativas têm sido sentidas no campo do ensino, em várias áreas e disciplinas. Particularmente, destaca-se a Estatística pela importância que vem assumindo nos cursos de graduação e principalmente de pós-graduação. Como integrante do currículo das disciplinas obrigatórias do curso de Educação da UFRGS, a nível de graduação, a referida matéria adquiriu maior relevo com a advento da Reforma Universitária, que incorporou àquele currículo novas disciplinas diretamente relacionadas à Estatística, quais sejam Métodos e Técnicas da Pesquisa Pedagógica e Medidas Educacionais. Esta mesma relação é repetida nos cursos de Pós-Graduação, cabendo mencionar aqui os de Educação dessa Universidade, onde vamos encontrar as disciplinas Metodologia da Pesquisa, Testes e Medidas, e Seleção e Avaliação. Conseqüentemente, a Estatística assume relevante papel como disciplina acessória de pesquisa, principalmente ao constatar-se que uma das preocupações primaciais dos referidos Cursos de Pós-Graduação é dar condições aos alunos de realizarem trabalhos de investigação, desenvolvendo habilidades na identificação e tratamento de problemas que possam contribuir para o aprimoramento do processo educacional.

Por outro lado, sendo a Estatística uma disciplina comum a vários cursos de pós-graduação, torna-se, muitas vezes, repetitiva dentro de uma mesma Universidade, pela redundância de conteúdos, encarecendo, em decorrência, o sistema de ensino.

Ademais, a despeito das dificuldades encontradas na sua aprendizagem, e aqui vale consignar a experiência pessoal como professora da aludida disciplina, pouco tem sido realizado, pelo menos em nosso meio, para melhorar seu ensino, no que tange aos aspectos relacionados com as diferenças individuais anteriormente mencionadas. Experiências têm sido realizadas, e algumas estão em fase de realização no Brasil (CONTECE, 1973), na tentativa de individualizar o ensino da Estatística, utilizando-se, basicamente, da instrução programada em unidades de conteúdo restritas. Como exemplo, cabe citar o trabalho de Ferreira (1974) que adota a instrução programada no ensino das Medidas de Tendência Central, assim como a pesquisa apresentada no 1º Seminário sobre Pesquisa Experimental em Educação no Brasil (1974), acerca da aprendizagem de Estatística baseada em módulos.

Em um trabalho executado por Connor (1968), evidencia-se o objetivo em tornar o ensino da Estatística Educacional mais efetivo e significativo para o estudante. Diz o autor que muitos alunos no campo da Educação, quando postos diante dessa matéria, pensam na matemática, logo ficam apreensivos. Razões são por Connor apontadas, em uma tentativa de explicar tal ocorrência. Cita o inadequado *background* em princípios fundamentais da matemática; experiências anteriores insatisfatórias; falha do professor não imaginativo ou não realístico em tornar compreensível as abstrações com as quais esta disciplina lida ou a incapacidade do aluno de operar no domínio abstrato da matemática.

Através de um levantamento de considerações e comentários, com treze professores de Estatística Educacional, Connor (1968) tentou identificar práticas educacionais mais efetivas, no trabalho com os estudantes dessa matéria. Embora tenham sido sugeridas várias práticas como receitas para melhorar o ensino da Estatística, fato que demonstrou claramente as deficiências existentes nessa área, cabe ressaltar a ênfase dada ao valor de estudos independentes, atendendo ao ritmo de cada aluno e dando uma conotação de instrução individualizada para a referida disciplina.

Diferentes definições têm sido propostas para a instru

ção individualizada: a etiqueta instrução individualizada tem sido usada para identificar tudo, desde os minutos desviados das técnicas de instrução convencional até uma completa revisão do currículo em favor de uma abordagem que atinja todo o sistema (Dupuis e Johnson, 1973, p. 45).

Bolvin (1973, p. 100) diz que instrução individualizada é o desenvolvimento de um programa de estudo individual para cada estudante, baseado nas suas necessidades de aprendizagem e suas características como aprendiz. Este autor salienta ainda os materiais e recursos colocados à disposição dos alunos, para ir ao encontro de suas necessidades individuais, e não apenas como instrumental auxiliar para o professor.

Blake e McPherson (1973, p. 9) colocam que a instrução individualizada significa que o programa de aprendizagem para cada área do currículo seja organizado de tal maneira, que permita a cada criança se desenvolver no seu próprio ritmo e sob a orientação do professor.

Frase (1973, p. 12) focaliza quatro elementos no conceito de instrução individualizada, a saber: etapas - as seqüências podem ser vistas com um continuum, onde conceitos menos complexos de um fim atuam como pré-requisitos dos conceitos mais complexos (...); objetivos - muitos programas individualizados contêm os mesmos objetivos para cada estudante. Em áreas, tais como a Matemática e afins, é particularmente difícil individualizar objetivos, pois supõe-se que cada estudante deva aprender a somar, subtrair, multiplicar e dividir (...); materiais - são muitas vezes difíceis de individualizar, pois dispor de materiais de instrução apropriados para cada estudante requer imaginação e criatividade (...) e instrução personalizada - providenciada pelo professor. O mesmo autor sustenta que uma verdadeira instrução individualizada exige que esses quatro elementos sejam individualizados, embora possam existir independentemente, circunstância que permite a individualização de um e não necessariamente dos outros.

Vista, talvez, de uma forma mais simples, a instrução

individualizada é uma maneira sistemática de oferecer o conteúdo, considerando as diferenças individuais dos aprendizes. Quando educadores trabalham com instrução individualizada, eles necessitam ver tanto o conteúdo que está sendo desenvolvido como os materiais e métodos que estão sendo utilizados para fornecê-lo (Kapfer, 1973, p. 1).

Idealmente, a instrução individualizada é um sistema que ajusta a aprendizagem às características e necessidades do a luno. Isto é, a instrução individualizada interessa-se, principalmente, por três variáveis: objetivos, hábitos de estudo e tem po (Burns, 1973, p. 45). O autor ainda acrescenta que é enriquecida a execução desse conceito ideal se o programa for dividi do em unidades.

Tosti e Harmon (1973, p. 80) definem a instrução individualizada como sendo uma função de frequência com a qual a decisão para mudar a apresentação individual é feita como um resul tado da avaliação individual das realizações, necessidades ou as pirações dos estudantes.

As definições apresentadas focalizam diferentes aspectos, que resumidos referem-se à individualização dos objetivos, da avaliação, dos materiais de instrução, dos métodos, do tempo, enfatizando as diferenças individuais em termos de ritmo próprio e estilos de aprendizagem e, ainda, mencionando o papel do professor. Um ou mais desses aspectos se fazem presentes com maior destaque.

Da mesma forma que as definições enfatizam pontos distintos, a variedade de modelos de instrução individualizada surgidos também se detém nos diferentes aspectos citados, alguns fo calizando basicamente um dos apontados, outros combinando dois ou mais.

Dentre os vários modelos surgidos como resultado da ten dência à individualização da instrução, principalmente os referentes ao ensino superior, foram analisados os seguintes:

- O modelo descrito por Dalton (1972), e adotado em Alhambra, Califórnia, como resultado de oito anos de*

pesquisa. Esse modelo, apresentado em pacotes individualizados, é descrito em uma só página e contém os componentes: *objetivos comportamentais*; *pré-teste* que possibilita ao aluno saltar a realização do pacote de aprendizagem; *atividade de aprendizagem*, uma variedade de maneiras que auxiliam o aluno a atingir os objetivos e *pós-teste* para avaliar os objetivos atingidos;

- O *Audio-Tutorial* (AT), cujas origens estão ligadas à Universidade de Purdue nos Estados Unidos é apresentado por Postlethwait e Hurst (1973)? O modelo dá relevo a: *sessão de estudos independentes*, com objetivos em termos comportamentais, materiais instrucionais colocados em cabines, funcionando num centro de aprendizagem como um tutor simulado e possibilitando ao aluno trabalhar em seu próprio ritmo e em horário flexível; *sessão de reunião geral*, reunindo grande número de estudantes para palestras especiais, filmes, exames principais e outras atividades de grande grupo, e, ainda, *sessão de teste integrado*, que envolve contato do estudante com o instrutor e propicia *feedback* imediato. Esse modelo, com algumas adaptações, foi empregado no ensino de Física na UFRGS, em caráter experimental, com 18 alunos e 4 unidades. Cada unidade consistia em uma gravação, um guia de estudo e um conjunto de *slides* (informativo da UFRGS, 1973);
- O Modelo de Ensino com Interação, mostrado por Thiagarajan (1974) e que ainda retém o ensino face a face, é composto de três fases. A *pré-instrucional* — onde é feita uma análise dos conhecimentos e atitudes do aluno, bem como dos materiais instrucionais. São especificados os objetivos em termos comportamentais e são construídos os itens dos testes. A *fase instrucional* — com interação — envolve uma avaliação inicial, com vistas a diagnosticar a necessidade do

aluno em adquirir os pré-requisitos ou possibilitar-lhe eliminar etapas. Posteriormente, efetiva-se o ensino com interação, onde a informação é transmitida pelo professor em etapas, providenciando *feedback* imediato ao aluno. A *fase pós-instrucional* - apresenta um pós-teste com autocorreção, onde os alunos discutem cada item e fazem a revisão da aula com base na reação, respostas e comentários de todos, fornecendo *feedback* ao professor;

- O método de Keller e Scherman (Keller, 1966) aplicado a partir de 1964 em um curso introdutório de Psicologia na Universidade de Brasília, pelos professores Rodolfo Azzi e Carolina M. Bori, compreende *unidades seqüenciais*, atendendo ao *ritmo próprio* de cada aluno, e *testes* que são discutidos individualmente com o instrutor. Cabe destacar, neste curso, a *interação* entre aluno e instrutor, onde este seleciona e organiza todos os materiais de estudo, constrói os testes, avalia e acompanha o progresso de cada estudante;
- O modelo de Instrução Prescrita Individualmente (IPI), apresentado por Scanlon (1973) e desenvolvido por Glaser, Bolvin e Lindvall, com a cooperação da Universidade de Pittsburgh, é citado por alguns autores como sinônimo do modelo de Módulos Instrucionais (MI). No artigo da McGill University, Centre for Learning and Development (1973), são apontadas as áreas de *justaposição* e *distinção* entre os dois modelos, que permitem caracterizá-los de forma geral, colocando-os como subcategorias do termo genérico *instrução individualizada*.

As *características comuns* aos aludidos modelos, mencionadas naquele artigo, são:

- A instrução é dividida em unidades claramente definidas;
- As unidades são auto-instrucionais e, muitas vezes, consistem no contato do estudante com materiais de aprendizagem localizados em bibliotecas ou executados em casa;
- Cada unidade de instrução é geralmente seguida de um teste que mede o domínio desta unidade;
- Os materiais são geralmente preparados de forma a permitir seu uso em outros campos ou áreas;
- O papel do professor é o de direcionador, pessoa-fonte, recurso e motivador, de preferência ao de disseminador de informações.

As *distinções* apontadas, entre os dois modelos, podem ser resumidas no seguinte:

- A ênfase no MI é muitas vezes referida na apresentação de vários tipos de materiais instrucionais, enquanto que no IPI a menção é dada ao aspecto diagnóstico, onde os métodos são providenciados para descobrir as necessidades, interesses, deficiências, aptidões, etc., de cada aluno;
- Embora o MI ofereça o potencial para individualizar a instrução, como a escolha de tópicos por parte dos estudantes e o atendimento ao ritmo próprio de cada um, são, via-de-regra, lineares os cursos programados de acordo com tal modelo, havendo, por conseguinte, um único caminho a ser seguido por todos os alunos. Já no IPI, devido à ênfase dada ao diagnóstico, geralmente são oferecidos diferentes caminhos para a mesma meta;
- No MI as unidades, comumente, são grandes, exigindo mais tempo dos estudantes, o que não ocorre no IPI;

- A maior parte dos cursos de MI tem se desenvolvido para estudantes de Universidades, ao passo que o IPI tem sido planejado para escolas primárias e médias.

Os modelos exemplificados não esgotam a variedade dos tipos existentes, mas foram apresentados por evidenciarem aspectos importantes no que se refere ao foco deste estudo.

Buscou-se, nesses modelos de ensino individualizado, um que fosse adequado à Estatística, tendo presente as colocações feitas inicialmente.

1.1 - SELEÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO MODELO DE INDIVIDUALIZAÇÃO

Selecionou-se o modelo de instrução modular, tendo em vista que o seu propósito é individualizar o ensino, de forma a possibilitar ao estudante aprender em seu próprio ritmo, escolher seu modo de aprendizagem ao selecionar diferentes alternativas de ensino, auto-avaliar-se e reciclar-se quando necessário. Além disso, segundo Goldschmid e Goldschmid (1972), o MI pode oferecer inúmeras vantagens aos alunos, entre as quais destacam-se:

- Flexibilidade - referente ao ritmo, forma e conteúdo da instrução, que se adapta às diferenças individuais;
- Motivação - a escolha feita pelo estudante possibilita aumentar a motivação;
- Cooperação - a redução da competição e do fracasso torna possível o aumento da cooperação;
- Objetivos - são imediatamente identificados pelo aluno que procede em seu encaixo;

- *Feedback* - os módulos têm sua própria avaliação e isto propicia *feedbacks* imediatos e contínuos para os aprendizes;
- Reciclagem - os módulos incluem atividades de recuperação para o aluno alcançar os objetivos;
- Domínio - o MI evita classificação em termos de curva normal. Potencialmente todos os estudantes podem dominar o conteúdo.

Os mesmos autores estabelecem ainda uma comparação entre a instrução modular e a instrução convencional, tomando como referência determinadas características. Entre estas, destacaram-se as que são apresentadas no quadro que segue.

QUADRO I
COMPARAÇÃO ENTRE A INSTRUÇÃO CONVENCIONAL E A INSTRUÇÃO MODULAR

CARACTERÍSTICAS	CURSO CONVENCIONAL	CURSO MODULAR
Experiência de aprendizagem	Orientada em direção ao desempenho do professor, com ênfase no ensino	Orientada em direção ao desempenho do aluno, com ênfase na aprendizagem
Papel do professor	Disseminador da informação	Diagnosticador, prescritor, motivador e pessoa-fonte
Objetivos	Geralmente não são colocados em termos precisos e observáveis	São colocados em termos comportamentais e antes de iniciar a instrução
Ritmo	Todos alunos devem seguir o mesmo ritmo	Cada estudante procede de acordo com seu ritmo próprio
Atividades educacionais	Principalmente aulas expositivas. Os meios são usados atendendo ao estilo do instrutor	São usadas alternativas instrucionais. Os meios são usados baseados na eficácia estabelecida através de experiências feitas com estudantes
Participação	Passiva	Ativa
Reforço	Principalmente depois dos exames principais	Imediatamente depois de pequenas unidades estudadas
Domínio	É esperado que 1/3 dos estudantes obtenha excelentes resultados e 1/3 fracasse	É dado tempo para que todos alunos atinjam o domínio dos objetivos

As diferenças apontadas evidenciam as vantagens do MI sobre a instrução convencional, principalmente no que se refere ao atendimento das necessidades e características individuais dos estudantes. Em outro artigo, Goldschmid e Goldschmid (1972) salientam ainda os meios diversificados que são oferecidos aos estudantes para atingirem os objetivos, tais como: *slides*, *video-tape*, gravações, filmes, leituras de livros e artigos, textos programados, etc. Ademais, acrescentam que o ensino modular permite que cada aluno identifique, desde cedo, seus pontos fortes e fracos, realçando a necessidade de recuperar parte do módulo ou repeti-lo.

Esses aspectos são destacados por outros autores, bem como a utilização deste modelo de instrução, sua forma de organização, as experiências realizadas e em realização, o conceito de módulo e de seus componentes. Assim, Klingstedt (1973, p. 56) diz que, *embora existam na literatura pequenas diferenças na definição, um ponto é geralmente aceito por todos os autores: um módulo de instrução individualiza o ensino*. Reforçando as idéias anteriores, o mesmo autor acentua que o propósito deste modelo na individualização é o de que o aluno seja capaz de identificar os objetivos, progredir dentro de seu ritmo, no seu próprio estilo de aprendizagem, identificar seus pontos fortes e fracos, e se reciclar quando os objetivos não forem alcançados.

Posser (apud Schonberg, 1974) salientou as vantagens da repetição do teste na instrução modular, vista a oportunidade que o aluno tem de se retestar em cada módulo, até o conteúdo ter sido dominado ou até ter alcançado o escore ou conceito satisfatório.

Shore (1973, p. 683) alega que há três qualidades determinantes da adequacidade do MI: *estas são a existência de objetivos educacionais claramente definidos, meios e técnicas pedagógicas adequadas e a possibilidade de não estar rigidamente preso a horários*.

Nas colocações feitas aparecem dados alusivos aos elementos que compõem um módulo de ensino. Para clarificar, organizou-se um quadro geral, apresentado a seguir, destacando a posição de alguns autores quanto à caracterização desses elementos, bem como o conceito de módulo expandido pelos mesmos.

II QUADRO DEMONSTRATIVO DOS COMPONENTES DE UM MÓDULO DE ENSINO SEGUNDO OS AUTORES RELACIONADOS

Autores	(NAGEL E TICHMAN, 1973, 100 p.) "Ensino para competência - uma estratégia para eliminar o fracasso".	(KLINGSTEDT, 1972, p. 29, 31) "Learning Modules for Competency - Based Education"	(GOLDSCHMID and GOLDSCHMID, 1972, p. 1-4) "Modular Instruction: Principles and Applications in Higher Education"	(DYCHTENBERG and GEIS, 1972, p. 1-8) "Modularized Instruction at McGill"	(BURNS, 1973, p. 45-46) "Methods for Individualizing Instruction"
Componentes de um módulo					
Definição	"Módulo (pacote de ensino) é uma unidade de ensino autônoma e completa em si mesma que apresenta as partes: formulação clara e precisa dos objetivos de ensino e expressivos; pré-requisitos (prontidão); pré-avaliação; atividades de ensino pós-avaliação e atividades para sanar deficiências" (p. 63).	"Os módulos de aprendizagem foram desenvolvidos (...) para permitir tanto ao professor como ao aluno fazerem suas próprias coisas; e ao mesmo tempo o módulo aumenta a possibilidade do aprendiz alcançar os objetivos colocados" (p. 29).	"Módulo é definido como um conteúdo próprio, unidade independente de uma série de atividades de aprendizagem planejadas e organizadas para auxiliar o aluno a alcançar os objetivos definidos (...). Considera-se, geralmente, um módulo, como pacotes de atividades curriculares, organizados para auto-estudo" (p. 1).	"Um módulo pode ser definido como um conteúdo próprio, unidade de instrução independente, com um foco prioritário com uns poucos objetivos e muito bem definidos" (p. 1).	"É difícil definir módulo, visto que varia grandemente na sua extensão, composição e grau de organização. Contudo, geralmente, os módulos são curtos (1-3 h) seqüências de aprendizagem" (p. 45).
Pré-Requisitos	"Talvez seja aconselhável diagnosticar se cada estudante possui a base de conhecimentos e habilidades necessárias para atingir esta unidade de ensino. Isto é feito, não através de tradicionais pré-requisitos (prévios cursos) realizados, mas sim testando o aluno (...) Se o aluno não demonstrar mestria nesses objetivos de "prontidão", então deverá receber um ensino especialmente planejado para sanar suas deficiências e levá-lo a obter qualificação necessária" (p. 43).	"Embora questões de estudo, gráficos, tempo requerido, pré-requisitos etc. ... são incluídos no M.A., as seis partes principais são: objetivos; pré-teste; rationale; alternativas de aprendizagem; pós-teste e fontes" (p. 30).	"Se o estudante não possui todos os pré-requisitos, ele necessita inicialmente de atendimento complementar" (p. 2).	Componentes: 1 - "Declaração ou informação de propósitos" (p. 1) 2 - "Habilidades desejáveis como pré-requisitos" (p. 1).	"O aluno entra no sistema e lhe é aplicado um teste diagnóstico (...) Se não tem os pré-requisitos comportamentais, é enviado para uma instrução de recuperação para que adquira os comportamentos de entrada" (p. 45).
Objetivos	"Se você quer que alguém aprenda alguma coisa, abra o livro e diga a ele o quê" (Aitken 3, p. 14). "A competência que desejamos que os alunos alcancem deve ser formulada explicitamente em termos de conhecimentos, habilidades e atitudes de tal forma que o aluno saiba com precisão o que queremos que ele aprenda" (p. 20). "Ao expressarmos os conhecimentos, atitudes e habilidades em termos de uma ação observável e mensurável a ser executada pelo aluno estaremos dando o primeiro passo no sentido de informá-lo o que esperamos dele" (p. 20). "Ambos - objetivos expressivos e objetivos de ensino - constituem a essência de qualquer programa para a competência. Os objetivos de ensino cobrem toda a área de conhecimentos e habilidades, enquanto os objetivos expressivos envolvem o desenvolvimento de atitudes, valores, emoções" (p. 36).	1. "O primeiro passo no desenvolvimento de um programa de educação baseado na competência é identificar os objetivos comportamentais do programa" (p. 29). "Objetivos são os comportamentos ou desempenhos para os quais o aprendiz trabalha (...). Eles deverão comunicar em linguagem comportamental específica, exatamente o que o aprendiz é capaz de fazer depois de completar o módulo" (p. 29).	Como desenvolver um módulo: 1 - "Um número mínimo de objetivos são colocados, preferentemente em termos de comportamento observável" (p. 3). 2 - "É construída uma hierarquia destes objetivos, que determina uma seqüência de instrução" (p. 3).	3 - "Objetivos instrucionais" (p. 1)	"Cada módulo desenvolve um ou no máximo alguns comportamentos terminais" (p. 45).
Pré-avaliação	"Uma pré-avaliação precisa ser realizada antes do aluno entrar em contato com as atividades de ensino, pois só assim ele será capaz de selecionar justamente aquelas que o ajudarão a atingir a competência. Sendo aprovado na pré-avaliação o aluno poderá ser liberado deste módulo e seguir para o próximo" (p. 66).	2. "A segunda parte de um M.A. é o pré-teste. A função do pré-teste é ajudar o professor e o aprendiz a determinarem se é necessário continuar no módulo (...) A única razão para o aprendiz continuar no módulo, depois de completar com sucesso o pré-teste, seria para enriquecimento ou aprimoramento" (p. 29).	3. "Uma medida diagnóstica é intencionalmente ordenada para determinar quais as competências que cada estudante possuirá quando concluir o módulo" (p. 3). "Se o estudante mostrar-se competente na área prevista pelo módulo, ele procede para módulos mais avançados ou toma um conteúdo diferente" (p. 2).	4 - "Pré-teste como diagnóstico" (p. 1)	"Se o estudante tem os pré-requisitos, é então dado um teste-critério para determinar se ele já tem os comportamentos terminais que ele pretende desenvolver. Se o aluno já tem esses comportamentos, vai para o módulo seguinte" (p. 46).
Atividades de ensino ou Alternativas de Aprendizagem	"Num programa para competência, as atividades de ensino englobam variados recursos e meios audiovisuais" (p. 65). "O segredo para organizar um programa no qual cada estudante possa trabalhar no seu ritmo próprio, está em planejar e ter sempre a mão materiais variados para ensinar a sanar deficiências específicas" (p. 59). "Idealmente, mais de uma atividade deve ser apresentada ao aluno e ele escolherá livremente (algumas vezes após consultar o professor) aquela que gostaria de realizar. Qualquer uma delas pode conduzir ao desenvolvimento de habilidades e conhecimentos necessários ao alcance da mestria nos objetivos e normalmente o aluno completará apenas uma antes de realizar a pós-avaliação" (p. 67).	3. "Rationale é a terceira parte do M.A., cujo único propósito é fornecer o valor do módulo" (p. 30). 4. "Alternativas de aprendizagem é a quarta parte do módulo e tem a finalidade de ajudar o aprendiz a atingir os objetivos do mesmo (...). A ideia é para o professor identificar as opções que ofereçam melhor possibilidade de permitir aos aprendizes de progredirem no seu próprio ritmo em seu próprio estilo de aprendizagem (...). Se o professor for parte de um grupo, poderá preparar a opção que melhor se adapte a seu estilo de instrução. Desta maneira o aprendiz tem uma escolha. Se o professor consegue utilizar seu estilo de ensino de forma mais eficaz" (p. 30).	4. "Uma introdução para o módulo é fixada. Isto envolve o valor da unidade particular e ênfase para o estudante quais os benefícios para a aquisição dos objetivos fixados" (p. 3). 5. "Atividades de instrução (o centro ou o núcleo do módulo) são intencionais para ajudar o estudante alcançar as competências fixadas nos objetivos" (p. 3). "O importante é que o estudante pode escolher diferentes modos de aprendizagem" (p. 4).	5 - "Implementadas do módulo (equipamentos e materiais)" (p. 1) 6 - "Programa-Modulo" (p. 1) 7 - "Relato de experiências" (p. 1)	"Se não tem, inicia então o módulo de instrução baseado no desempenho" (p. 46).
Pós-avaliação	"Uma pós-avaliação é indispensável para determinar se o estudante atingiu ou não os objetivos do módulo. Sendo aprovado na pós-avaliação, poderá iniciar o módulo seguinte" (p. 66). "Podemos atribuir um "incompleto" ou outro tipo de nota que não envolva o fracasso, até que o estudante execute a ação observável, demonstrando que atingiu o nível satisfatório de desempenho" (p. 44).	5. "A quinta parte, como o pré-teste, tem a finalidade de medir o que o aprendiz alcançou nos módulos, em termos de objetivos (...) O aprendiz pode geralmente fazer o pós-teste em qualquer momento que ele se sinta pronto para fazê-lo" (p. 30).	6. "Uma pós-teste é intencional para medir os objetivos que o estudante alcançou" (p. 3).	8 - "Pós-teste avaliativo" (p. 1)	"Depois que o aluno participou das atividades de instrução, faz novamente o teste crítico a fim de determinar se adquiriu os comportamentos desejados" (p. 45).
Atividades para sanar deficiências	"Se o estudante fracassa na pós-avaliação, é reciclado para selecionar outra atividade. A meta deste processo é sanar deficiências" (p. 65). "Eles são testados exatamente aquilo que os objetivos exigem e, se não atingem o nível de mestria, você lhes indicará exatamente o que estudar, apresentar e fazer. Este teste é realizado antes do teste final e eles irão realizar uma forma paralela do mesmo teste" (p. 50).	"Se o aprendiz não atingir o nível de competência! Deveria reciclar-se, concentrando-se nos comportamentos que ele não alcançou" (p. 30). "Se o aprendiz selecionar alternativas de semáforo e aulas positivas na primeira vez, ele pode agora selecionar uma outra alternativa" (p. 31). 6. "Fontes é a sexta parte ou a parte final do módulo, onde estão listadas todas as fontes, leituras, "médias" (...) tempo, horário e todo deste tipo" (p. 31).	"Se o pós-teste indica que o aluno não dominou os objetivos, ele é reciclado por outro módulo ou por partes dele. Se obtém sucesso dirige-se para o próximo módulo" (p. 2).	9 - "Avaliação do módulo" (p. 1)	"Se o aluno não passar no teste-critério os resultados do teste são examinados (...) se achar que o aluno tirara proveito em repetir o módulo (ou partes dele) ele é reciclado (...) Se a avaliação diagnóstica indicar que o aluno não possa ser readmitido, o aluno é enviado ao centro de recuperação. Se a avaliação de recuperação é impossível de recuperação e alunos, é aconselhado a abandonar o programa (p. 46).

Embora o Quadro apresente a caracterização dada aos componentes do módulo, mostrando sua forma de organização, bem como as similaridades entre as posições dos autores, Shore (1973) comenta a existência de poucos artigos na literatura que se detenham a explicar como modular um curso ou uma disciplina. O ponto-chave é que há outras bases para o MI e que, segundo o autor, consiste na existência de:

- Diferentes tipos de módulos;
- Diferentes maneiras de construir módulos;
- Diferentes tipos de módulos produzidos podem gerar vários efeitos. Estes efeitos referem-se, basicamente, à aprendizagem dos alunos, à extensão e à utilização dos MI.

O autor destaca, ainda, a existência de quatro tipos de módulos:

1. Módulos baseados em cursos completos;
2. Módulos baseados em partes de cursos existentes;
Allen (apud Shore, 1973) chama de sequenciais estes dois tipos de módulos, porque ambos se adaptam às sequências dos materiais estabelecidos. Abrindo um parênteses, Diamond (1973, p. 58) também se refere a módulos sequenciais, dando a seguinte conotação: *o comportamento terminal de cada módulo torna-se, de fato, pré-requisito requerido para o próximo módulo;*
3. Módulos complementares de cursos. Podem incluir trabalhos de enriquecimento ou recuperação e módulos para completar trabalho de pré-requisitos que o estudante não tenha adquirido;
4. Módulos sobre tópicos gerais, também chamados de módulos independentes. Podem ser criados mediante o acordo de vários professores em relação a partes comunis de seus cursos. Um exemplo apontado por Shore (1973) são os tópicos de Estatística, uma matéria

cujo conteúdo é repartido em muitas disciplinas. Este exemplo vem reforçar as colocações iniciais atinentes à adequacidade deste modelo à aludida matéria. Além do mais, destaca a Estatística como um instrumental necessário a vários cursos e disciplinas específicas.

Goldschmid e Goldschmid (1972, p. 13) apresentam diferentes formatos modulares, salientando *os módulos compulsórios, os módulos opcionais e os módulos com tópicos especiais*. Os autores ainda colocam módulos, dentro dos quais há possibilidade de escolha da modalidade de estudo. As combinações desses tipos de módulos produzem diferentes estruturas modulares. Assim, quando se utilizam somente módulos compulsórios, estes devem ser completados em uma ordem especificada. Dentro de cada um desses módulos, o material é compulsório. Quando alguns módulos são compulsórios e outros opcionais, o aluno deve realizar os primeiros e escolher, entre os opcionais, os que deseja realizar para completar o curso. Todos os módulos podem ser do tipo que oferecem vários caminhos de estudo e não compulsórios. Neste caso deve ser especificado o número de módulos a serem completados. Pode-se combinar módulos compulsórios com módulos dentro dos quais há possibilidade de escolha do estudo e ainda módulos de *tópicos especiais*. Este último tipo pode ser utilizado para completar o curso ou, se o aluno desejar, para aumentar o conceito.

Essas combinações exemplificam algumas estruturas modulares, dentre as possíveis de serem organizadas.

Klinghsted (1973, p. 54) também faz referência a diferentes tipos de módulos, quando diz que *há muitas formas de utilizar um módulo de instrução. Todo um curso pode ser organizado com o uso de módulos de instrução ou eles podem ser usados para enriquecer um curso já existente*.

De Cecco (1968) apresenta um exemplo de estrutura de curso, considerando a unidade modular em termos de tamanho e extensão do período de tempo.

Dychtenberg e Geis (1972) apresentam quinze exemplos de cursos que utilizam módulos, dentre os quais pinçaram-se cinco para exemplificar a forma de organização dos mesmos, conforme atesta o quadro a seguir.

QUADRO III
EXEMPLOS DE ESTRUTURAS MODULARES EM CURSOS E DISCIPLINAS

AUTORES	CURSOS E DISCIPLINAS	ASPECTOS ORGANIZACIONAIS DESTACADOS
Fragmovic e Nirmel	Biologia: Aspectos bio- psicológicos de moléculas e células biológicas	5 módulos: Módulo 1 é um guia de estudo que dirige os estudantes para a sessão de textos recomendados; módulos 2 e 3, estudo de livros; módulos 4 e 5 têm como material opcional: <i>vídeo</i> e <i>audio-tapes</i> . Compreendem ainda material de leitura complementar. Os testes são orais e oferecem oportunidade de discussão entre professores e alunos. O estudante deve alcançar 80% ou mais nos problemas dos testes; se não conseguir, há possibilidade de recuperação.
Butler e Onyszchuk	Química: Química Inorgânica Moderna	11 módulos: 3 módulos obrigatórios e 8 opcionais. Cada módulo consiste de 3 sessões: manual, <i>audio-tape</i> e <i>slides</i> . Se o estudante percebe que pode alcançar os objetivos somente com o manual, pode fazê-lo.
Ratzer e Fox	Ciência e Computador: Introdução à Computação	12 módulos: cada um requer de 4 a 6 horas e é composto de 5 sessões: <u>a</u> notações, exercícios programados, <i>vídeo-tape-cassete</i> , contato com o computador e lista de referências bibliográficas.
Stutt e Outros	Educação: Psicologia Educativa	O formato do módulo inclui <i>audio-tape</i> , <i>vídeo-tape</i> e <i>slides</i> . São incluídos módulos para atender áreas de dificuldade.
Lafon e Outros	Inglês: Comunicação, Literatura e Sociedade	14 módulos: os estudantes escolhem 10 destes. Cada módulo consiste em: um pequeno livro e <i>vídeo</i> ou <i>audio-tape</i> . São oferecidas outras oportunidades ao estudante, para atender seus interesses pessoais: filmes, escrever ensaios, etc. O aluno é encorajado a trocar idéias com seus colegas. Leva aproximadamente duas semanas para completar a disciplina.

Autores, como Hemert (1971), falam sobre a grande aceitação e utilização da instrução modular, ressaltando o sucesso de sua aplicação.

McDonald e Dodge, em 1971 (apud Goldschmid e Goldschmid, 1972), relataram que a maioria dos estudantes que realizou um curso de Biologia no formato modular terminou o referido curso com conceito "A". Os citados autores concluíram que o MI parece se adaptar às necessidades de um grande número de estudantes e favorece a aprendizagem por envolver condições de sucesso e não de fracasso.

Na Universidade de Purdue, também em um curso de Biologia, Hurst e Postlethwait, em 1971 (apud Goldschmid e Goldschmid, 1972), constataram, como resultado da aplicação do MI em 414 estudantes, que 53 obtiveram "A", 76 "B", 205 "C" e os demais um "incompleto". Esta distribuição de conceitos, malgrado não atingisse o nível esperado pelos pesquisadores, superou os resultados obtidos nos cursos desenvolvidos de forma tradicional.

Em um programa experimental do Meramec Community College, em Missouri, Hunter, em 1971 (apud Goldschmid e Goldschmid, 1972), observou que, dos 28 sujeitos envolvidos no curso, 15 obtiveram "A", 5 "B", 1 "C", 5 um "incompleto" e 2 desistiram.

Hurst (1974) realizou um trabalho, utilizando módulos para o treinamento de professores no ensino heurístico. O estudo atentou para a mudança de conhecimentos, habilidades e atitudes dos professores treinados. Foram utilizados três grupos de professores: um, usando módulos como pacotes de ensino individualizado; outro, usando módulos como guia de grupos e um para servir de controle. O estudo também se propôs a controlar a eficiência dos módulos na situação individualizada e na situação de grupo. No que se refere ao domínio dos objetivos, os resultados do pós-teste mostraram diferença significativa dos dois grupos experimentais, em relação ao grupo de controle. Os dois grupos experimentais alcançaram os principais objetivos depois da instrução, o que não ocorreu com o outro grupo. O autor concluiu que o uso de módulos como pacotes de ensino individualizado ou como guia de

grupo pode efetivamente instruir professores em estágio, resultando na mudança de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Em uma experiência de instrução modular, realizada com alunos da disciplina de Medidas Educacionais do Departamento de Estudos Especializados da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Santarosa (1975), evidenciaram-se resultados de aprendizagem altamente satisfatórios, além do entusiasmo e motivação demonstrados pelos estudantes.

Tendo presente as posições dos autores, os exemplos apresentados, as experiências realizadas e a flexibilidade organizacional que possibilita este modelo de instrução individualizada, organizou-se o Curso Modular de Estatística, envolvendo a seguinte estruturação:

1. Em sua organização geral;
2. E nos ingredientes de cada componente dos módulos (MI).

No que concerne ao primeiro aspecto:

- Organizaram-se 4 módulos sequenciais,¹ um sendo pré-requisito do outro, isto é, os módulos foram compulsórios, possibilitando a escolha de determinadas atividades de ensino. Utilizou-se essa estruturação dada a natureza do conteúdo;
- Cada módulo envolveu os conteúdos das unidades desenvolvidas na disciplina Introdução aos Métodos Quantitativos em Pesquisa Educacional dos Cursos de Pós-Graduação em Educação - UFRGS, dos períodos intensivos de férias e preparatório de 1974.

¹Previu-se inicialmente a elaboração de cinco módulos sequenciais. Foi organizado um Módulo de pré-requisitos e excluído o MI₅. No total, os MI continuaram sendo em número de cinco.

Em resumo, os MI foram assim denominados:

MI_{PR}: Módulo de Pré-Requisitos;

MI₁ : Organização de Dados: Tabelas e Gráficos;

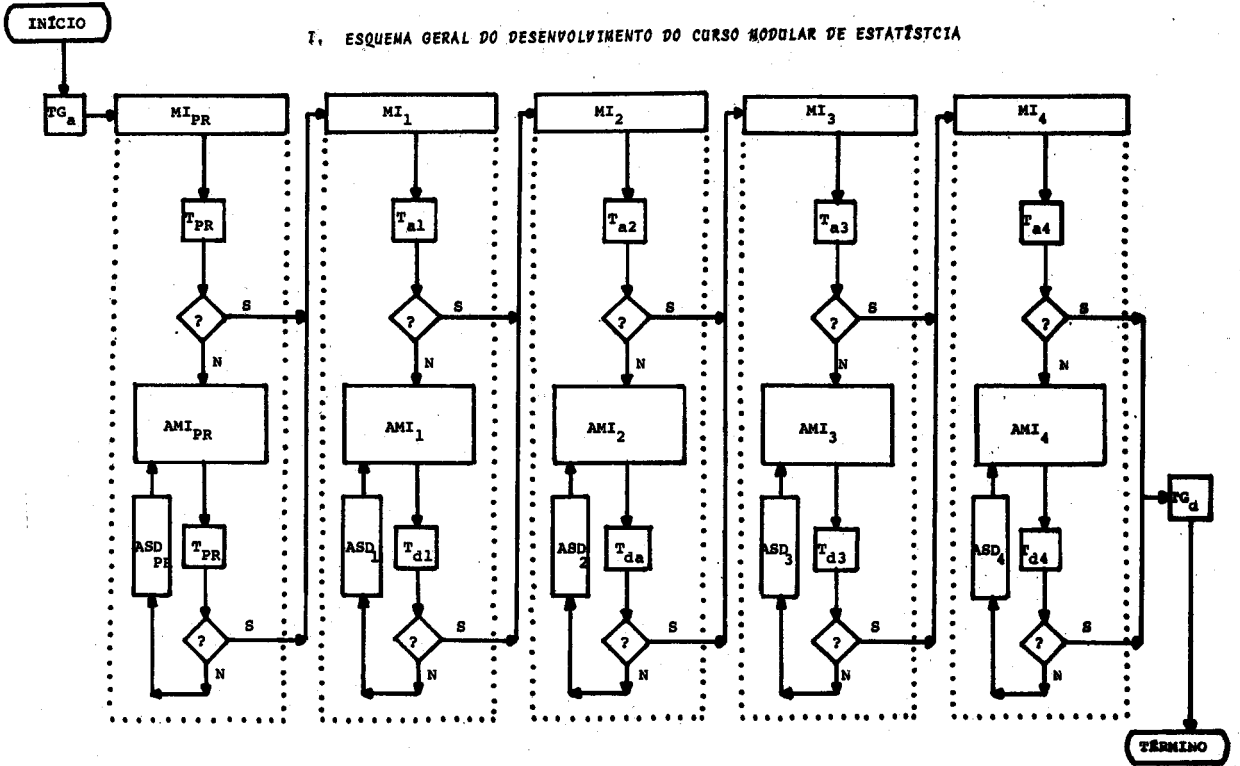
MI₂ : Medidas de Tendência Central;

MI₃ : Medidas de Variabilidade;

MI₄ : Distribuição Teórica: Curva Normal.

O esquema que segue clarifica a estruturação dada ao curso.

1. ESQUEMA GERAL DO DESENVOLVIMENTO DO CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA



L E G E N D A .	
F I G U R A S	S I M B O L O G I A
	= Início e Término do Curso
	= Testes
	= Questionamento (atingiu o padrão mínimo de desempenho?)
	= Atividades para Sanar Deficiências
	= Atividades de Ensino dos Módulos
	= Módulos - instruções gerais objetivos comportamentais
	T = Teste
	G = Geral
	PR = Pré-requisito
	S = Sim
	N = Não
	a = Pré-teste
	d = Pós-teste
	MI = Módulo
	AMI = Atividades de Ensino do Módulo
	ASD = Atividades para Sanar Deficiências
	1 = Módulo 1
	2 = Módulo 2
	3 = Módulo 3
	4 = Módulo 4

Face ao segundo aspecto, tomou-se basicamente como referência o quadro demonstrativo dos componentes de um módulo de ensino (Quadro II). Assim, no curso modular, cada MI envolveu:

- **Objetivos** - claramente definidos, expressando, em termos comportamentais, os conhecimentos e habilidades que o aluno seria capaz de fazer ao completar o MI, variando a quantidade, tendo em vista os conteúdos do mesmo;
- **Pré-Teste ou Pré-Avaliação:** Ta -
 - uma medida para diagnosticar se o aluno já possuía os comportamentos previstos no MI. Exigiu-se, no mínimo, o domínio de 80% dos objetivos. Possuindo este mínimo, avançava para o próximo MI; caso contrário seguia para as AMI;
- **Atividades do Módulo:** AMI -
 - atividades de aprendizagem para auxiliar o aluno a atingir os objetivos do MI. O estudante podia realizar uma ou todas as alternativas oferecidas:
 - **Alternativa 1:**²
 - audiovisual (acoplagem: som-slide).
 - manual de tarefas programadas
 - **Alternativa 2:**
 - texto de instrução programada
 - tarefa e autocorreção

²Unidades de Estatística preparadas no "Dental Health Center"-São Francisco - Califórnia. O material foi traduzido pelo professor João Neto Caminha da Faculdade de Odontologia da UFRGS, adaptado e ampliado pelos professores Dr. Paulo Louro Filho, Diretor do Centro de Pesquisas em Odontologia Social da Faculdade de Odontologia da UFRGS e Lucila Maria Costi Santarosa da Faculdade de Educação da UFRGS. Esta alternativa foi colocada para o aluno como atividade básica.

- Alternativa 3:
 - leituras de livros e textos
 - tarefa e autocorreção;
- Pós-Teste ou Pós-Avaliação: Td -
 - um medida para verificar se o aluno atin girá os comportamentos esperados no MI. Exigiu-se, no mínimo, o domínio de 80% dos objetivos. Possuindo este mínimo pas sava para o próximo MI; caso contrário, seguia para as ASD;
- Atividades Para Sanar Deficiências: ASD -
 - atividades de aprendizagem para recupe rar o aluno somente nos objetivos não a- tingidos. Com base no levantamento dos objetivos não alcançados, o aluno era o- rientado para a realização de leituras e tarefas complementares ou mesmo para re- petição do MI.

O aluno realizava o pós-teste -- uma medi da para verificar se atingira os objeti vos do MI anteriormente não alcançados. Uma vez estes atingidos, o estudante pas sava para o MI seguinte; caso contrário, continuava nas ASD e repetia o ciclo.

1.2 - O PAPEL DO PROFESSOR NO ENSINO INDIVIDUALIZADO

Um outro aspecto de extrema relevância, focado pe los autores, não específico do MI, mas também de outros modelos e teorias da aprendizagem, é o alusivo ao papel que assume o pro fessor em um modelo de ensino individualizado. Thiagarajan (1974, p.6) destaca que *a adoção em larga escala de sistemas de instru-*

ção individualizada e a mudança que resultou nos papéis do professor originaram outros enfoques.

* Enquanto alguns autores dão ênfase à interação professor-aluno, outros referem-se à instrução individualizada, visando ao estudo independente. Estes essas posições extremas, evidenciam-se pontos intermediários, de maior ou menor distância, entre professor e aluno.

Assim, Goldschmid e Goldschmid (1972) colocam como uma das vantagens dos módulos o intensivo contato individual do professor com seus alunos, quando este toma parte nas experiências de aprendizagem e dirige pessoalmente o estudo deles. Os mesmos autores (Quadro I) declaram que *o papel do professor no Curso Modular é o de diagnosticador, prescritor, motivador e pessoa-fonte* (Goldschmid e Goldschmid, 1972, p. 8).

Dychtenberg e Geis (1972), ao apresentarem os exemplos de cursos que utilizam módulos, assinalam que a maioria propicia um contato interpessoal intensivo, com reuniões de grupo, tutoramento, reuniões informais, onde o professor pode desempenhar muitos papéis, tais como autor dos módulos, administrador, avaliador, tutor, conselheiro e pessoa-fonte.

Burns (1973, p.46), quando apresenta sugestões de organização modular, destaca as concernentes ao papel do professor, dizendo *encoraje o aluno a procurar e localizar suas próprias fontes de informação (...) dê-lhe assistência individual (...) encoraje-o a selecionar e seguir sozinho tópicos de aprendizagem (...) encoraje aqueles que estão tendo dificuldades na aprendizagem a tentarem novos métodos e alternativas de estudo.* Em um artigo mais recente, Burns (1974) descreve sobre a interação aluno-professor. * Coloca que somente o professor pode fazer constantes ajustes e estruturar o meio-ambiente de cada aluno em sua situação particular de aprendizagem.

No artigo McGill University, Centre for Learning and Development (1973), quando são colocadas as características comuns do MI e do IPI, é destacado o papel do professor como direcionador, motivador e pessoa-fonte.

Stanchfield (1974), ao analisar o papel do professor face à tecnologia educacional, relata as observações feitas em onze escolas, utilizando o sistema CAI - Computer Assisted Instruction -, nas quais uma variedade de tipos de papéis são assumidos pelo professor. Ora como diretor da aprendizagem e guia de consulta; ora como supervisor, guia, controlador e avaliador; e, ainda, como coordenador e pessoa-fonte. Em síntese, o professor avalia a aprendizagem, dá assistência individual, é consultado pelo estudante e, além disso, prepara os programas para o computador. O mesmo autor acrescenta que a revolução tecnológica na educação criará papéis diversificados, tais como professor mestre, professor apoio, tecnologista educacional e programador (Stanchfield, 1974, p. 49).

Blake e McPherson (1973, p. 11) acentuam que a instrução individualizada liberta o professor de ensinar muitas das práticas básicas de rotina (...) permite-lhe devotar mais tempo aos alunos que mais necessitam (...) ajuda-o a servir não somente de conferencista, mas também como orientador de seus alunos.

Focalizando os materiais instrucionais e referindo-se às máquinas de ensinar, Skinner (1972, p.54) salienta que são equipamentos para uso de professores, poupando-lhes tempo e labor. *Ao delegar certas funções mecanizáveis às máquinas, o professor emerge no seu próprio papel como ser humano indispensável (...). Recursos mecânicos podem eliminar rotinas mais trabalhosas mas não diminuirão necessariamente o tempo em que o professor permanece em contato com seus alunos.

Bruner (1972, p.83-6), ao referir-se aos recursos materiais e humanos para a preparação da instrução, diz que apesar de tudo, o professor constitui o principal recurso no processo de ensino (...); os professores e não os dispositivos são os principais agentes do ensino (...); a tarefa do professor como comunicador, modelo e figura de identificação, pode apoiar-se no uso sensato de grande variedade de dispositivos que expandem experiências, esclarecem-nas e dão-lhe significação pessoal.

Rogers (1971), reportando-se à facilitação da aprendi-

zagem, destaca que a não-diretividade não implica na eliminação da informação por parte do professor. Ao colocar-se à disposição da classe, fornece a orientação necessária aos alunos. Enumera várias qualidades que o levam a chamar-se de facilitador da aprendizagem, tais como autenticidade, destacada como a mais relevante, apreço, aceitação, confiança, que, em outras palavras, expressa o interessar-se pelo aluno, aceitar o outro como pessoa merecedora de crédito e ainda a compreensão empática que é uma habilidade de compreender as relações íntimas do ponto de vista do aluno. *A facilitação da aprendizagem significativa baseia-se em certas qualidades de comportamento que ocorrem no relacionamento pessoal entre facilitador e aprendiz (Rogers, 1971, p. 105).*

Washburne (apud, Buaes, 1974) salienta que o professor hoje é o orientador do aluno, o guia e o organizador da aprendizagem.

* Bori e Azzi (apud Keller, 1966, p. 197), ao descreverem o método de ensino utilizado em Brasília, citam que *os resultados de cada prova são discutidos individualmente pelo aluno e um orientador (...); esta relação pessoal entre orientador e aluno, talvez seja o fator mais importante, relativamente ao sucesso do método.*

Frase (1973, p. 12), referindo-se ao grau de independência, diz que *algumas crianças podem exigir assistência contínua do professor (...), outras podem fazer descobertas quase independentemente, neste caso o professor necessita prover um mínimo de direção.*

Cooper (1973), ao colocar as vantagens do método de instrução individualizada, ressalta a existência de oportunidade de interação professor-aluno.

Kapfer (1968, p. 14), ao expor o sistema de pacotes, coloca, como um dos elementos pertinentes ao mesmo, os encontros do professor com os alunos, e diz que *durante toda a seqüência de aprendizagem, o professor fornece tantas oportunidades quantas forem possíveis para que haja uma interação estudante-estudante e professor-estudante, no decorrer das entrevistas e seminários.*

Duane (1974, p. 32), também ao descrever sobre o sistema de pacotes cita que os aprendizes devem estar interagindo com o professor, tanto em relação ao conteúdo do pacote como em relação ao progresso em cada pacote. Cada problema e o progresso do aluno necessitam ser constantemente controlados, modificados e reforçados.

Enfatizando o aspecto da presença do professor, Lindvall e Bolvin (1973, p. 70) comentam que, inobstante a quantidade de materiais e procedimentos envolvidos no estudo independente, existem muitos aspectos da instrução que não podem ser levados a bom termo sem a intervenção pessoal do professor. É essencial que certos aspectos da avaliação, diagnóstico, prescrição e instrução sejam efetivados através do professor. Suas intervenções pessoais podem envolver tutoramento ou outro tipo de instrução pessoal para o estudante.

McCleary (1974) também destaca a participação do professor como controlador, diagnosticador e avaliador junto ao aluno, de modo tutorial ou outro tipo de assistência.

* Enquanto os destaques feitos até aqui dão ênfase à presença do professor, focalizando a interação professor-aluno, outros autores colocam este papel em termos de opcionalidade. Assim, o MI liberta alunos e professores da rigidez de horários. Não há fechamento implícito no formato. Unidades instrucionais podem ser textos, gravações de áudio ou de vídeo, materiais programados, exercícios de laboratório ou qualquer outra coisa que o professor imaginativo pode criar. Elas podem ser desenvolvidas por um só aluno ou por um grupo de estudantes, com ou sem instrutor (Shore, 1973, p. 681).

Idealmente, mais de uma atividade deve ser apresentada ao aluno e ele escolherá livremente (algumas vezes após consultar o professor) aquela que gostaria de realizar (Nagel e Richman, 1973, p. 67). Estes autores, ao se referirem à variedade de materiais dos módulos, colocam que isto liberta o professor das restrições tradicionais de sua tarefa e, ao mesmo tempo, permite que ele trabalhe individualmente com seus alunos (Nagel e Richman, 1973, p. 58).

Klingstedt (1972), ao abordar as alternativas de aprendizagem, menciona a da aula expositiva, na qual o professor desempenha o papel de fonte de informação, caso seja este o seu estilo de instrução. Em um artigo mais recente, sustenta o mesmo autor que *embora a maioria das alternativas de instrução envolva somente o aprendiz, algumas delas podem incluir um instrutor* (Klingstedt, 1973, p. 57).

Bolvin (1973), quando realça a importância dos materiais de instrução, diz que o professor não é o único e nem o mais importante meio de transmissão de conhecimentos. Faz alusão a alunos trabalhando independentemente ou com a presença do professor.

Kapfer (1968, p. 261), ao apresentar uma estratégia para a aprendizagem individualizada, reforça o mesmo aspecto quando diz que *a fase de laboratório deverá incluir oportunidade para uma interação (...) e fornecer as bases para a fase de estudo independente.*

Ginther (1974), ao aludir às objeções relacionadas com a tecnologia educacional, cita os temores que existem a respeito da automatização do estudante até o ponto em que este não tenha oportunidade de intervir no que ocorra, nem tampouco acesso a professores. Prossegue dizendo que, *embora se automatize o estudante e se reduza a zero a interação com o professor durante algumas semanas, este procedimento não parece criar ansiedade e os alunos apreciam tal tipo de instrução.* Cita a obra de Postlethwait, já referida, como exemplo de êxito e satisfação dos alunos mesmo na falta de interação humana. *A verdade é que se idealizou um vasto conjunto de meios educacionais eficazes, uns com baixo controle de professores humanos e outros inteiramente dirigidos por materiais de instrução* (Ginther, 1974, p. 9). O mesmo autor menciona ainda que, face às objeções colocadas à tecnologia, se impõe a necessidade de investigar e comparar as situações acima referidas, e que somente assim se terá base firme para tomar decisões.

Dupuis e Johnson (1973) afirmam que, em alguns programas, o papel de professor tem sido ativo e bastante diretivo, de

terminando tanto os objetivos como os meios instrucionais; em outros, tem sido responsivo e encorajador ao planejar junto com o aluno; e em outros, ainda, permissivo e não diretivo quando transfere grande responsabilidade ao estudante.³ Destarte, certos programas individualizados dependem e exigem frequentes episódios de interação professor-aluno. Outros planos enfatizando estudos independentes e de autodireção entre os alunos, minimizam tais encontros e têm o professor funcionando indiretamente através de materiais que ele organizou e elaborou (Dupuis e Johnson, 1973, p.46). Os mesmos autores apresentam o modelo de Gibbons, onde é ilustrada esta possibilidade de programas individualizados que são planejados para os alunos trabalharem sozinhos, variando ao longo de um *continuum* até o tutoramento pelo professor.

Reforçando a idéia de estudo independente, Dressel e Thompson (apud Koren, 1974), enfatizam sua importância como algo que desenvolve a autodireção e a habilidade de tomar decisões independentes. Apontam que um processo que insiste em uma íntima supervisão e controle é realmente um estudo dependente.

Fraley e Vargas (1974), ao descreverem as implicações do currículo modular para os aprendizes, enfatizam como mais importante nas unidades básicas o desenvolvimento de habilidades heurísticas, do trabalho independente e de autodisciplina.

Brabner (1973, p.2), ao abordar sobre as inovações instrucionais, relata que estas mostram duas características cruciais: a primeira, um apoio cada vez menor ou ausência total de qualquer intervenção do instrutor; a segunda, uma subordinação ao conteúdo, que deve ser adquirida para o melhoramento do próprio processo de aprendizagem, isto é, uma atenção cuidadosa é

³A abordagem diretiva, semidiretiva e não-diretiva para a organização do ensino já mereceu um estudo especial na disciplina Teoria do Ensino, do Curso de Pós-Graduação em Educação - UFRGS, no ano de 1974, cujo material se encontra reservado à referida disciplina. Este estudo utiliza-se das teorias de Skinner, Bruner e Rogers para dar suporte teórico ao planejamento do ensino da Estatística.

dada a seqüência de conceitos. É interessante notar que mesmo na fase instrucional de aprender a ler, os educadores acentuam a necessidade que o aluno tem de adquirir a habilidade de abordar a palavra de forma independente (...). Esperaríamos que na educação superior as oportunidades de aprender independentemente sejam muito abundantes, com instrutores servindo mais como pessoas-fonte.

Jekins e Deno, 1970 (apud Brabner, 1973), realizaram um estudo envolvendo quatro grupos de estudantes universitários e que visava a comparar o domínio de conteúdo de algumas tarefas acadêmicas. Ao primeiro grupo foram fornecidos os objetivos comportamentais e um instrutor; o segundo grupo recebeu os mesmos objetivos comportamentais, mas não teve instrutor; o terceiro grupo recebeu objetivos não comportamentais e um instrutor e o quarto grupo recebeu objetivos não comportamentais, mas não teve instrutor. Os resultados não evidenciaram diferença significativa entre os grupos. Os autores ainda ressaltaram que os grupos auto-instrucionais realizaram as tarefas tão bem quanto os grupos instrucionais.

Gagné (1971, p. 23), referindo-se aos métodos que propiciam hábitos de estudo independente, relata que obviamente, o estudante maduro (por exemplo, o estudante universitário graduado) é uma pessoa que desenvolveu eficientemente seus próprios hábitos de auto-instrução.

Moore (1973) descreve sobre os aspectos teóricos do ensino e aprendizagem independentes, após uma coleta, nos últimos dois anos, de mais de dois mil itens pertencentes à literatura sobre este assunto. Segundo o autor, o ensino é um propósito ou atividade deliberada que consiste em planejar comportamentos desejados para induzir à aprendizagem, onde o conhecimento incidental está excluído. Define ensino e aprendizagem independente como um sistema educacional no qual o aprendiz é autônomo e separado de seu professor por um espaço de tempo, de maneira que a comunicação seja impressa, eletrônica ou de outras formas não humanas (...); consiste em três subsistemas: o aprendiz, o professor e o método de comunicação (Moore, 1973, p. 663).

Dito autor focaliza os vários conceitos de estudo independente encontrados na literatura e registra que a característica comum é a separação entre os professores (no momento do ensino) e seus alunos (no momento da aprendizagem). A isso Moore denomina de *situação distante*. O oposto, o autor chama de *situação contígua*, na qual o professor, na medida em que ensina, está em proximidade física imediata com o aprendiz. A comunicação em tais situações é feita pela voz humana, processando-se uma interação emocionalmente motivada e espontânea entre o aluno e o professor, considerando isso, essencial para o bom ensino e aprendizagem. Classifica programas em *mais distantes* e *menos distantes*, citando como exemplo de distância menor quando o aluno pode comunicar-se com seu professor por telefone e maior quando esta é feita pelo rádio. Destaca ainda que, para melhor caracterizar o estudo independente, é insuficiente enfocá-lo apenas em termos de distância. O fato de não haver possibilidade de diálogo entre aluno e professor, obriga o primeiro a aceitar um alto grau de responsabilidade pela realização de sua tarefa de aprendizagem, bem como superar os obstáculos por si mesmo, circunstâncias que o caracterizam como um aprendiz autônomo.

O autor diz que os programas colocados mais distantes fornecem mais autonomia. Nossa definição de ensino e aprendizagem independente, em termos tanto de distância como de autonomia, está baseada nesta observação. Há graus de ensino e de aprendizagem independente. O mais distante, o mais independente, mas simultaneamente, quanto mais distante maior o grau de autonomia do aprendiz. O conceito de independente, conseqüentemente, deve ser bidimensional (Moore, 1973, p. 674). Dentro desta suposição, os estudos de Moore direcionam-se, atualmente, para a autonomia do aprendiz. A hipótese a ser testada refere-se ao rendimento da aprendizagem de pessoas altamente autônomas e pessoas menos autônomas, colocadas nas duas situações de ensino: mais distante e menos distante.

Com base no modelo selecionado, ou seja, a instrução mo

dular e face aos estudos realizados e às colocações dos autores quanto ao papel assumido pelo professor em um modelo de ensino individualizado, o presente estudo focalizou o rendimento da aprendizagem em termos de situação menos distante, onde existiu comunicação entre professor e aluno, denominada Módulos Instrucionais com Professor - MIP - e a situação mais distante, onde a comunicação foi predominantemente impressa, sem a presença do professor, denominada Módulos Instrucionais Independentes - MII⁴ -. Basicamente, o estudo visou a comparar os resultados da aprendizagem dos alunos de um curso introdutório de Estatística, vivenciando uma experiência de instrução modular, com e sem a presença do professor.

1.3 - O PROBLEMA

Tendo presente as duas situações apontadas, o problema que motivou a realização da pesquisa, configurou-se da seguinte forma:

Qual a diferença, no rendimento da aprendizagem dos alunos de um curso introdutório de Estatística, entre a instrução modular com a presença do professor - MIP - e a instrução modular de estudo independente - MII -?

⁴As siglas adotadas procuraram atender à literatura internacional. No contexto do trabalho usou-se, além dessa conotação dada às duas situações, instrução modular com a presença do professor para a modalidade MIP e instrução modular de estudo independente para a modalidade MII.

1.4 - HIPÓTESES

1. Existe diferença significativa favorável ao grupo de alunos com a presença do professor - MIP -, em relação ao grupo de alunos na situação de estudo independente - MII -, no que se refere ao rendimento de aprendizagem do curso.
 - 1.1 - Existe diferença significativa favorável ao grupo de alunos na situação MIP em relação ao grupo de alunos na situação MII, no que se refere ao rendimento de aprendizagem do MI₁: organização de dados, tabelas e gráficos.
A mesma subipótese é válida para:
 - 1.2 - MI₂ : Medidas de tendência central.
 - 1.3 - MI₃ : Medidas de variabilidade.
 - 1.4 - MI₄ : Distribuição teórica: curva normal.
2. Na realização das atividades para sanar deficiências - ASD -, durante o curso, a proporção de alunos do grupo MII é significativamente maior do que a proporção de alunos do grupo MIP.
 - 2.1 - Na realização das ASD do MI₁, a proporção de alunos do grupo MII é significativamente maior do que a proporção de alunos do grupo MIP.
A mesma subipótese é válida para:
 - 2.2 - MI₂.
 - 2.3 - MI₃.
 - 2.4 - MI₄.
3. Na situação MIP, o rendimento de aprendizagem é significativamente maior no grupo de alunos de graduação do que no grupo de alunos de pós-graduação.
4. Na situação MII, o rendimento de aprendizagem é significativamente maior no grupo de alunos de pós-graduação do que no grupo de alunos de graduação.

1.5 - OPERACIONALIZAÇÃO DOS TERMOS

- Rendimento de Aprendizagem
 - domínio dos comportamentos esperados em cada módulo e no curso completo, medido pelo número de pontos obtidos (acertos) em cada teste;
- Módulos Instrucionais com Professor - MIP;
- Módulos Instrucionais Independentes - MII;⁵
- Curso Introdutório de Estatística
 - envolve conteúdos básicos e comuns de Estatística para utilização em qualquer área, dividido em quatro módulos;⁶
- Proporção de Alunos do MIP
 - razão entre o número de alunos do MIP que passam pelas ASD e total de alunos do grupo, em relação a cada módulo e ao curso completo;
- Proporção de Alunos do MII
 - razão entre o número de alunos do MII que passam pelas ASD e total de alunos do grupo, em relação a cada módulo e ao curso completo.

⁵Operacionalização no esquema da página 75

⁶Prevista sua estruturação geral nas páginas 39-40-41

Caracterização do Grupo

A pesquisa foi realizada com alunos dos Cursos de Pós-Graduação em Educação e dos Cursos de Graduação, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, matriculados para obtenção de créditos, assim caracterizados:

- Alunos de Pós-Graduação:

Estudantes matriculados na disciplina Introdução aos Métodos Quantitativos em Pesquisa Educacional, do período preparatório/1975, dos Cursos de Pós-Graduação em Educação candidatos ao mestrado;

- Alunos de Graduação:

Estudantes frequentando regularmente Cursos de Graduação e matriculados na disciplina Estatística Aplicada à Educação I, do período extraordinário de verão/1975.

2.1 - AMOSTRA

Realizou-se o experimento com 42 sujeitos, sendo 20 da Pós-Graduação e 22 da Graduação. Tanto os sujeitos da Pós-Graduação como os da Graduação foram divididos em dois grupos, um para vivenciar a situação MIP e o outro para vivenciar a situação MII.

Os dois grupos foram emparelhados, utilizando-se o processo de controle por distribuição de frequência (Selltiz, 1967, p.122), nas seguintes variáveis:

- Medida inicial: pontos obtidos no pré-teste geral;
- Idade;
- Nível do curso: matriculados nos Cursos de Pós-Graduação ou de Graduação;
- Proveniência do Curso de Graduação: Curso de Graduação realizado ou em realização;
- Sexo.

Efetivado o emparelhamento,⁷ realizou-se o sorteio dos grupos, constituindo-se um para vivenciar a situação MIP (GE₁) e o outro para vivenciar a situação MII (GE₂).

O número de sujeitos em cada grupo ficou assim distribuído:

QUADRO IV
COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

GRUPOS CURSOS	GE ₁	GE ₂	TOTAL
Pós-Graduação	10	10	20
Graduação	12	10	22
TOTAL	22	20	42

⁷Apresentado detalhadamente no item Análise Estatística, p.77

2.2 - INSTRUMENTOS

2.2.1 - Organização

Elaborou-se uma *ficha de dados pessoais* (Anexo 1), com posta de seis itens, com a finalidade de coletar os dados referentes às variáveis do emparelhamento: idade, sexo, cursos realizados e/ou em realização.

Uma *ficha de controle individual* (Anexo 2) foi construída, tendo como objetivo o controle e o registro dos pontos obtidos pelos sujeitos nos testes e das ASD feitas em cada módulo. Esta ficha possibilitou, ainda, o registro das atividades de ensino seccionadas e do tempo despendido na realização dos módulos. Para um controle mais rigoroso, o instrumento de medida foi preenchido pelo aluno e pelo pesquisador.

Construíram-se os vários *testes* (Anexo 3), exigidos pelo modelo, tomando-se como referência a Taxionomia de objetivos educacionais - Domínio cognitivo (Bloom, 1972):

- Um *teste de pré-requisitos* (T_{pr}) com o propósito de avaliar os comportamentos que os sujeitos deveriam apresentar antes de iniciar o curso modular. Compreendeu 20 itens de múltipla escolha com 4 alternativas, atendendo a diferentes formatos: afirmação incompleta, resposta única e associação;
- Quatro *pré-testes* (T_{a1} ; T_{a2} ; T_{a3} ; T_{a4}) com a finalidade de avaliar a aprendizagem que os sujeitos apresentavam antes de iniciar cada módulo. O T_{a1} com 30 itens e os demais pré-testes com 20 itens de múltipla escolha com 4 alternativas. Os itens atenderam a diferentes formatos: resposta única, respos-

ta múltipla, negativo, afirmação incompleta, pictórico e asserção e razão;

- Quatro *pós-testes* (T_{d1} ; T_{d2} ; T_{d3} ; T_{d4}) a fim de avaliar a aprendizagem que os sujeitos apresentaram ao término de cada módulo. Na elaboração houve correspondência aos *pré-testes* no que se refere ao número e formato dos itens, bem como ao aspecto de mensuração do domínio dos objetivos (formas paralelas);
- Um *teste geral* (T_G) com o propósito de avaliar a aprendizagem que os sujeitos apresentaram antes de iniciar o curso (T_{Ga}) e ao término do curso (T_{Gd}). Envolveu 50 itens de múltipla escolha com quatro alternativas, atendendo aos mesmos formatos, acima descritos, dos *pré* e *pós-testes* dos módulos.

Organizaram-se também documentos de informações (Anexo

3):

- Um documento (Doc. I) cujo objetivo foi o de informar aos sujeitos sobre os *pré-requisitos* que deveriam apresentar antes de iniciar o curso. Foi dada indicação do material que deveria ser consultado;
- Um documento de informações gerais (Doc. II), com a finalidade de informar sobre os aspectos organizacionais do modelo de ensino, alertar sobre os procedimentos a serem seguidos, complementando com o cronograma individual, previsto para cada sujeito, para utilização da cabine e com as referências bibliográficas indicadas nos esquemas dos módulos.

2.2.2 - Testagem dos Instrumentos de Medida, dos Materiais e do Modelo

Esta etapa de trabalho visou basicamente aos seguintes objetivos:

- Testar a organização dos MI;
- Testar os instrumentos de medida;
- Testar a adaptação e ampliação dos materiais: audiovisuais e manuais de tarefas programadas.⁸

Com estes propósitos, os materiais foram utilizados como recursos de ensino e os testes como recursos de avaliação, no desenvolvimento do plano da disciplina de Introdução aos Métodos Quantitativos em Pesquisa Educacional dos Cursos de Pós-Graduação em Educação da UFRGS, de 1974.

Amostra

- 35 alunos matriculados no período preparatório dos cursos de Pós-Graduação em Educação da UFRGS, candidatos ao Mestrado.

Nesta testagem, conforme pode-se observar nas tabelas subseqüentes, o total do grupo variou em função da presença dos alunos em aula.

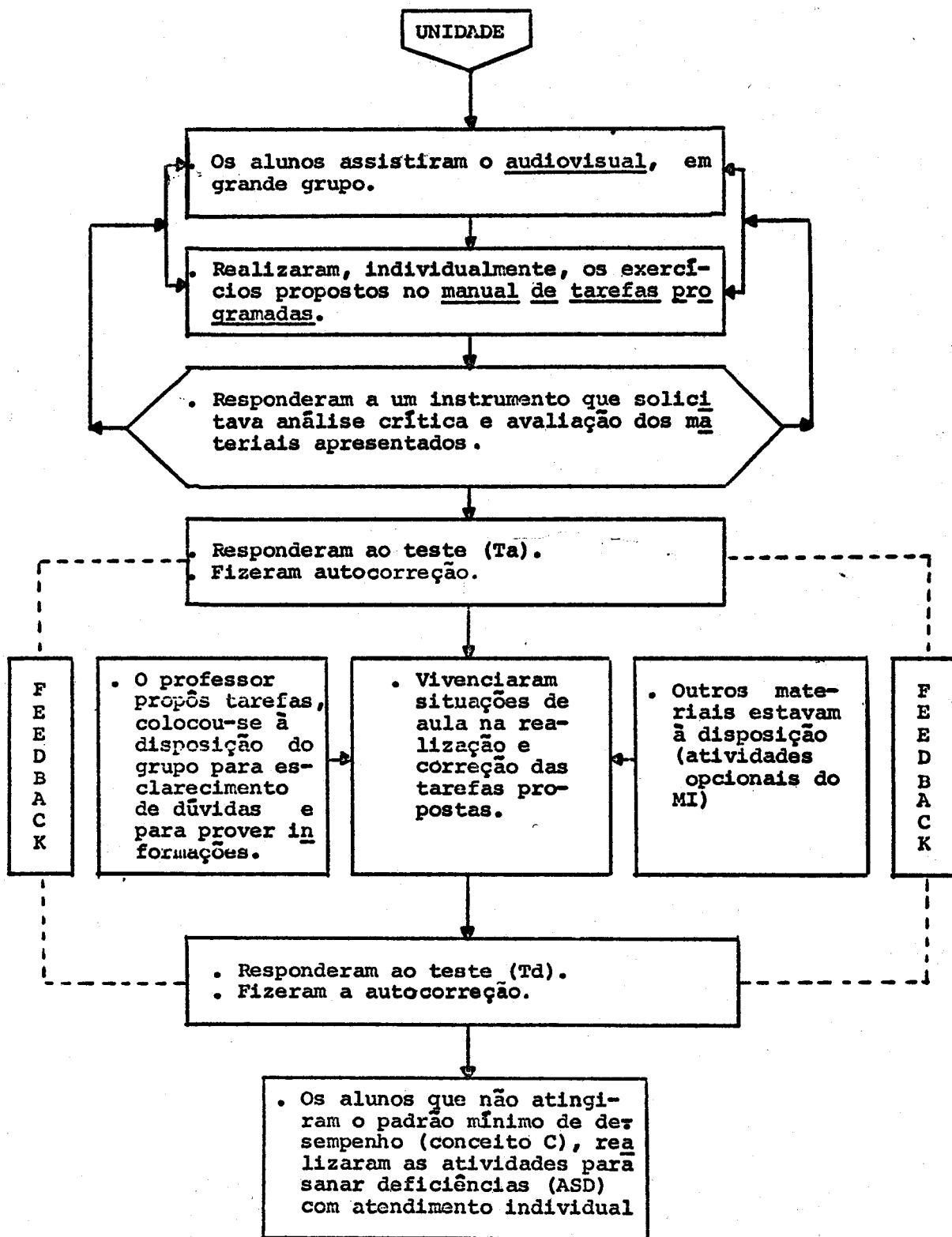
Procedimentos

As quatro primeiras unidades do plano de disciplina anteriormente citada envolveram os mesmos conteúdos dos módulos organizados para a realização desta pesquisa.

Os procedimentos da testagem obedeceram a seguinte organização seqüencial.

⁸ Fez-se necessária essa testagem pelo fato de que os citados materiais foram abandonados pela "Dental Health Center", por não terem funcionado como recurso de aprendizagem, na forma como estavam organizados.

II- ESQUEMA GERAL DA TESTAGEM
DOS MATERIAIS EM CADA UNIDADE



As seguintes observações clarificam e justificam a sequência dada no esquema apresentado:

- Os materiais audiovisuais foram adaptados à situação de grande grupo, tendo sido construídas e utilizadas transparências para retroprojektor acopladas com gravação;
- Na Unidade I, o audiovisual foi apresentado uma única vez. Nas Unidades II e III foram apresentados duas vezes, deixando liberdade aos alunos de retirarem-se, caso julgassem desnecessária a reprise. Dos alunos presentes, retiraram-se dois na Unidade II e três na Unidade III;
- Na Unidade IV seguiu-se o mesmo esquema, sem o audiovisual e o manual de tarefas programadas. Estes materiais foram substituídos por uma instrução programada (atividade opcional do MI₄);
- Os Ta, realizados após a apresentação e utilização dos materiais audiovisuais e manuais de tarefas programadas (atividades básicas do MI), funcionaram para testar os materiais em termos de aprendizagem dos conteúdos envolvidos nas Unidades. Além disso, sua realização após o conhecimento do assunto, por parte do aluno, possibilitou testá-los como formas paralelas dos Td aplicados ao final de cada Unidade;
- O tempo decorrido entre uma e outra aplicação, dos Ta e Td, variou entre 1 e 2 encontros de 4 horas/aula;
- Um máximo de três alunos, em cada Unidade, necessitou realizar as ASD.

Resultados da Testagem

Os resultados são apresentados obedecendo a seguinte sequência:

1. Levantamento da análise crítica dos materiais audiovisuais e dos manuais de tarefas programadas;

2. Resultados da aprendizagem da utilização dos materiais audiovisuais e manuais de tarefas programadas;
3. Resultados da testagem dos instrumentos de medida.

1. O levantamento da análise crítica dos materiais realizou-se sem a preocupação de condensar os dados. Utilizaram-se as colocações de cada aluno e a partir daí fez-se, quando necessário, a correção e ampliação dos materiais.

As dificuldades apontadas nos materiais audiovisuais (Anexo 4) referiram-se basicamente aos aspectos de falta de clareza dos desenhos e baixa sonorização. Estas falhas foram sanadas com a produção de *slides* e com as gravações feitas por técnicos especializados. Todas as sugestões foram levadas em consideração, resultando na ampliação do número de *slides* de cada conjunto.

No que se refere às dificuldades apontadas nos manuais de tarefas programadas (Anexo 4), todas foram consideradas, o que também resultou na ampliação de noções e de exercícios, dos manuais.

Os materiais⁹ audiovisuais e os manuais ficaram assim constituídos:

⁹Devido ao tipo e volume dos materiais, os mesmos não foram aqui anexados. Sua apresentação poderá ser solicitada à autora desta pesquisa ou ao Centro de Pesquisas em Odontologia Social da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

TABELA 1
NÚMERO DE SLIDES E DE EXERCÍCIOS DOS MATERIAIS
BÁSICOS DE CADA MÓDULO

MÓDULOS	NÚMERO DE SLIDES NO AUDIOVISUAL	NÚMERO DE EXERCÍCIOS NOS MANUAIS
MI ₁ - Organização de Dados: Tabelas e Gráficos	61	22
MI ₂ - Medidas de Tendência Central	55	25
MI ₃ - Medidas de Variabilidade	51	12
MI ₄ - Distribuição Teórica: Curva Normal	57	19

2. Os resultados da aprendizagem dos alunos, face à utilização dos materiais, foram os seguintes:

TABELA 2
DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS PELOS ALUNOS NA TESTAGEM DOS
MATERIAIS AUDIOVISUAIS E MANUAIS DE TAREFAS PROGRAMADAS

PONTOS	UNIDADES		
	I	II	III
0 — 4	1	1	-
4 — 8	1	-	3
8 — 12	14	1	5
12 — 16	10	18	14
16 — 20	4	13	7
TOTAL	30	33	29
\bar{x}	11,5	14,5	13,4
s	3,4	3,3	3,8

Em todas as Unidades, a média do grupo foi superior à metade dos itens do teste. Na Unidade I, 8 alunos não alcançaram 50% dos objetivos previstos; na Unidade II, 2 alunos e na Unidade III, 5 alunos.

Na realização do Ta, o número de alunos que atingiu 80% de domínio do conteúdo foi de 4, na Unidade I; de 13 na Unidade II e 7 na Unidade III.

Os dados mostram que a Unidade I apresentou maior dificuldade para o grupo, seguindo-se a Unidade III. Conseqüentemente, mereceram maior cuidado na revisão dos desenhos e do manual de tarefas programadas.

3. Testagem dos instrumentos de medida:

- As fichas e documentos de informações foram testados quanto à funcionalidade, em termos de clareza e objetividade;
- Nos testes, além dos aspectos acima mencionados, a testagem concentrou-se basicamente na análise estatística dos itens e na fidedignidade do instrumento.

Iniciou-se pela análise do índice de poder discriminativo dos itens e obteve-se os seguintes resultados:

TABELA 3
DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ITENS DOS TESTES, ANTES E APÓS
A ANÁLISE DO ÍNDICE DE PODER DISCRIMINATIVO

TESTES DO CURSO MODULAR	NÚMERO DE ITENS QUE NÃO DISCRIMINARAM	NÚMERO DE ITENS DE TESTE	
		ANTES DA ANÁLISE	APÓS A ANÁLISE
$M_{PR} \dots\dots\dots T_{PR}$	6	25	20
$MI_1 \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} T_{a1} \\ T_{d1} \end{array} \right.$	2	20	30
	6	45	30
$MI_2 \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} T_{a2} \\ T_{d2} \end{array} \right.$	2	20	20
	3	25	20
$MI_3 \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} T_{a3} \\ T_{d3} \end{array} \right.$	3	20	20
	2	20	20
$MI_4 \dots\dots\dots \left\{ \begin{array}{l} T_{a4} \\ T_{d4} \end{array} \right.$	2	20	20
	4	20	20
T_G	9	60	50

Os testes T_G , T_{d1} e T_{PR} foram os instrumentos de medida que apresentaram maior quantidade, em números absolutos, de itens que não discriminaram.

Esta análise possibilitou a eliminação e/ou reformulação dos itens que não discriminaram. Foram eliminados os itens com discriminação negativa, nula e abaixo de 0,20. Foram reformulados os itens com discriminação entre 0,20 e 0,30, seguindo-se a

tabela apresentada por Ebel (apud Vianna, 1973, p. 193). Na última coluna da tabela aparece o número de questões que os testes passaram a possuir, após a análise do índice de poder discriminativo dos itens.

No cálculo do índice de fidedignidade, aplicou-se a fórmula de Kuder Richardson-KR₂₀ (Vianna, 1973, p. 153; Guilford, 1965, p. 460; Magnusson, 1972, p. 145), cujos resultados são apresentados na tabela abaixo:

TABELA 4

DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NO CÁLCULO DO COEFICIENTE DE FIDEDIGNIDADE DOS TESTES

TESTES DO CURSO MODULAR	NÚMERO DE ALUNOS	KR ₂₀	
MI _{PR} T _{PR}	12	0,77	
MI ₁ {	T _{a1}	30	0,70
	T _{d1}	31	0,93
MI ₂ {	T _{a2}	32	0,74
	T _{d2}	34	0,71
MI ₃ {	T _{a3}	28	0,81
	T _{d3}	32	0,95
MI ₄ {	T _{a4}	29	0,69
	T _{d4}	22	0,77
T _G	31	0,86	

Em todos os testes, o coeficiente de fidedignidade foi igual ou superior a 0,70, com exceção do T_{a4} que se aproximou deste índice.

Os testes T_{d1} e T_{d3} foram considerados altamente fidedignos; os demais foram considerados fidedignos tomando-se como referência a colocação dos autores: Garret (1968, p. 200) e Kelly (apud, Vianna, p. 166) que apontam como limite mínimo para testes de rendimento um coeficiente de 0,50.

No cálculo da correlação para verificação das formas paralelas, utilizou-se a correlação ordinal do Spearmann (Siegel, 1972, p. 233; Escotet, 1973 p. 88).

A tabela que segue apresenta os resultados obtidos no cálculo do grau de correlação entre os pré e pós-testes de cada MI.

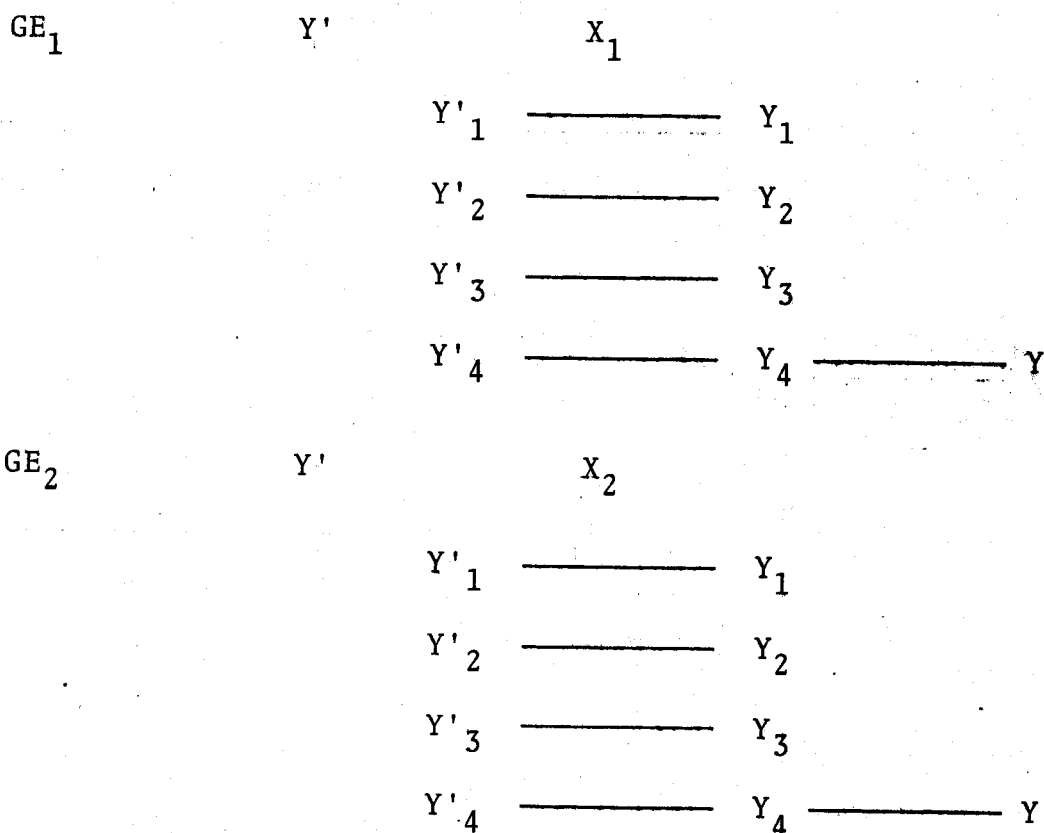
TABELA 5
DISTRIBUIÇÃO DOS COEFICIENTES DE CORRELAÇÃO, ENTRE OS PRÉ E PÓS-TESTES, DOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA

TESTES	NÚMERO DE ALUNOS	GRAU DE CORRELAÇÃO
T_{a1} ; T_{d1}	27	0,52
T_{a2} ; T_{d2}	31	0,59
T_{a3} ; T_{d3}	24	0,50
T_{a4} ; T_{d4}	19	0,50

Todos os graus foram iguais ou superiores a 0,50, com exceção dos testes do MI_4 , onde se arredondou para esse grau o resultado obtido: 0,496.

2.3 - PROCEDIMENTOS

Este estudo caracterizou-se como um experimento *antes-depois* com dois grupos experimentais (Selltiz, 1967, p. 128), as sim configurado:



X_1 = Módulos Instrucionais com Professor - MIP;

X_2 = Módulos Instrucionais Independentes - MII;

GE_1 = Grupo Experimental no MIP;

GE_2 = Grupo Experimental no MII;

Y' = Medida Antes (Pré-Teste Geral);

Y = Medida Depois (Pós-Teste Geral);

Y'_1 = Medida Antes (Pré-Teste do MI_1 ; os demais índices 2, 3 e 4 correspondem respectivamente aos MI_2 , MI_3 e MI_4);

Y_1 = Medida Depois (Pós-Teste do MI_1 ; os demais índices 2, 3 e 4 correspondem respectivamente aos MI_2 , MI_3 e MI_4).

O experimento desenvolveu-se em duas etapas:

- A primeira com a turma de pós-graduação que realizou o curso modular no período de 14 a 24 de janeiro de 1975;
- A segunda etapa com a turma de graduação que realizou o curso modular no período de 27 de janeiro a 6 de fevereiro do mesmo ano.

Como já foi apresentado no Quadro IV, tanto a turma de pós-graduação como a de graduação foram divididas em dois grupos - GE₁ e GE₂ - para vivenciarem as situações MIP e MII, respectivamente.

O GE₁ realizou a experiência no turno da manhã e o GE₂ no turno da tarde.¹⁰

Foram previstos horários diversificados para os sujeitos, tanto no turno da manhã como no da tarde, devido à utilização da cabine. Cada sujeito permanecia no local,¹¹ no mínimo, três horas. Essas colocações podem ser visualizadas no cronograma de desenvolvimento do experimento (Anexo 5).

Uma semana antes de iniciar o curso (tempo mínimo), os sujeitos receberam¹² o Doc. I que, além de solicitar leitura para o alcance dos pré-requisitos, informava o horário, data e local onde se realizaria o primeiro encontro com o professor.

¹⁰Utilizou-se o sorteio para determinação dos turnos, manhã e tarde.

¹¹Desenvolveu-se a experiência, na biblioteca da Faculdade de Odontologia da UFRGS. Dispôs-se de doze mesas individuais, uma escrivaninha, um arquivo para os materiais, uma estante para os livros de consulta e um centro de audiovisuais com uma cabine de cinco lugares, sem comunicação interna, equipada com cinco fones individuais.

¹²Três sujeitos da graduação não receberam o Doc. I. Foi dado tempo suficiente para que os mesmos pudessem realizar os estudos indicados, antes de se submeterem ao teste (T_{PR}).

O encontro efetivou-se na data prevista, com a turma da pós-graduação em 14 de janeiro, às 16 horas e com a turma de graduação em 27 de janeiro, às 8 horas.

Neste encontro inicial estavam presentes os sujeitos dos dois grupos - MIP e MII.¹³

Inicialmente, os sujeitos responderam ao pré-teste geral (T_{Ga}). Posteriormente receberam e leram o Doc. II.

Para completar as informações desse documento, foi dito aos sujeitos que:

- A divisão em dois grupos fez-se necessária devido ao espaço físico e à utilização da cabine;
- O turno e o horário eram fixos para cada grupo, devendo ser rigorosamente observados;
- O outro turno poderia ser aproveitado como desejassem, sugerindo-se a utilização da biblioteca da Faculdade de Educação para realizarem as leituras indicadas em cada módulo;
- A colocação de dois dias para cada módulo estava escrita a lápis por ser previsão. O programa visava a atender ao ritmo próprio. Se houvesse necessidade, o tempo seria estendido ou reduzido. Deveria ser observada a exigência de 80% de domínio dos objetivos em cada módulo;
- Todas as atividades deveriam ser trabalhadas no local; todo material recebido no transcorrer do curso deveria ficar arquivado na pasta individual;¹⁴

¹³Dois sujeitos da graduação não compareceram no primeiro encontro previsto. Receberam todas as informações no local do experimento.

¹⁴Foi permitido aos sujeitos, que solicitavam, levar a tarefa opcional.

- Uma ficha de controle individual estaria arquivada na pasta para registro dos pontos obtidos em cada teste, do tempo despendido, das atividades de ensino selecionadas e das atividades para sanar deficiências realizadas;
- Não seria feito empréstimo de livros ou outros materiais. A consulta poderia ser realizada no próprio local ou na biblioteca da Faculdade de Educação;
- Poderiam utilizar livros próprios, calculadora, cópia das tabelas indicadas, no local do curso;
- Quando estivessem prontos para assistir ao audiovisual, deveriam comunicar e aguardar a chamada para entrar na cabine;
- A cabine poderia ser utilizada individualmente ou até por cinco pessoas. Sua montagem com fones individuais impossibilitava a comunicação interna;
- Todo o trabalho deveria ser realizado individualmente;
- Estava prevista, ao término do curso, a aplicação de um teste geral para avaliação dos objetivos do curso;
- Deveriam proceder atendendo às indicações dos materiais recebidos. Por tratar-se de uma experiência de ensino modular na área da Estatística, não deveria ser feita qualquer pergunta sobre os procedimentos. Estas teriam respostas somente no término do Curso.

Dadas as informações, os sujeitos foram submetidos ao teste de pré-requisitos (T_{PR}).

Processou-se a autocorreção com a finalidade de verificar a necessidade de realizar novos estudos para alcance dos pré-requisitos.¹⁵

¹⁵Cinco alunos da pós-graduação necessitaram realizar mais estudos para alcançar os pré-requisitos, sendo três da situação MIP e dois da situação MII. Nenhum aluno de graduação necessitou realizar estudos adicionais.

Os procedimentos efetivados neste primeiro encontro foram os mesmos para as turmas de pós-graduação e graduação, porém em momentos diferenciados, conforme pode-se observar no cronograma já indicado (Anexo 5).

Com essas informações e com o Doc. II, os sujeitos com pareceram ao local do experimento em seu horário previsto.

Os passos seguidos no local foram os seguintes:

1. O sujeito recebia sua pasta;
2. Lia o esquema do módulo que indicava a sequência a ser seguida;
3. Solicitava o pré-teste do módulo;
4. Respondia ao pré-teste do módulo;
5. Fazia a autocorreção juntamente com o auxiliar do experimento e verificava o conceito obtido;
6. Tendo obtido, no mínimo, conceito "C" (80% de domínio)¹⁶ passava ao módulo seguinte e iniciava a sequência;
7. Não obtendo, no mínimo, conceito "C" solicitava e dirigia-se para assistir ao audiovisual, deixando sua pasta com o auxiliar do experimento;
8. Após assistir ao audiovisual, recebia novamente sua pasta, com o manual de tarefas programadas do módulo correspondente;
9. Realizava os exercícios contidos no manual de tarefas programadas;
10. Se o sujeito desejasse, podia realizar uma das tarefas opcionais, consultando os livros e resolvendo os exercícios propostos;

¹⁶No Regimento Geral da UFRGS, no art. 173, o conceito "C" é apresentado como nível médio. Neste curso, para atender às exigências do modelo, foi considerado "C" o atingimento de 80% de domínio dos objetivos.

11. Fazia a autocorreção dos exercícios da tarefa opcional;
12. Solicitava o pós-teste do módulo;
13. Realizava o pós-teste do módulo;
14. Fazia a autocorreção juntamente com o auxiliar do experimento e verificava o conceito obtido;
15. Tendo obtido, no mínimo, conceito "C" (80% de domínio) passava ao próximo módulo e iniciava a sequência;
16. Não obtendo, no mínimo, conceito "C", solicitava o esquema das atividades para sanar deficiências (ASD), do módulo correspondente;
17. Realizava as ASD, específicas para o seu caso;
18. Fazia a autocorreção dos exercícios das ASD com base nas leituras indicadas;
19. Solicitava novamente o pós-teste do módulo;
20. Respondia somente os itens que não acertara no pós-teste;
21. Fazia a autocorreção, juntamente com o auxiliar do experimento e verificava o conceito alcançado;
22. Tendo obtido, no mínimo, conceito "C" (80% de domínio), passava ao próximo módulo e iniciava a sequência;
23. Não obtendo, no mínimo, conceito "C", repetia o ciclo de ASD;
24. Ao concluir todos os módulos, respondia novamente o teste geral (TG_d).¹⁷

¹⁷Foi solicitado, informalmente, o preenchimento de uma ficha para o sujeito destacar os aspectos positivos e negativos do curso modular e a experiência anterior na área da Estatística.

Estes passos foram seguidos na realização de cada um dos módulos.

Ao concluir seu tempo de permanência no local, o sujeito devolvia a pasta com todos os materiais recebidos. Era possível parar em qualquer etapa descrita e retomá-la em novo encontro.

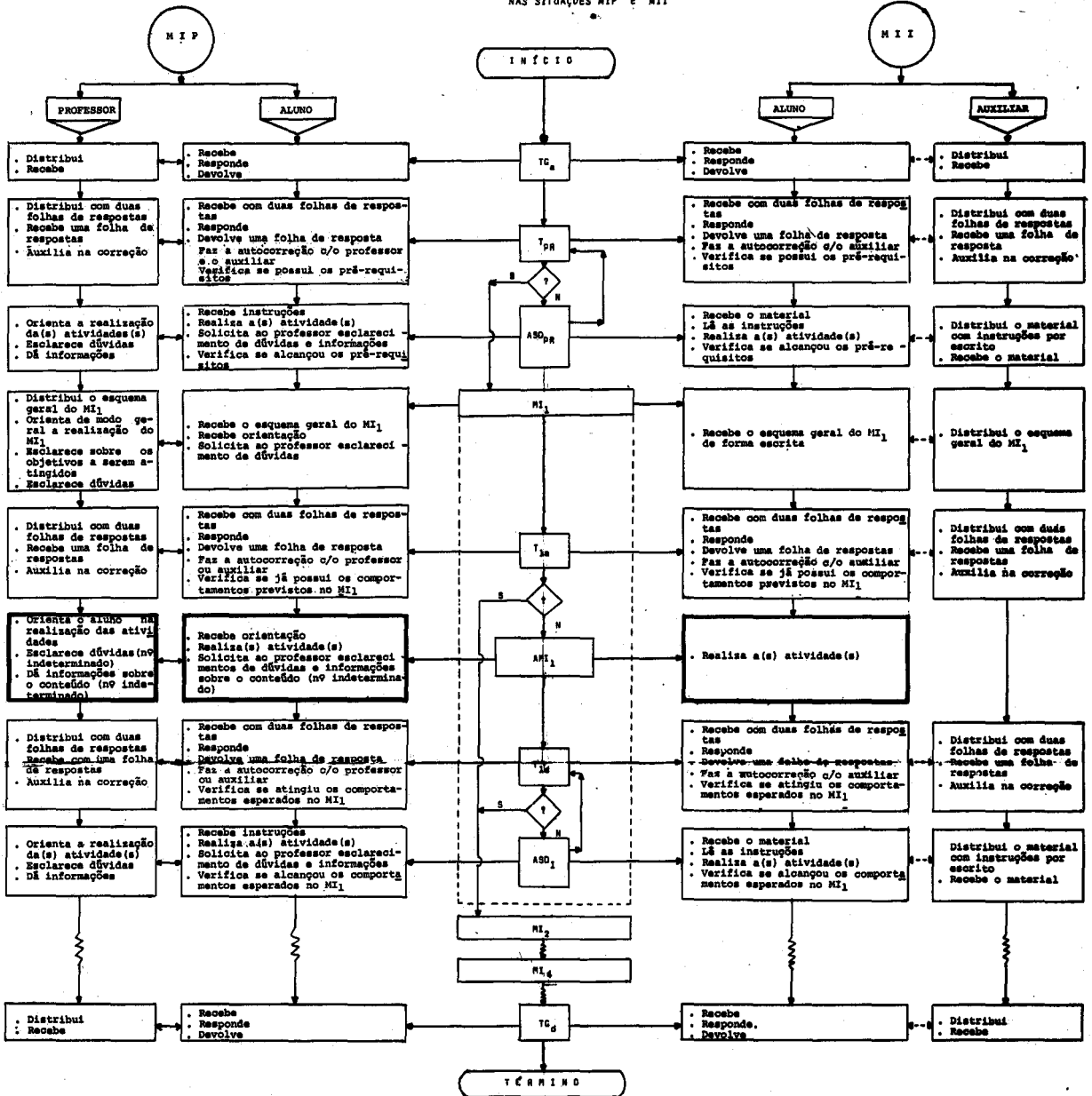
O grupo na situação MII procedeu conforme os passos descritos. O grupo na situação MIP, ao seguir esses passos, solicitava, em qualquer momento, auxílio do professor que se ~~encontra~~va presente, à sua disposição.

As solicitações eram feitas para esclarecimentos de dúvidas quanto às tarefas, erros nos testes, informações do audiovisual, do manual de tarefas programadas e dos livros consultados.

Os esquemas dos módulos (Anexo 3) diversificaram-se neste aspecto, para as situações MIP e MII.

O esquema que segue sintetiza os procedimentos do professor, do aluno e do auxiliar do experimento, tendo presente as duas situações apontadas.

III. ESQUEMA GERAL DOS PROCEDIMENTOS DO PROFESSOR, DO AUXILIAR E DOS SUJEITOS, NAS SITUAÇÕES MIP E MII



2.4 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística envolveu os aspectos que seguem:

2.4.1 - Emparelhamento dos Grupos

Desenvolveu-se da seguinte forma:

- Tabulação e ordenação dos resultados obtidos da variável medida inicial;
- Tabulação, cálculo da média e desvio-padrão dos dados obtidos da variável idade;
- Tabulação dos dados obtidos nas seguintes variáveis: nível do curso, proveniência do curso de graduação e sexo;
- Teste de significância dos resultados obtidos nas variáveis acima referidas, ao nível de significância de 0,05, com a finalidade de verificar a equivalência dos grupos (GE_1 e GE_2), testando as hipóteses nulas (H_0) contra as hipóteses alternativas (H_a). Esses procedimentos estão resumidos no seguinte quadro:

QUADRO V

TESTES DE SIGNIFICÂNCIA UTILIZADOS NO EMPARELHAMENTO DOS GRUPOS

TESTE ESTATÍSTICO AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE .05	H_0	H_a	VARIÁVEIS
Teste U de Mann-Whitney	$F_{py'_1} = F_{py'_2}$	$F_{py'_1} \neq F_{py'_2}$	(y') Medida Inicial
Teste de Aleatoriedade de Amostras	$M_{zi_1} = M_{zi_2}$	$M_{zi_1} \neq M_{zi_2}$	(i) Idade
Teste χ^2 de Homogeneidade de Amostras	$f_{oc} = f_{ec}$	$f_{oc} \neq f_{ec}$	(c) Nível do Curso
	$f_{oG} = f_{eG}$	$f_{oG} \neq f_{eG}$	(G) Proveniência do Curso de Graduação
	$f_{os} = f_{es}$	$f_{os} \neq f_{es}$	(s) Sexo

As tabelas que seguem apresentam as distribuições das variáveis consideradas no emparelhamento:

TABELA 6
DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS REFERENTE À VARIÁVEL - MEDIDA INICIAL

PONTOS	GE ₁		GE ₂		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0 - 1	3	13,6	5	25,0	8	19,0
2 - 3	9	41,0	8	40,0	17	40,5
4 - 5	5	22,7	2	10,0	7	16,7
6 - 7	2	9,1	2	10,0	4	9,5
8 - 9	2	9,1	-	-	2	4,8
acima de 9	1	4,5	3	15,0	4	9,5
TOTAL	22	100,0	20	100,0	42	100,0

TABELA 7
DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS, EM RELAÇÃO À IDADE

IDADES	GE ₁		GE ₂		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
18 — 22	2	9,1	1	5,0	3	7,1
22 — 26	2	9,1	4	20,0	6	14,3
26 — 30	5	22,7	4	20,0	9	21,4
30 — 34	5	22,7	4	20,0	9	21,4
34 — 38	4	18,2	2	10,0	6	14,3
38 — 42	2	9,1	4	20,0	6	14,3
42 — 46	2	9,1	-	-	2	4,8
46 — 50	-	-	1	5,0	1	2,4
TOTAL	22	100,0	20	100,0	42	100,0

TABELA 8

DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS, EM RELAÇÃO ÀS VARIÁVEIS, NÍVEL DO CURSO, PROVENIÊNCIA DO CURSO DE GRADUAÇÃO E SEXO

VARIÁVEIS		GE ₁		GE ₂		TOTAL	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Nível do Curso	Graduação	12	54,5	10	50,0	22	52,4
	Pós-Graduação	10	45,5	10	50,0	20	47,6
	TOTAL	22	100,0	20	100,0	42	100,0
Proveniência do Curso de Graduação	Pedagogia	16	72,8	13	65,0	29	69,0
	Física	2	9,2	2	10,0	4	9,5
	Letras	1	4,5	3	15,0	4	9,5
	Filosofia	1	4,5	-	-	1	2,4
	Economia	-	-	1	5,0	1	2,4
	Matemática	1	4,5	-	-	1	2,4
	Psicologia	-	-	1	5,0	1	2,4
	Geografia	1	4,5	-	-	1	2,4
	TOTAL	22	100,0	20	100,0	42	100,0
Sexo	Masculino	5	22,7	4	20,0	9	21,4
	Feminino	17	77,3	16	80,0	33	78,6
	TOTAL	22	100,0	20	100,0	42	100,0

Neste emparelhamento buscou-se possuir distribuições iguais ou com diferenças não significativas nas variáveis, consideradas relevantes no presente estudo. Conseqüentemente, no que se refere à variável *medida inicial*, os grupos deveriam iniciar o curso modular com diferenças não significativas no domínio dos conteúdos envolvidos no referido curso (Tabela 6).

As variáveis *idade* e *sexo* têm sido controladas em inúmeras pesquisas na área educacional e psicológica. Buscou-se então equilibrar as distribuições dos dois grupos, tendo em vista a importância que esses estudos têm revelado sobre a influência das mesmas (Tabelas 7 e 8).

Da mesma forma, no que se refere às variáveis *nível do curso* e *proveniência do curso de graduação*, procurou-se um equilíbrio proporcional entre as duas distribuições, tendo presente

a influência que poderia decorrer pelo tipo de formação adquirida pelo aluno (Tabela 8).

Após tomados os cuidados de equilibrar-se as duas distribuições nas variáveis já descritas, aplicaram-se os testes de significância, adequados a cada caso, com o propósito de alcançar maior segurança quanto à equivalência dos grupos.

TABELA 9
EMPARELHAMENTO DOS GRUPOS NA VARIÁVEL - MEDIDA INICIAL

VARIÁVEL	GE ₁ $\bar{y}'a_1$	GE ₂ $\bar{y}'a_2$	U ₀	Z ₀	Z _c = .05	DIFERENÇA
Medida Inicial	4,14	4,45	259	0,99	1,96	NS

TABELA 10
EMPARELHAMENTO DOS GRUPOS NA VARIÁVEL - IDADE

VARIÁVEL	GE ₁		GE ₂		t ₀	t _c = .05	DIFERENÇA
	\bar{X}_1	S ₁	\bar{X}_2	S ₂			
Idade	30,91	6,76	31,20	8,08	0,127	2,021	NS

TABELA 11

EMPARELHAMENTO ENTRE AS DISTRIBUIÇÕES DOS GRUPOS, NAS VARIÁVEIS NÍVEL DO CURSO, PROVENIÊNCIA DO CURSO DE GRADUAÇÃO E SEXO

VARIÁVEIS	χ^2_0	g.l.	$\chi^2_c = .05$	DIFERENÇA
Nível do Curso	0,00	1	3,84	NS
Curso de Graduação	0,04	1	3,84	NS
Sexo	0,00	1	3,84	NS

Observa-se que os testes de significância, aplicados às variáveis medida inicial e idade, não apresentaram diferença significativa ao nível de 0,05 (Tabelas 9 e 10). O mesmo ocorreu com as variáveis nível do curso, proveniência do curso de graduação e sexo, cujas distribuições dos grupos não apresentaram diferença significativa no mesmo nível (Tabela 11).

Face à não-rejeição das hipóteses nulas, considerou-se os dois grupos equivalentes. Desta forma, pode-se aceitar que se as variáveis consideradas no emparelhamento tiveram interferência em qualquer sentido, esta se fez presente tanto em um grupo como no outro.

2.4.2 - Confronto dos Grupos

Com o propósito de testar as hipóteses, a análise estatística desenvolveu-se da seguinte maneira:

- Tabulação, cálculo de percentagens e representação gráfica:

- Dos resultados obtidos pelos sujeitos dos dois grupos nos pré e pós-testes da cada MI e do curso modular;

- Do número de sujeitos de cada grupo que realizou ASD nos MI e no curso modular;
- Do rendimento de aprendizagem dos sujeitos, nas situações MIP e MII, nos níveis de graduação e pós-graduação;
- Cálculo de médias e desvios-padrões dos resultados obtidos pelos sujeitos no rendimento da aprendizagem;
- Para aplicação dos testes de significância efetuou-se a:
 - Ordenação dos pontos obtidos pelos sujeitos, em cada MI e no curso modular, dos pós-testes e do crescimento, estabelecido pela diferença entre pré e pós-teste,
 - Tabulação das frequências observadas e cálculo das frequências teóricas do número de sujeitos que realizou ASD em cada MI,
 - Ordenação dos pontos obtidos pelos sujeitos, nas situações MIP e MII, de nível de graduação e pós-graduação.

O quadro que segue sintetiza os testes de hipótese utilizados:

QUADRO VI

TESTES DE SIGNIFICÂNCIA UTILIZADOS NO CONFRONTO DOS GRUPOS

TESTE DE ESTATÍSTICA AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE .05	H_0	H_a	LEGENDA
Teste U de Mann-Whitney	$F_{py_1} = F_{py_2}$ $F_{py_{1.1}} = F_{py_{2.2}}$ $F_{py_{1.2}} = F_{py_{2.2}}$ $F_{py_{1.3}} = F_{py_{2.3}}$ $F_{py_{1.4}} = F_{py_{2.4}}$	$F_{py_1} > F_{py_2}$ $F_{py_{1.1}} > F_{py_{2.1}}$ $F_{py_{1.2}} > F_{py_{2.2}}$ $F_{py_{1.3}} > F_{py_{2.3}}$ $F_{py_{1.4}} > F_{py_{2.4}}$	<u>Rendimento de Aprendizagem</u> - do Curso Modular - do MI ₁ - do MI ₂ - do MI ₃ - do MI ₄
	$F_{py_1 PG} = F_{py_1 G}$ $F_{py_2 PG} = F_{py_2 G}$	$F_{py_1 PG} < F_{py_1 G}$ $F_{py_2 PG} > F_{py_2 G}$	<u>Rendimento de Aprendizagem</u> - na Situação MIP - na Situação MII
Teste χ^2 de Proporção	$f_{o_1} = f_{e_1}$ $f_{o_2} = f_{e_2}$ $f_{o_3} = f_{e_3}$ $f_{o_4} = f_{e_4}$	$f_{o_1} \neq f_{e_1}$ $f_{o_2} \neq f_{e_2}$ $f_{o_3} \neq f_{e_3}$ $f_{o_4} \neq f_{e_4}$	<u>Proporções</u> - do MI ₁ - do MI ₂ - do MI ₃ - do MI ₄

2.4.3 - Análise Adicional

Os dados ainda possibilitaram verificar:

- A significância da diferença, entre os grupos, nos pré-requisitos exigidos pelo curso;
- A significância da diferença, dos sujeitos da Pós-Graduação, entre as situações MIP e MII;
- A significância da diferença, dos sujeitos da Graduação, entre as situações MIP e MII;
- A significância do crescimento dos grupos em cada módulo e no curso modular;
- A significância da diferença, entre os grupos, do tempo despendido pelos sujeitos na realização dos módulos e do curso modular;
- Levantamento dos aspectos positivos e negativos do curso, destacados pelos sujeitos dos dois grupos e da experiência anterior na área de Estatística.

O quadro que segue resume os testes de significância utilizados:

QUADRO VII
TESTES DE SIGNIFICÂNCIA UTILIZADOS NA ANÁLISE ADICIONAL

TESTE DE ESTATÍSTICA AO NÍVEL DE SIGNIFICÂNCIA DE .05	H_0	H_a	VARIÁVEIS
Teste U de Mann-Whitney	$F_{pr_1} = F_{pr_2}$ $F_{py_1PG} = F_{py_2PG}$ $F_{py_1G} = F_{py_2G}$	$F_{pr_1} \neq F_{pr_2}$ $F_{py_1PG} \neq F_{py_2PG}$ $F_{py_1G} \neq F_{py_2G}$	(r) Pré-Requisitos (PG) Pós-Graduação (G) Graduação
Teste de Wilcoxon Amostras Dependentes	$F_{sd+} = F_{sd-}$ $F_{sd+1} = F_{sd-1}$ $F_{sd+2} = F_{sd-2}$ $F_{sd+3} = F_{sd-3}$ $F_{sd+4} = F_{sd-4}$	$F_{sd+} \neq F_{sd-}$ $F_{sd+1} \neq F_{sd-1}$ $F_{sd+2} \neq F_{sd-2}$ $F_{sd+3} \neq F_{sd-3}$ $F_{sd+4} \neq F_{sd-4}$	<u>Crescimento no Curso</u> (1) MI ₁ (2) MI ₂ (3) MI ₃ (4) MI ₄ Para Cada Grupo
Teste de Aleatoriedade de Amostras	$Mw_1 = Mw_2$ $Mw_{1.1} = Mw_{2.1}$ $Mw_{1.2} = Mw_{2.2}$ $Mw_{1.3} = Mw_{2.3}$ $Mw_{1.4} = Mw_{2.4}$	$Mw_1 \neq Mw_2$ $Mw_{1.1} \neq Mw_{2.1}$ $Mw_{1.2} \neq Mw_{2.2}$ $Mw_{1.3} \neq Mw_{2.3}$ $Mw_{1.4} \neq Mw_{2.4}$	<u>Tempo Despendido</u> (w) no Curso (1) no MI ₁ (2) no MI ₂ (3) no MI ₃ (4) no MI ₄

3. RESULTADOS

As tabelas que seguem apresentam os resultados obtidos pelos dois grupos na realização do curso modular de Estatística. Levantaram-se os resultados referentes ao comportamento final, obtido pelos escores ou pontos do pós-teste e os relacionados ao crescimento dos sujeitos, obtidos pela diferença entre pré e pós-teste.

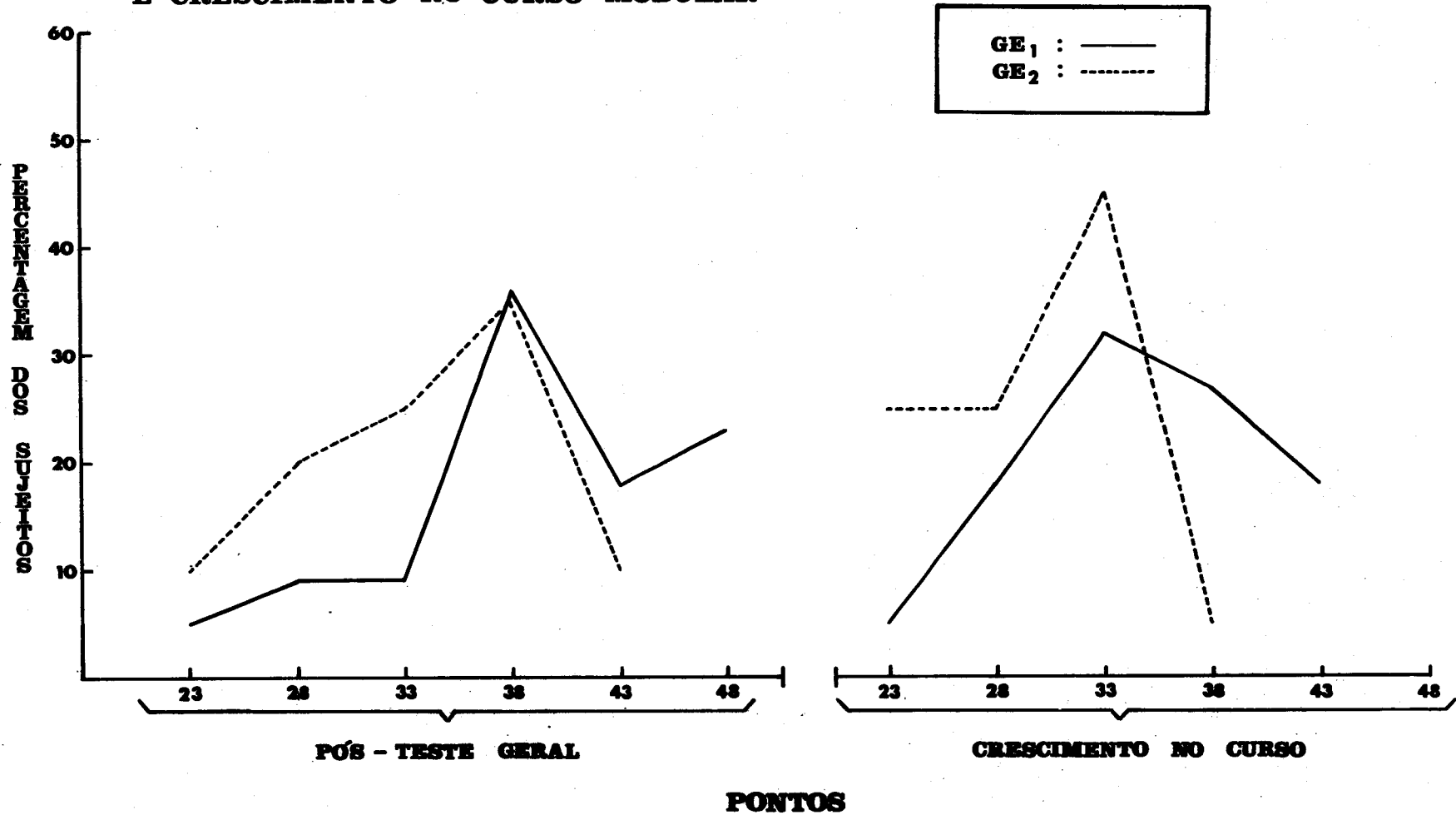
No que se refere ao teste geral, ou seja, resultado do curso modular, obteve-se o seguinte:

TABELA 12
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS,
NO PRÉ E PÓS-TESTE GERAL E NO CRESCIMENTO
DEMONSTRADO NO CURSO MODULAR

PONTOS	PRÉ		PÓS		CRESCIMENTO	
	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂
0 - 10	21	17	-	-	-	-
11 - 20	1	3	-	1	-	1
21 - 30	-	-	3	5	5	9
31 - 40	-	-	10	12	13	10
41 - 50	-	-	9	2	4	-
TOTAL	22	20	22	20	22	20

GRÁFICO 1

PONTOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS NO PÓS-TESTE GERAL E CRESCIMENTO NO CURSO MODULAR



Pode-se observar (Tabela 12) que os escores obtidos pelos dois grupos no pré-teste concentram-se no primeiro intervalo da distribuição. Como comportamento de entrada, os grupos apresentaram resultados semelhantes, evidenciando diferença não significativa, ao nível 0,05, conforme já foi demonstrado (Tabela 9).

Nos resultados do pós-teste e do crescimento, os dois grupos apresentaram concentração no quarto intervalo da distribuição, ou seja, entre 31 e 40 pontos.

Observa-se, porém (Gráfico 1), que as percentagens de sujeitos do GE₁ com pontos abaixo desse intervalo é inferior a dos sujeitos do GE₂, nas duas situações. Conseqüentemente, ocorreu inversão nos pontos superiores, favorecendo ao GE₁. Neste grupo, a percentagem de sujeitos com resultados acima de 40 pontos foi, no pós-teste, de 41% e, no que se refere ao crescimento do grupo, de 18%.

No GE₂, essas percentagens corresponderam respectivamente a 10% e 0%. Abaixo de 31 pontos observou-se, para o GE₁, 14% no pós-teste e 23% no crescimento do grupo. Para o GE₂ verificou-se respectivamente 30% e 50%. Os dados mostram que o GE₁ apresentou resultados superiores ao GE₂, considerando-se a maior concentração de pontos nos dois últimos intervalos, tanto nos resultados do pós-teste como no crescimento dos sujeitos.

Os pontos obtidos pelos dois grupos nos pós-testes e no crescimento, em cada módulo, podem ser visualizados a seguir:

TABELA 13
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS,
NO PRÉ-TESTE, PÓS-TESTE E CRESCIMENTO NO MI₁

PONTOS	PRÉ		PÓS		CRESCIMENTO	
	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂
0 - 5	7	9	-	-	-	-
6 - 10	10	3	-	-	-	4
11 - 15	5	5	-	-	4	4
16 - 20	-	3	-	-	10	3
21 - 25	-	-	4	5	5	5
26 - 30	-	-	18	15	3	4
TOTAL	22	20	22	20	22	20

TABELA 14
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS, NO
PRÉ-TESTE, PÓS-TESTE E CRESCIMENTO NOS MÓDULOS MI₂, MI₃, MI₄

PONTOS	MI ₂						MI ₃ (J)						MI ₄ (J)					
	PRÉ		PÓS		CRESC.		PRÉ		PÓS		CRESC.		PRÉ		PÓS		CRESC.	
	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂
0 - 2	11	8	-	-	-	-	11	14	-	-	-	-	13	12	-	-	-	-
3 - 5	6	4	-	-	1	1	8	2	-	-	-	-	6	4	-	-	-	1
6 - 8	2	2	-	-	2	4	3	1	-	-	-	2	3	1	-	-	-	-
9 - 11	1	4	-	-	1	2	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1
12 - 14	1	1	-	-	3	3	-	1	-	-	4	3	-	-	-	-	8	4
15 - 17	1	1	3	6	6	6	-	-	8	7	15	10	-	1	10	7	11	8
18 - 20	-	-	19	14	9	4	-	-	14	12	2	4	-	-	12	12	3	5
TOTAL	22	20	22	20	22	20	22	19	22	19	22	19	22	19	22	19	22	19

NOTA: (1) Um sujeito do GE₂ foi excluído por ter evidenciado domínio no pré-teste. Conseqüentemente, foi dispensado da realização do MI₃ e MI₄.

PONTOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS NO PÓS-TESTE DOS MÓDULOS : MI₁, MI₂, MI₃ E MI₄

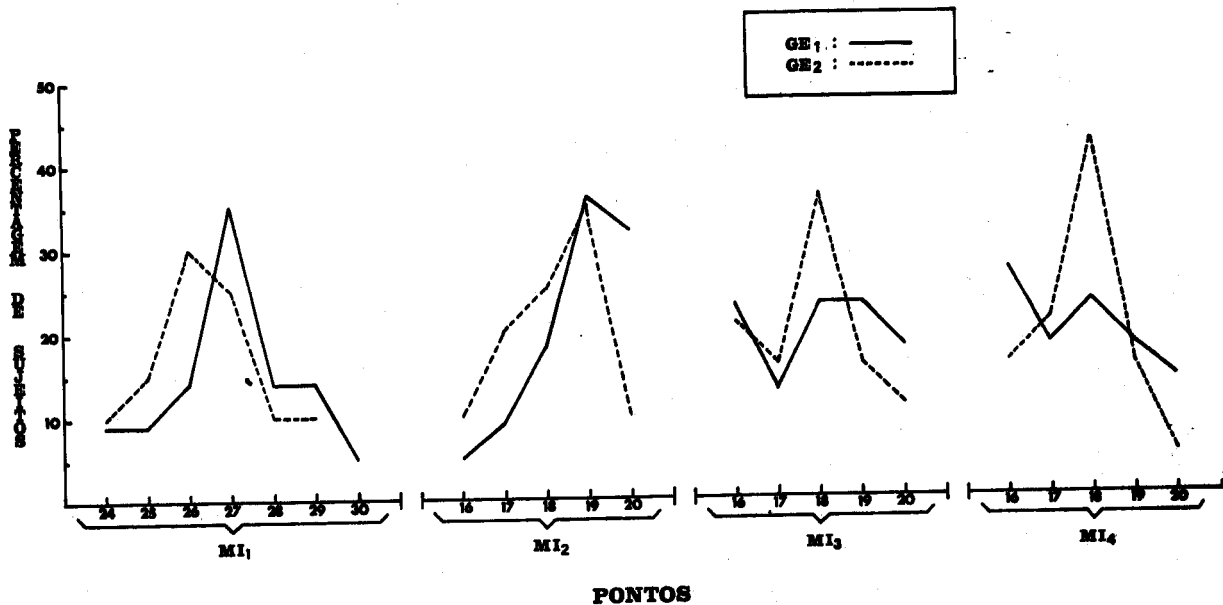
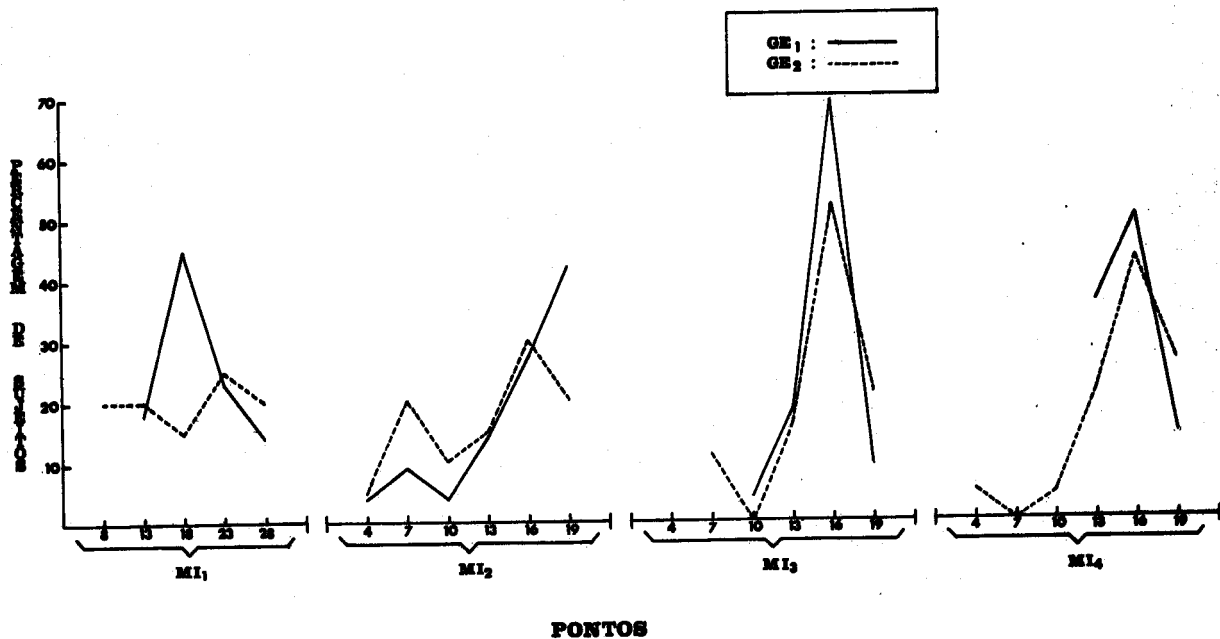


GRÁFICO 3

PERCENTAGEM DOS SUJEITOS, DOS DOIS GRUPOS, NO CRESCIMENTO OBTIDO NOS MÓDULOS: MI₁, MI₂, MI₃ E MI₄



Os dados mostram (Tabela 13 e 14; Gráficos 2 e 3) que, no pré-teste de todos os módulos, os resultados do GE₂ concentraram-se no primeiro intervalo da distribuição. O mesmo ocorreu no GE₁, com exceção do MI₁, onde a maior frequência evidenciou-se no segundo intervalo.

Analisando os resultados de cada um dos módulos, observa-se que:

- No MI₁, a maior frequência dos resultados dos dois grupos, no pós-teste, ocorreu no último intervalo da distribuição, ou seja, entre 26 e 30 pontos. As percentagens corresponderam a 82% no GE₁ e 75% no GE₂. Em relação ao crescimento dos sujeitos, a distribuição do GE₁ mostrou maior frequência entre os escores 16 e 20 e o GE₂ entre os escores 21 e 25. No entanto, acima de 15 pontos, as percentagens dos grupos corresponderam respectivamente a 82% e 60%;
- No MI₂, os dois grupos apresentaram, no pós-teste, maior frequência no último intervalo da distribuição, ou seja, entre os escores 18 e 20. As percentagens foram para o GE₁ de 86% e para o GE₂, 70%. Em relação ao crescimento dos sujeitos, os resultados do GE₁ concentraram-se entre os escores 18 e 20 e o GE₂ entre os escores 15 e 17. Entre os escores 15 e 20, observa-se para o GE₁ uma percentagem de 68% e para o GE₂, 50%;
- No MI₃, em relação ao pós-teste, a maior frequência também ocorreu entre os escores 18 e 20, apresentando uma percentagem de 64% para o GE₁ e 63% para o GE₂. No crescimento dos sujeitos, os dois grupos apresentaram maior frequência no intervalo de 15 a 17 pontos. As percentagens neste intervalo foram para o GE₁ de 68% e para o GE₂ de 53%. Entre os escores 15 e 20 corresponderam respectivamente a 77% e 74%. Observa-se que no último intervalo da distribuição, a

percentagem do GE_2 foi superior à do GE_1 , sendo respectivamente de 21% e 9%;

- No MI_4 , mais uma vez os resultados do pós-teste apresentaram maior frequência, para os dois grupos, no último intervalo da distribuição. As percentagens foram para o GE_1 de 55%, para o GE_2 de 63%. No que se refere ao crescimento dos grupos, a maior concentração ocorreu no intervalo de 15 a 17 pontos, sendo 50% para o GE_1 e 42% para o GE_2 . Entre os escores 15 e 20 as percentagens corresponderam respectivamente a 64% e 68%. Observa-se também que, no último intervalo da distribuição, o GE_2 apresentou maior percentagem do que o GE_1 , sendo respectivamente de 26% e 14%.

De modo geral, o GE_1 apresentou resultados superiores ao GE_2 , no que se refere aos pontos de pós-teste. Pode-se observar graficamente (Gráfico 3) que, nos dois pontos superiores, o GE_1 apresentou percentagens mais elevadas que o GE_2 .

Os dados ainda demonstram que, no crescimento dos sujeitos, o GE_1 apresentou maior percentagem nos dois intervalos superiores, ou seja, acima de 15 pontos. Ocorreu uma exceção no MI_4 , onde o GE_2 apresentou maior percentagem. Embora este grupo no MI_3 e MI_4 tenha apresentado maior percentagem de sujeitos no último intervalo da distribuição, os resultados médios do GE_1 evidenciam-se superiores.

A tabela que segue mostra os resultados médios e a variabilidade evidenciada nos pontos obtidos pelos sujeitos, em cada módulo e no curso modular.

TABELA 15

DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIAS E DESVIOS PADRÕES, DOS RESULTADOS DO PÓS-TESTE E CRESCIMENTO DOS SUJEITOS EM CADA MÓDULO E NO CURSO MODULAR

CURSO DE MÓDULOS	PÓS				CRESCIMENTO			
	\bar{y}_1		s_1		\bar{y}_2		s_2	
	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂
Curso Modular	39,2	34,1	6,3	6,5	35,1	29,4	5,4	5,3
MI ₁	27,0	26,4	1,6	1,4	19,7	18,4	4,4	6,3
MI ₂	18,8	18,1	1,1	1,2	15,1	13,1	4,6	4,8
MI ₃	18,0	17,8	1,4	1,3	15,3	14,8	1,9	3,6
MI ₄	17,7	17,7	1,4	1,1	15,4	15,1	1,9	1,7

Observa-se (Tabela 15) que em relação aos resultados do pós-teste, o GE₁ apresentou no curso modular e nos módulos MI₁, MI₂ e MI₃, médias superiores ao GE₂. No MI₄ as médias foram iguais.

Em relação ao crescimento, o GE₁ apresentou no curso modular e em todos os módulos médias superiores ao GE₂. Este grupo apresentou maior variabilidade nos três primeiros módulos.

Os dados ainda mostram, tanto nos resultados do pós-teste como no crescimento dos sujeitos, que a partir do MI₂ a diferença entre as médias dos dois grupos foi diminuindo gradativamente. As maiores diferenças de médias ocorreram nos resultados do curso modular, seguindo-se no MI₂.

Esses dados evidenciam, mais uma vez, resultados favoráveis ao GE₁.

Os pontos superiores nos grupos corresponderam ao maior

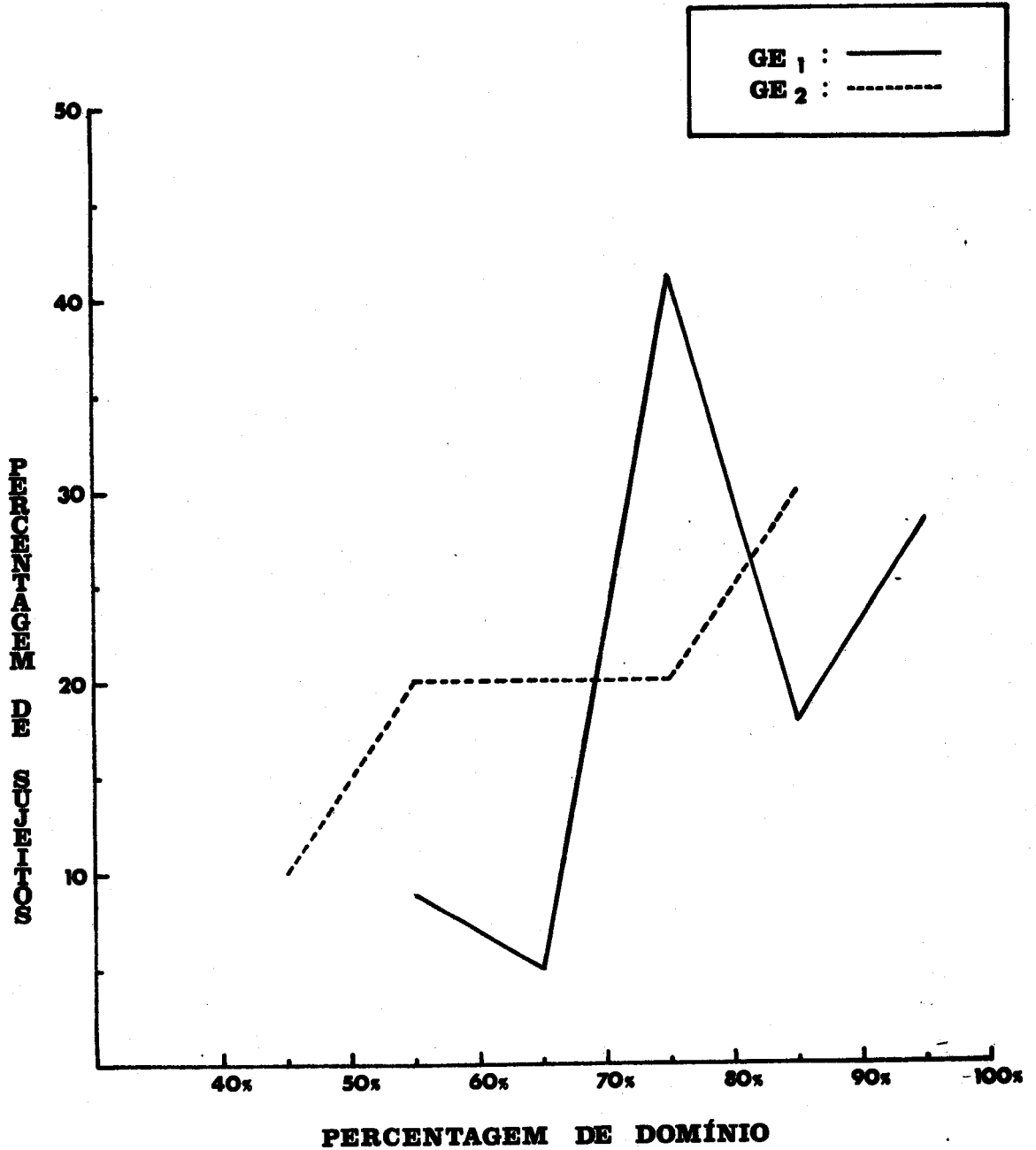
domínio dos objetivos. As tabelas que seguem apresentam os resultados obtidos em relação à percentagem de domínio de objetivos, do curso modular e de cada módulo.

TABELA 16
DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS, EM RELAÇÃO À PERCENTAGEM
DE DOMÍNIO DOS OBJETIVOS DO CURSO MODULAR

PERCENTAGEM DE DOMÍNIO DOS OBJETIVOS	GE ₁		GE ₂		TOTAL
	Nº	%	Nº	%	
90% — 100%	5	100	-	-	5
80% — 90%	4	67	2	33	6
80%	1	20	4	80	5
70% — 80%	9	69	4	31	13
60% — 70%	1	20	4	80	5
50% — 60%	2	33	4	67	6
40% — 50%	-	-	2	100	2

GRÁFICO 4

PERCENTAGENS DE DOMÍNIO DOS OBJETIVOS DO CURSO MODULAR, OBTIDAS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS



Estão apresentados (Tabela 16, Gráfico 4) os resultados obtidos no pós-teste geral, isto é, o domínio dos objetivos que os sujeitos dos dois grupos apresentaram ao término do curso.

Pode-se observar que dos sujeitos que apresentaram domínio dos objetivos, entre 90% — 100%, todos pertenciam ao GE₁.

As percentagens de sujeitos com domínio acima de 80% (inclusive) corresponderam a 45% no GE₁ e a 30% no GE₂.

Nenhum sujeito do GE₁ obteve menos de 50% de domínio, enquanto que no GE₂ ocorreu 10% do grupo.

Observa-se, também, que o GE₁ apresentou uma distribuição com maior frequência de sujeitos entre 70% — 80% de domínio; já o GE₂ tendeu a uma distribuição retangular com frequências iguais, no intervalo de 50% a 80% de domínio.

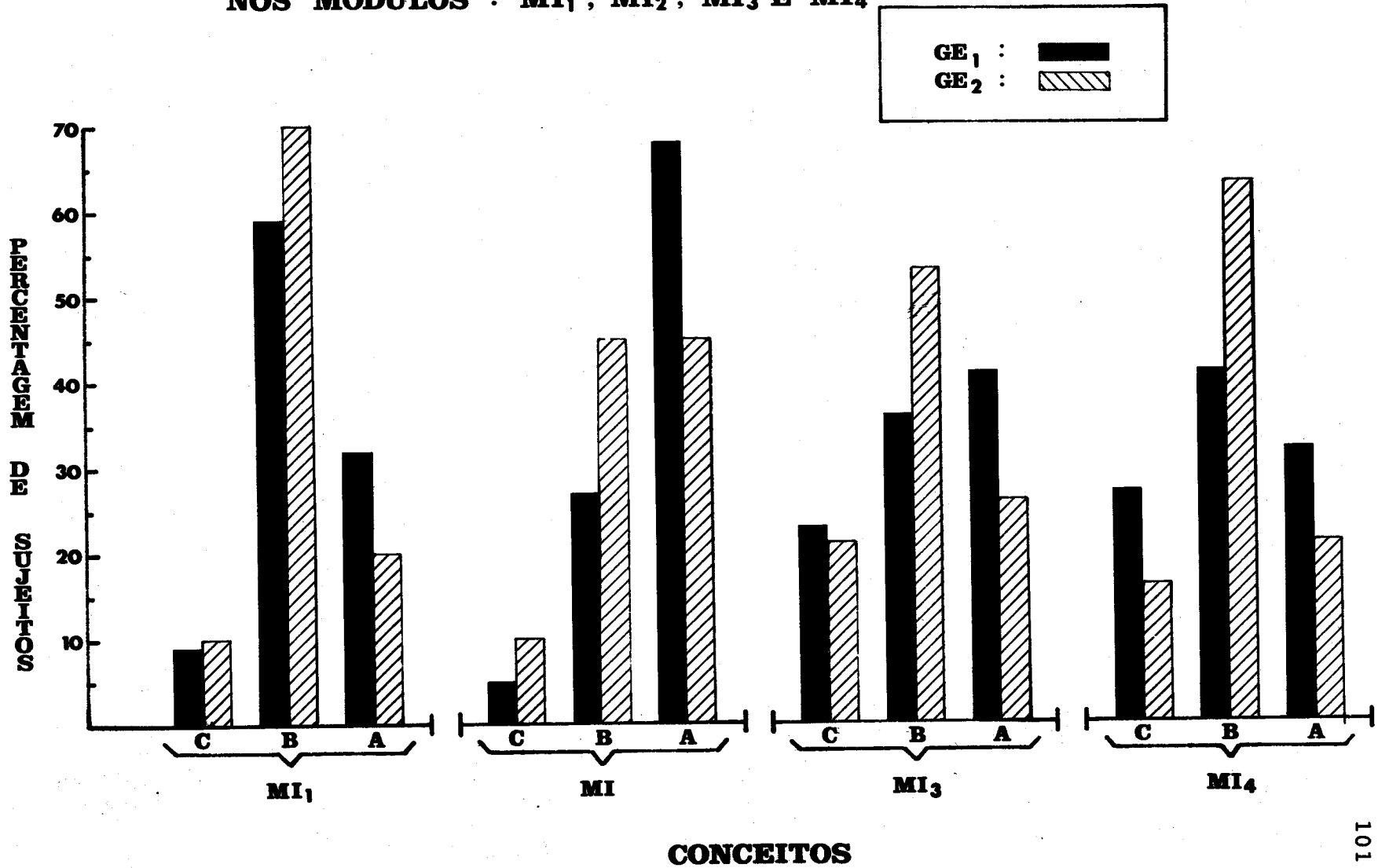
Nos quatro módulos, a essas percentagens de domínio foi atribuído conceito. Os dados que seguem correspondem aos resultados do comportamento final obtido pelos sujeitos em cada módulo.

TABELA 17
DISTRIBUIÇÃO DOS CONCEITOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS
DOS DOIS GRUPOS, NOS MÓDULOS DE ENSINO

MÓDULOS CONCEITOS	MI ₁		MI ₂		MI ₃		MI ₄	
	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂	GE ₁	GE ₂
A (90% — 100%)	7	4	15	9	9	5	7	4
B (80% — 90%)	13	14	6	9	8	10	9	12
C (80%)	2	2	1	2	5	4	6	3
TOTAL	22	20	22	20	22	19	22	19

GRÁFICO 5

CONCEITOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS
NOS MÓDULOS : MI₁ , MI₂ , MI₃ E MI₄



Observa-se (Tabela 17, Gráfico 5) que, no MI_2 e MI_3 , o GE_1 mostrou maior frequência no conceito "A", seguindo-se o conceito "B". Em decorrência disso, as distribuições apresentaram assimetria negativa. No MI_1 e MI_4 , a maior concentração de sujeitos ocorreu no conceito "B", seguindo-se o conceito "A".

No GE_2 afigura-se nos quatro módulos com maior frequência o conceito "B". No MI_2 , as frequências do conceito "A" e "B" foram iguais.

Pode-se observar também que, em todos os módulos, o GE_1 apresentou maior percentagem de sujeitos no conceito "A", em relação ao GE_2 . No que se refere ao conceito "B", ocorreu o inverso, isto é, o GE_2 apresentou sempre maiores percentagens que o GE_1 . No conceito "C", verifica-se que no MI_1 e MI_2 , o GE_1 apontou menores percentagens, invertendo-se nos módulos posteriores, onde o GE_2 passou a apresentar percentagens inferiores.

A análise desses dados evidenciou que os resultados do GE_1 , no curso modular, foram superiores ao GE_2 em todos aspectos destacados. O mesmo ocorreu em relação a maioria dos aspectos focalizados nos módulos.

Testou-se a significância da diferença entre os dois grupos e obteve-se como resultado:

TABELA 18

RESULTADOS DOS TESTES DE SIGNIFICÂNCIA, ENTRE OS GRUPOS, DOS PONTOS DO PÓS-TESTE E DO CRESCIMENTO, OBTIDOS PELOS SUJEITOS

GRUPO DE MÓDULOS	u_0		z_0		DIFERENÇA SIGNIFICATIVA AO NÍVEL DE .05; $z_c=1,64$	
	PÓS	CRESC.	PÓS	CRESC.	PÓS	CRESC.
Curso Modular	315,5	338,0	2,41	2,98	S	S
MI_1	269,0	251,0	1,26	0,80	NS	NS
MI_2	292,0	275,0	1,88	1,40	S	NS
MI_3	228,5	211,0	0,52	0,05	NS	NS
MI_4	212,5	229,5	0,09	0,54	NS	NS

Os testes de hipótese (Tabela 18) evidenciaram diferença significativa, ao nível de 0,05, entre os grupos GE_1 e GE_2 , nos resultados do pós-teste geral e crescimento dos sujeitos no curso modular. O mesmo ocorreu com o MI_2 em relação aos resultados do pós-teste.

Os demais testes de hipóteses não evidenciaram diferença significativa, entre os grupos, no mesmo nível.

Pode-se observar, considerando os resultados dos pós-testes e crescimento dos sujeitos, que só não houve concordância nos testes de hipótese do MI_2 .

Com a finalidade de verificar se ocorreu crescimento significativo nos grupos GE_1 e GE_2 , analisados agora separadamente, testou-se a diferença entre pré e pós-teste e obteve-se o seguinte:

TABELA 19

RESULTADOS DOS TESTES DE SIGNIFICÂNCIA, DO CRESCIMENTO DE CADA GRUPO, NOS MÓDULOS E NO CURSO MODULAR

CURSO DE MÓDULOS	GE_1	GE_2
	DIFERENÇA SIGNIFICATIVA: $T_0=0$; $T_{c.05} = 65$	DIFERENÇA SIGNIFICATIVA: $T_0=0$; $T_{c.05} = 52$
Curso Modular	S	S
MI_1	S	S
MI_2	S	S
MI_3	S	S
MI_4	S	S

Os testes de hipótese (Tabela 18) evidenciaram, para o GE_1 , que a diferença entre os pré e pós-testes do curso modular e dos quatro módulos foi significativa ao nível de 0,05. O mesmo ocorreu no GE_2 cujos resultados dos testes de hipótese evidenciaram diferença significativa, no mesmo nível.

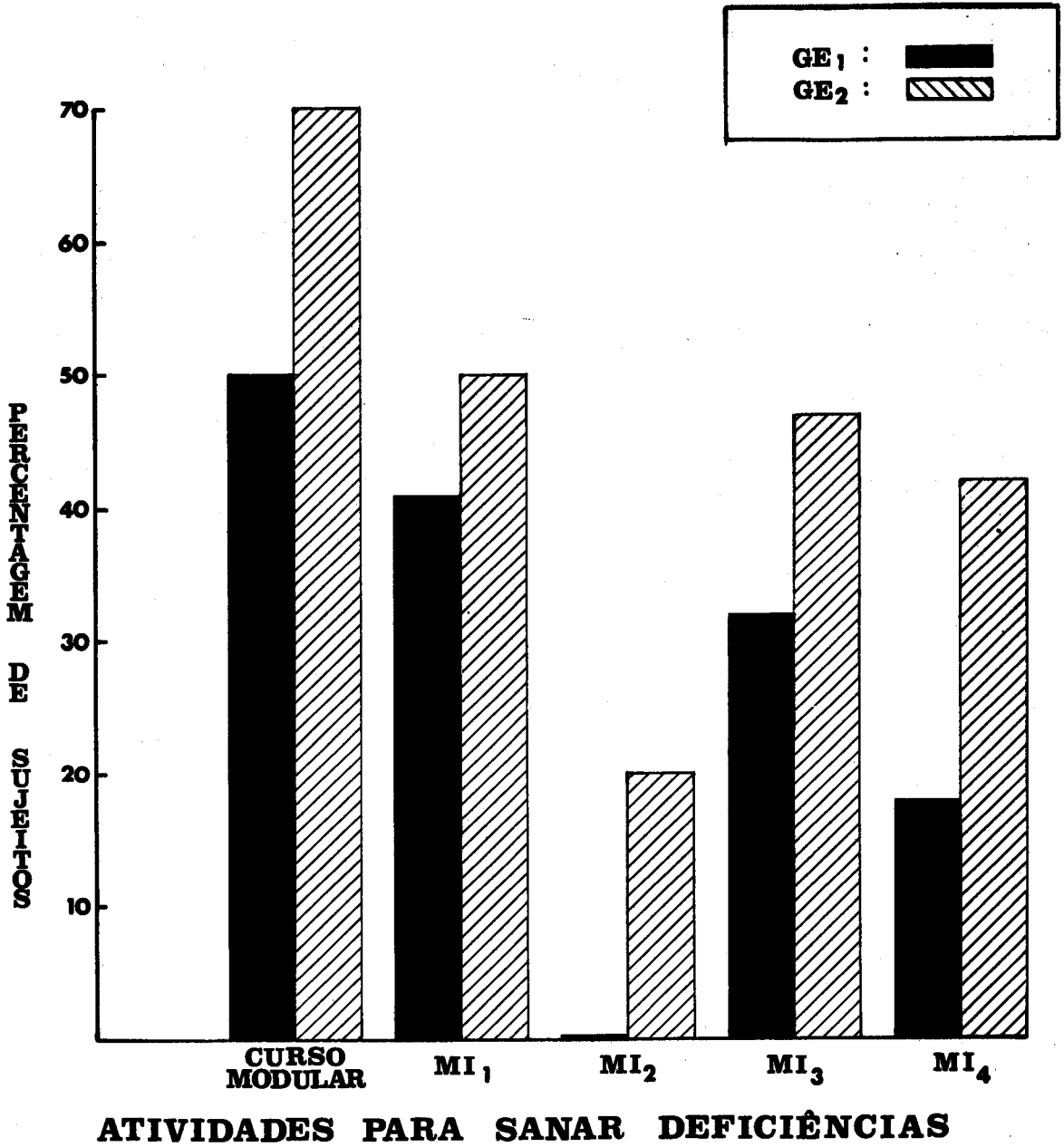
Considerando o número de sujeitos de cada grupo que necessitou das atividades para sanar deficiências, obteve-se o seguinte:

TABELA 20
DISTRIBUIÇÃO DOS GRUPOS, REFERENTE AO NÚMERO DE SUJEITOS
QUE REALIZOU, NO MÍNIMO, UMA ASD NO CURSO MODULAR
E EM CADA MÓDULO

CURSO DE MÓDULOS	GE_1		GE_2		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Curso Modular	11	50	14	70	25	60
MI ₁	9	41	10	50	19	45
MI ₂	-	-	4	20	4	10
MI ₃	7	32	9	47	16	39
MI ₄	4	18	8	42	12	29

GRÁFICO 6

PERCENTAGEM DE SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS, QUE REALIZOU ASD, NO CURSO MODULAR E EM CADA MÓDULO



Observa-se (Tabela 20, Gráfico 6) que a percentagem de sujeitos de GE₁ que passou, pelo menos uma vez pelas ASD, durante o curso, foi inferior a do GE₂. Desses 25 sujeitos dos dois grupos, 11 realizaram ASD em um único módulo, 6 em dois módulos, 5 em 3 módulos e 3 sujeitos em todos os quatro módulos. Estes últimos pertenciam ao GE₂.

Pode-se observar também que, para os dois grupos, as maiores percentagens ocorreram no MI₁, seguindo-se o MI₃. As menores percentagens verificaram-se no MI₂, no qual nenhum sujeito do GE₁ precisou realizar a ASD₂.

A maioria dos sujeitos que necessitou reciclar-se em cada módulo, realizou a ASD uma única vez. Verificaram-se casos de sujeitos que necessitaram executá-la duas ou três vezes no mesmo módulo. Isto ocorreu com 1 sujeito do GE₁ e 2 sujeitos do GE₂.

A análise dos resultados demonstrou que o GE₁ sempre apresentou menores percentagens em relação ao GE₂. Testou-se a significância das diferenças de proporções, entre os dois grupos, e obteve-se o seguinte resultado.

TABELA 21
RESULTADOS DO TESTE DE SIGNIFICÂNCIA, ENTRE OS GRUPOS DO
NÚMERO DE SUJEITOS QUE REALIZOU ASD DURANTE O CURSO
E EM CADA MÓDULO

CURSO DE MÓDULOS	χ^2_0	DIFERENÇA SIGNIFICATIVA AO NÍVEL DE .05; GL = 1; $\chi^2_c = 3,841$
Curso Modular	1,014	NS
MI ₁	0,078	NS
MI ₂	2,836	NS
MI ₃	0,490	NS
MI ₄	1,783	NS

Os testes de hipótese (Tabela 21), das proporções entre os dois grupos, não evidenciaram diferença significativa, ao nível de 0,05, no curso modular. O mesmo ocorreu nos resultados dos quatro módulos.

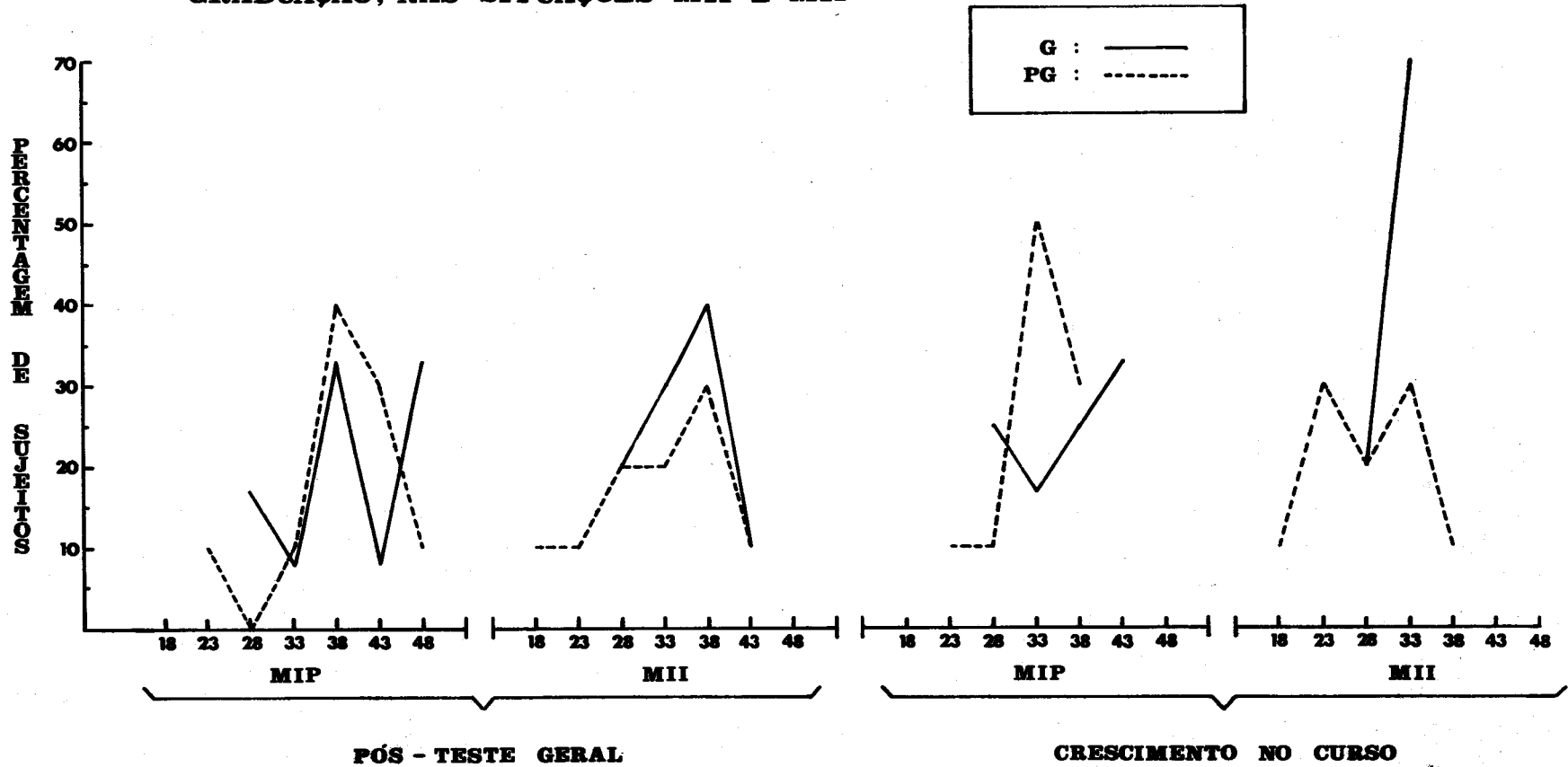
No que se refere à análise dos pontos obtidos pelos sujeitos da pós-graduação e da graduação, nas situações MIP (GE_1) e MII (GE_2), obtiveram-se os seguintes dados:

TABELA 22
DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DO CURSO MODULAR, OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO E GRADUAÇÃO, NAS SITUAÇÃO MIP E MII

PONTOS	MIP				MII			
	PÓS		CRESC.		PÓS		CRESC.	
	P.G.	G.	P.G.	G.	P.G.	G.	P.G.	G.
16 - 20	-	-	-	-	1	-	1	-
21 - 25	1	-	1	-	1	-	3	1
26 - 30	-	2	1	3	2	2	2	2
31 - 35	1	1	5	2	2	3	3	7
36 - 40	4	4	3	3	3	4	1	-
41 - 45	3	1	-	4	1	1	-	-
46 - 50	1	4	-	-	-	-	-	-
TOTAL	10	12	10	12	10	10	10	10

GRÁFICO 7

PONTOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS CURSOS DE POS - GRADUAÇÃO E GRADUAÇÃO, NAS SITUAÇÕES MIP E MII



Fode-se observar (Tabela 22, Gráfico 7) que na situação MIP os pontos do pós-teste, obtidos pelos sujeitos da graduação, concentraram-se no quinto e último intervalo da distribuição, e os da pós-graduação no quinto intervalo. As percentagens acima de 35 pontos corresponderam, respectivamente, a 75% e 80%. Em relação ao crescimento, as percentagens acima daquele valor foram de 58% para os sujeitos da graduação e de 30% para os da pós-graduação. A média de pontos dos sujeitos da graduação no pós-teste foi de 39,5 e no crescimento de 36,5. Para os sujeitos da pós-graduação corresponderam respectivamente a 38,9 e 33,4.

Na situação MII, referente aos pontos do pós-teste, a maior frequência para os dois grupos ocorreu no quarto intervalo da distribuição. Acima de 35 pontos, a percentagem de sujeitos da graduação foi de 50% e da pós-graduação de 40%.

Em relação ao crescimento, para os dois grupos, a maior frequência ocorreu no quarto intervalo. Acima de 35 pontos, as percentagens corresponderam a 0% na graduação e 10% na pós-graduação.

As médias obtidas pelos sujeitos da graduação foram no pós-teste 35,7 e no crescimento 31,2. Para os sujeitos da pós-graduação corresponderam respectivamente 32,5 e 28,1.

Os dados mostram que os sujeitos da graduação apresentaram, nas duas situações, maiores valores médios, em relação aos sujeitos da pós-graduação. Testou-se a significância da diferença entre esses dois grupos, em cada uma das situações e obteve-se o seguinte:

TABELA 23

RESULTADOS DOS TESTES DE SIGNIFICÂNCIA, ENTRE OS SUJEITOS DOS CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO E GRADUAÇÃO E ENTRE AS SITUAÇÕES MIP E MII, REFERENTE AO PÓS-TESTE GERAL E AO CRESCIMENTO NO CURSO MODULAR.

SITUAÇÕES E CURSOS		u_0		u_c		DIFERENÇA SIGNIFICATIVA AO NÍVEL DE .05	
		PÓS	CRESC.	PÓS	CRESC.	PÓS	CRESC.
Situação	MIP	59,5	44,5	34	34	NS	NS
	MII	39,0	38,5	27	27	NS	NS
Cursos	Pós- Graduação	27,0	23,0	27	27	S	S
	Graduação	38,0	32,0	34	34	NS	S

Os testes de hipótese (Tabela 23) evidenciaram que tanto na situação MIP como na situação MII, não houve diferença significativa ao nível de 0,05 entre os resultados obtidos pelos sujeitos da pós-graduação e da graduação.

A tabela ainda mostra os testes de significância adicionais confrontando as situações MIP e MII separadamente, para os sujeitos da pós-graduação e da graduação. Os resultados evidenciaram diferença significativa, ao nível de 0,05, entre as situações MIP e MII, com os sujeitos da pós-graduação, tanto no pós-teste como no crescimento do grupo.

No que se refere ao grupo de graduação, foi significativa a diferença entre as duas situações, nos resultados do crescimento do grupo, ao nível de 0,05. Não foi significativa a diferença, neste nível, no que se refere aos resultados do pós-teste.

Como análise adicional, também foram levantados os dados referentes aos pré-requisitos que os sujeitos apresentaram antes de iniciar o curso modular.

A tabela que segue mostra os resultados dos dois grupos:

TABELA 24
DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS, NO TESTE DE PRÉ-REQUISITOS

PONTOS	GE ₁	GE ₂	TOTAL
14	1	1	2
15 - 16	4	5	9
17 - 18	9	10	19
19 - 20	8	4	12
TOTAL	22	20	42

Observa-se (Tabela 24) que a maior concentração dos pontos, para os dois grupos, ocorreu no quarto intervalo. As percentagens nesse intervalo corresponderam a 41% no GE₁ e 50% no GE₂. Acima de 18 pontos, as percentagens corresponderam a 36% e 20% respectivamente.

Testou-se a significância da diferença entre os dois grupos, ao nível de 0,05, e obteve-se $Z_0 = 0,48$. A diferença não foi significativa no nível considerado.¹⁸

¹⁸Este resultado serviu também como variável controlada no emparelhamento dos dois grupos.

Como análise adicional fez-se também o controle do tempo despendido pelos sujeitos dos grupos, na realização do curso e de cada módulo. Esses dados são apresentados nas tabelas e gráfico que seguem:

TABELA 25
DISTRIBUIÇÃO DO TEMPO DESPENDIDO PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS, NA REALIZAÇÃO DO CURSO MODULAR

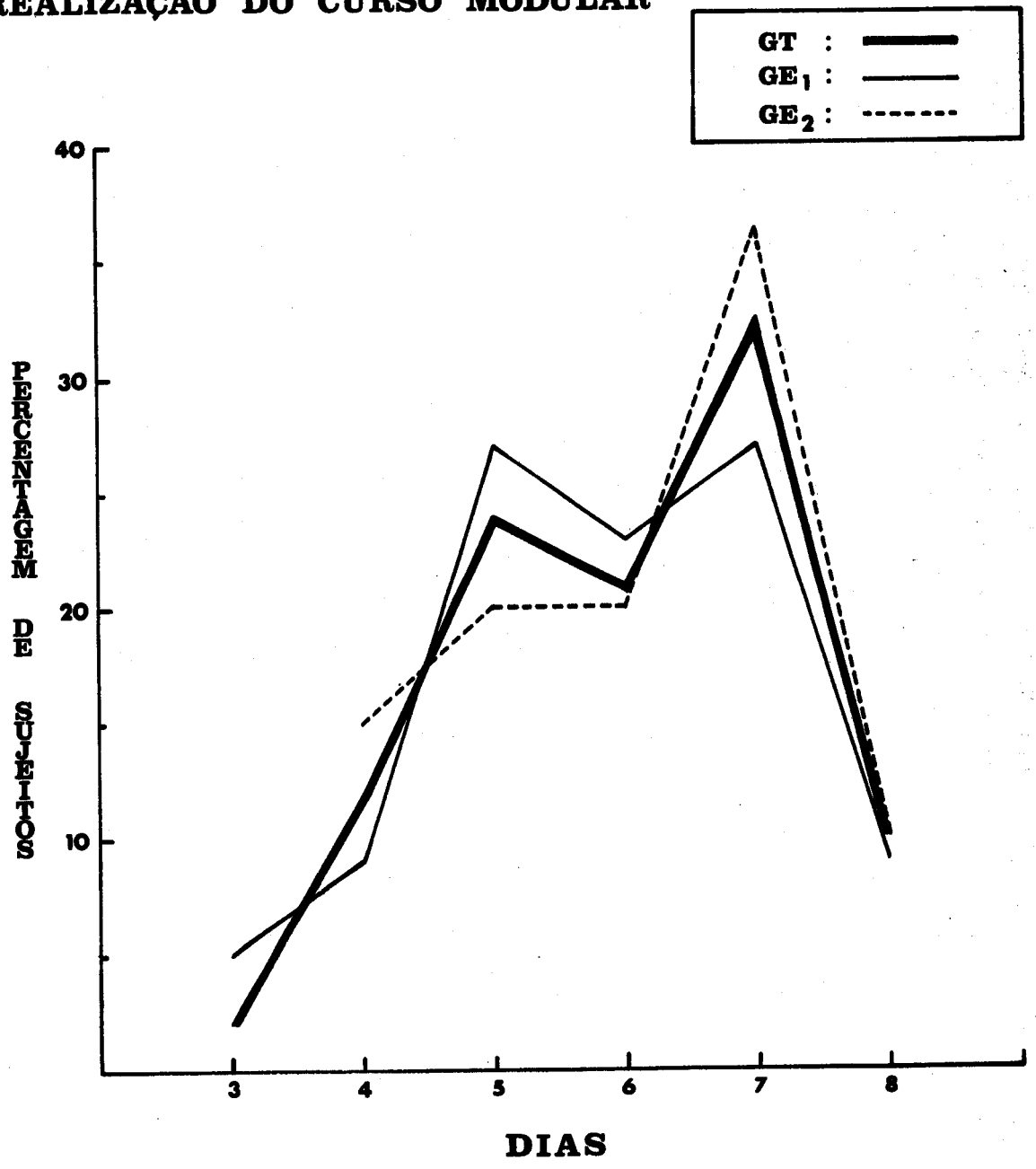
DIAS	GE ₁	GE ₂	GRUPO TOTAL (GT)
3	1	-	1
4	2	3	5
5	6	4	10
6	5	4	9
7	6	7	13
8	2	2	4
TOTAL	22	20	42
\bar{x}	5,9	6,1	6,0
S _x	1,32	1,21	1,26

TABELA 26
DISTRIBUIÇÃO DO TEMPO MÉDIO, DESPENDIDO PELOS SUJEITOS DOS DOIS
GRUPOS, NA REALIZAÇÃO DOS MÓDULOS

MÓDULOS	GE ₁		GE ₂		TOTAL	
	\bar{X}_1	Sx ₁	\bar{X}_2	Sx ₂	\bar{X}	Sx
MI ₁	8h 18min	3h 30min	7h 09min	3h 02min	7h 45min	3h 18min
MI ₂	5h 37min	3h 01min	4h 34min	2h 04min	5h 07min	2h 38min
MI ₃	6h 26min	3h 27min	5h 20min	2h 44min	5h 55min	3h 08min
MI ₄	6h 19min	3h 19min	5h 46min	2h 27min	6h 03min	2h 55min

GRÁFICO 8

NÚMERO DE DIAS DESPENDIDOS PELOS SUJEITOS, NA REALIZAÇÃO DO CURSO MODULAR



Pode-se observar (Tabela 25; Gráfico 8) que a média de dias¹⁹ despendidos pelos dois grupos, na realização do curso modular, foi praticamente a mesma. O grupo total despendeu, em média, 6 dias para completar o programa. O tempo mínimo observado foi de 3 dias, com um aluno do GE₁ e o tempo máximo, 8 dias.

No que se refere ao número de horas (Tabela 26) que os sujeitos necessitaram para a realização de cada módulo, observa-se que o MI₁ apresentou maior tempo médio e o MI₂ menor tempo médio, para os dois grupos. Os dados mostram também que o GE₁ apresentou, em todos os módulos, médias superiores ao GE₂.

Testou-se a significância dessas diferenças ao nível de 0,05, entre os dois grupos, e obteve-se diferença não significativa no nível considerado. O mesmo ocorreu em relação ao tempo despendido no curso modular.

A solicitação informal feita ao término do curso possibilitou levantar os seguintes dados.

TABELA 27
DISTRIBUIÇÃO DOS SUJEITOS, DOS DOIS GRUPOS REFERENTE
À EXPERIÊNCIA ANTERIOR NA ÁREA DA ESTATÍSTICA

EXPERIÊNCIA ANTERIOR NA ÁREA	GE ₁		GE ₂	
	P.G.	G.	P.G.	G.
Sim	5	3	5	4
Não	5	9	5	6
TOTAL	10	12	10	10

¹⁹Os dias devem ser considerados tendo presente somente o tempo de permanência no local.

Os 8 sujeitos do GE₁ e os 9 do GE₂ possuíam conhecimentos parciais dos conteúdos envolvidos no curso. Testou-se a significância da diferença entre as distribuições dos dois grupos e obteve-se diferença não significativa ao nível de 0,05. Este dado confirmou a não-significância encontrada nos resultados do teste geral de entrada.²⁰

Os aspectos positivos e negativos apresentados pelos sujeitos dos dois grupos, foram resumidos no quadro que segue:

²⁰Serviu também como controle no emparelhamento dos grupos.

QUADRO VIII
ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DO CURSO MODULAR, APONTADOS PELOS SUJEITOS, DOS DOIS GRUPOS

ASPECTOS REFERENCIADOS	GE ₁				GE ₂			
	POSITIVOS	Nº	NEGATIVOS	Nº	POSITIVOS	Nº	NEGATIVOS	Nº
ORGANIZAÇÃO E MATERIAIS	Organização, seqüência do material demo do simples, claro e bem dosado	20	Material de uso exclusivo no local	5	14	Falta de material para estudo em casa	4	
			Pouco tempo para estudo no local	4		Testes com muitas questões		2
	Material audiovisual excelente	11	Bibliografia escassa, diversificada e pouco acessível	4	12	Rigidez de horário no local	2	
	Possibilidade de estudo em diferentes fontes	3	Falta de autocorreção dos exercícios opcionais	2		O curso foi excessivamente formal	2	
		Questões dos testes mal formuladas	2		Falta de material mimeografado sobre o que se apresentou nos audiovisuais. O manual é insuficiente	2		
PROFESSOR	Profundo conhecimento do conteúdo, clareza nas explicações, atendimento constante	9	-		4	Conhecimento profundo do assunto e perfeito desempenho do método de ensino	6	
				Falta de estímulo e esclarecimentos por parte do professor		4		
ALUNO	Participação ativa, atendimento individual, possibilidade de progresso nos conteúdos conforme o ritmo próprio	16	Falta de trabalho em grupo	4	8	Favorece a aprendizagem independente, segundo o ritmo próprio	4	
			Tensão ocasionada pelo tempo e situação de seleção	2		Baixa retenção da aprendizagem		3
	Trabalho individualizado	6			2	Tensão inicial ocasionada pelo desconhecimento total do assunto	2	

Na organização do Quadro VIII foram excluídos os aspectos apontados por um único sujeito. Pode-se observar no que diz respeito aos aspectos positivos que ocorreu similaridade entre os dois grupos, principalmente no que se refere aos aspectos de organização e material e os referentes ao aluno.

Em relação à organização e materiais, os aspectos negativos apontados pelos dois grupos referem-se predominantemente à restrição da utilização do material fora do local ou da biblioteca. Associa-se a isso a escassa bibliografia existente e o tempo de permanência no local.

Outro aspecto negativo foi referente aos instrumentos de medida, onde dois alunos apontaram falhas na formulação de itens e dois no excesso de questões.

No que se refere ao professor, somente o GE₂ destacou aspectos negativos, tendo 6 sujeitos apontado a falta de interação professor-aluno e 4 a falta de estímulo e esclarecimentos por parte do professor.

Em relação ao aluno, no GE₁, 4 sujeitos apontaram falta de trabalho em grupo e 2 a tensão ocasionada pelo tempo e situação de seleção. No GE₂, 4 sujeitos referiram-se ao problema de solucionar dúvidas sozinhos, 3 apontaram a baixa retenção de aprendizagem e 2 tensão inicial, ocasionada pelo desconhecimento total do assunto.

4. D I S C U S S Ã O

A possibilidade de o professor dar assistência individual, auxiliando aos que mais necessitam, sem envolver todo o grupo de estudantes, dando uma conotação humanística e personalizada ao ensino, foi enfatizada pelos autores, partidários da interação professor-aluno, na instrução individualizada.

O modelo de ensino, instrução modular, utilizado no curso introdutório de Estatística, visando a comparar o rendimento da aprendizagem de alunos em duas modalidades: uma com o professor presente e outra, de estudo independente, sem a presença do professor, suscitou várias constatações a seguir comentadas.

Em relação ao curso modular, os grupos apresentaram diferença significativa no nível 0,05, no comportamento final, obtido pelos escores do pós-teste geral, e no crescimento, obtido pela diferença entre o pré e pós-teste geral. A partir desses dados não foi rejeitada a hipótese inicial de que *existe diferença significativa favorável ao grupo de alunos na situação MIP (com a presença do professor) em relação ao grupo de alunos na situação MII (estudo independente), no que se refere ao rendimento da aprendizagem do curso.*

Quanto aos módulos de ensino, no comportamento final obtido pelos escores do pós-teste, os grupos não apresentaram diferença significativa, ao nível de 0,05 no MI_1 , MI_3 e MI_4 , evidenciando diferença significativa no MI_2 . No crescimento, os grupos não apresentaram diferença significativa, no mesmo nível, em nenhum dos quatro módulos.

Segundo as colocações de Fraley e Vargas (1974), a avaliação dos módulos, em termos de comportamento do aprendiz, é feita pela diferença entre pré e pós-teste. Sendo o crescimento que evidencia a mudança ocorrida entre o que o aluno já dominava e o

que passou a dominar após vivenciar a experiência, foram rejeitadas as subipóteses iniciais de que *existe diferença significativa favorável ao grupo de alunos com a presença do professor em relação ao grupo de alunos na situação de estudo independente, no que se refere ao rendimento da aprendizagem nos módulos:*

MI_1 : Organização de dados: tabelas e gráficos;

MI_2 : Medidas de tendência central;

MI_3 : Medidas de variabilidade;

MI_4 : Distribuição teórica: curva normal.

O estudo demonstrou, pelos resultados da aprendizagem no curso, a importância da presença do professor na instrução modular, como pessoa-fonte, interagindo com o aluno como orientador, comunicador, diagnosticador, incentivador e reforçador. Vem concordar com as posições dos autores Goldschmid e Goldschmid (1972), Dychtenberg e Geis (1972) e Burns (1973), quanto enfatizam a presença do professor desempenhando esses papéis na instrução modular. Em outras palavras, o professor pode ajustar a situação particular de cada aluno, nos momentos de dúvidas sobre o conteúdo, orientando *o quê, quando e como é mais adequado realizar*, para o alcance dos objetivos. Pode acompanhar de perto o progresso de cada aluno e propiciar *feedbacks* nos momentos adequados. Parece que em muitos aspectos da instrução, por melhor planejados que sejam os recursos e materiais, a presença do professor é importante como elemento que auxilia a integração do aluno com os materiais instrucionais. Isso vem ao encontro das posições dos autores Burns (1974) e Lindvall e Bolvin (1973).

Os resultados dos cursos que utilizaram módulos, tais como os de McDonald e Dodge, Hurst e Postlethwait e Hunter (apud Goldschmid e Goldschmid, 1972), não esclarecem como atribuíram os conceitos "A", "B", "C" ou "incompleto" aos alunos, o que torna difícil a comparação com os resultados deste estudo. Na suposição de que os cursos tenham adotado o critério de que abaixo de

80% de domínio atribuiu-se um "incompleto", o grupo com professor presente se aproximou mais dos resultados apresentados por esses autores do que o grupo na situação de estudo independente.

Esta pesquisa também mostrou concordância em relação à experiência de Hurst (1974), onde o autor conclui dizendo que a instrução modular resulta na mudança de conhecimentos e habilidades. Esta mudança se evidenciou nos dois grupos, do presente estudo, ao se constatar diferença significativa, ao nível de 0,05, no crescimento entre comportamento de entrada (pré) e de saída (pós), tanto no curso modular como nos quatro módulos organizados.

Embora o rendimento da aprendizagem não tenha evidenciado diferença significativa, entre os grupos em todos os módulos, com exceção dos resultados do pós-teste no MI₂, convém destacar que:

- As médias dos escores obtidos pelos sujeitos do grupo com professor presente em todos os módulos foram superiores às do grupo de estudo independente. Ocorreu uma única exceção nos resultados do pós-teste do MI₄, onde os grupos apresentaram médias iguais. Essas diferenças em todos os módulos, embora não significativas no nível considerado, apresentaram-se, posteriormente, no resultado final do curso;
- Em todos os resultados obtidos pelos alunos na realização do primeiro pós-teste de cada módulo, também, foi aplicado o teste de significância entre os grupos. Evidenciou-se diferença significativa, ao nível de 0,05, nos módulos MI₁, MI₂ e MI₄ a favor do grupo com professor presente. Observou-se que o MI₃ só apresentou significância ao nível de 0,07. Isso implica que a instrução modular com a presença do professor, nas condições deste estudo, favorece a um melhor resultado imediato, isto é, o aluno pode atingir mais rapidamente o domínio dos objetivos, com o auxílio do professor.

Por outro lado destaca-se ainda que:

- O crescimento significativo dos dois grupos, nas duas modalidades, bem como a diferença não significativa entre ambos, nos quatro módulos, vem reforçar a posição dos autores, tais como Shore (1973), Nagel e Richman (1973) e Klingstedt (1973), quando colocam que as atividades ou alternativas de ensino podem ser desenvolvidas com ou sem a presença de um professor;
- A gradativa diminuição da diferença das médias dos escores, entre os dois grupos, pode ter resultado em um maior ajustamento à situação, na medida em que cada aluno adquiriria autoconfiança, considerando-se que os alunos do grupo de estudo independente foram colocados em uma situação onde deveriam tomar as decisões sem a interferência do professor, autodirecionarem-se e autodisciplinarem-se.

Associado a isso, os resultados do crescimento significativo dos alunos correspondem à posição dos autores Brabner (1973), Moore (1973), Dressel e Thompson (apud, Koren 1974) e Fraley e Vargas (1974), quando referem que o estudo independente cria hábitos de auto-instrução.

Em relação ao número de sujeitos que realizou atividades para sanar deficiências, no grupo com professor presente e no grupo na situação de estudo independente, a pesquisa mostrou que, tanto no curso modular, como em cada um dos módulos, a diferença entre os grupos não foi significativa ao nível de 0,05.

A partir desses dados foram rejeitadas: a hipótese inicial de que na realização das atividades para sanar deficiências durante o curso, a proporção de alunos na situação MII (estudo independente) é significativamente maior do que a proporção de alunos na situação MIP (com a presença do professor) e as subhipóteses de que na realização das atividades para sanar deficiências, a proporção de alunos do grupo na situação de estudo inde-

pendente é significativamente maior do que a proporção de alunos do grupo com a presença do professor, nos módulos: MI_1 , MI_2 , MI_3 e MI_4 .

Convém destacar que:

- Embora a proporção de alunos que necessitaram realizar atividades para sanar deficiências não fosse significativa entre os grupos, as percentagens de alunos na modalidade de estudo independente apresentaram-se, em todas as situações, superiores às do grupo de alunos com professor presente. Foi observado, no grupo de alunos de estudo independente, que, em todos os módulos, um menor número de estudantes solicitou os exercícios das tarefas opcionais. A realização de menor número dos exercícios planejados pode ter levado um maior número de estudantes a necessitar reciclar-se, uma vez que o conteúdo dessa matéria parece exigir muitas tarefas práticas. Essa mesma relação pode estar presente nos resultados da aprendizagem. Por outro lado, a escolha das atividades opcionais, uma vez que foram indicadas várias fontes, pode provocar frustrações nos alunos (Goldschmid e Goldschmid, 1972). No grupo com professor presente, o aluno tinha orientação específica para o seu caso, o que não ocorreu no grupo de estudo independente, onde a pesquisa do material exigia mais tempo. Essa pode ter sido uma das razões de menor número de alunos, deste grupo, realizar essas tarefas;
- Com exceção do MI_2 , ocorreu uma gradativa diminuição da percentagem de alunos que realizaram ASD, nos dois grupos, a partir do primeiro módulo. Isso pode ter resultado da própria organização do curso, uma vez que todos os alunos, com exceção de um, não possuíam experiência de audiovisual em cabine individual. A exceção ocorrida no MI_2 , que apresentou menor percentagem de alunos nos dois grupos, sendo que nenhum estudante do grupo com professor presente realizou a ASD_2 ,

pode estar relacionada à natureza do conteúdo. Medidas de tendência central e principalmente o conceito de média aritmética parece ser o conteúdo mais familiar aos que atuam no meio educacional e/ou realizam cursos de educação;

- Nos estudos realizados não foi localizada qualquer referência sobre o número de alunos que necessitam reciclar-se na instrução modular. No presente estudo, foi considerada alta a percentagem de alunos que realizaram ASD, no mínimo uma vez, durante o curso. Isso pode estar relacionado com o tipo de conteúdo. A estatística parece provocar temor aos alunos de cursos de Educação, tendo em vista que todos os alunos que realizaram ASD eram provenientes dos cursos de Pedagogia, com exceção de um. Por outro lado pode também resultar dos critérios de avaliação do atual sistema educacional universitário, a que o aluno está habituado, onde a exigência predominante não é 80% de domínio para o conceito mínimo "C". Esta mesma influência pode estar presente na maior concentração apresentada pelos alunos entre 70 — 80% de domínio dos objetivos, nos resultados da aprendizagem do curso modular. O esperado seria 80% ou acima de. Convém salientar, ainda, que essa concentração pode ter decorrido da falha do teste geral, que se propôs a medir os objetivos de cada módulo, em uma forma integrada. Por outro lado, a extensão do teste parece ter provocado cansaço em muitos alunos. A rapidez com que se processa o programa pode levar à baixa retenção, fator apontado por três alunos na sondagem informal. Além disso, embora os módulos sejam sequenciais em termos de pré-requisitos, todo conteúdo do módulo anterior não tem a mesma ênfase nos módulos posteriores, o que pode levar ao esquecimento;
- A avaliação dos alunos após a ASD consistiu em res-

ponder aos mesmos itens incorretos, quando da realização do pós-teste. Esses itens foram os indicadores dos objetivos não alcançados pelo aluno. O estudante poderia passar do conceito "incompleto" para o conceito "A", uma vez que, ao retomar os conteúdos, poderia atingir todos os objetivos anteriormente não alcançados.

Foram somados aos escores do pós-teste os itens respondidos corretamente, após a realização das ASD, embora o aluno já tivesse familiaridade com essas questões.

Isso se constituiu em uma falha na avaliação das ASD. Nos estudos mais recentes e aqui destaca-se o de Schonberger (1974), há a sugestão de se construírem vários itens para medir o mesmo objetivo. Para facilitar, estas questões são colocadas em um computador que executa diferentes combinações, de modo que o estudante ao repetir o teste receba questões nunca vistas antes. Essa posição foi amplamente defendida na *Conference for Educators Computer Assisted Test Construction* (Schonberger, 1974), realizada em San Diego, EUA, em outubro de 1974. A maior dificuldade apontada foi o tempo exigido na construção dos itens. Por outro lado, a análise dos instrumentos de medida realizou-se tendo em vista o interesse do estudo, que foi a comparação de resultados de grupos. Hambleton (1974) sugere o uso de *criterion-referenced tests*, para atender a uma avaliação mais adequada aos modelos de ensino individualizados. Gronlund (1973) apresenta a forma adequada para construir e analisar este tipo de teste e que difere, em alguns aspectos, da utilizada nesta pesquisa.

No que se refere ao rendimento da aprendizagem, não se evidenciou, em nenhuma das modalidades, diferença significativa, ao nível de 0,05, entre os alunos dos cursos de pós-graduação e

graduação. Dessa forma foram rejeitadas as hipóteses iniciais de que na *instrução modular com a presença do professor*, o rendimento da aprendizagem é *significativamente maior no grupo de alunos de graduação do que no grupo de alunos da pós-graduação*, e que na *instrução modular de estudo independente*, o rendimento de aprendizagem é *significativamente maior no grupo de alunos da pós-graduação do que no grupo de alunos da graduação*.

Convém destacar que:

- Nas duas modalidades, os alunos de graduação apresentaram resultados médios superiores aos da pós-graduação, tanto nos resultados do crescimento como do pós-teste. Isso pode estar relacionado à influência da variável idade, a qual predominou, nos alunos de graduação, entre 18 e 26 anos e nos de pós-graduação, entre 27 e 31 anos.

Por outro lado, embora todos os alunos estivessem realizando o curso de Estatística para obtenção de créditos, os da pós-graduação se encontravam em uma situação de seleção ao curso de mestrado, o que pode ter resultado em maior grau de ansiedade. A situação de seleção a cursos parece elevar o nível de ansiedade. Mosquera (1974, p. 139), nas conclusões do seu trabalho, relata que o concurso vestibular se constitui numa verdadeira ameaça, criando um estado de ansiedade que se evidencia na diminuição gradual da auto-estima. Embora o estudo tenha sido realizado com adolescentes e a ansiedade se evidenciado da forma apontada, não exclui que a mesma se apresente de outra maneira em diferentes faixas de idade.

Além disso, ainda que a instrução modular possa reduzir a competição (Goldschmid e Goldschmid, 1972) não a elimina totalmente. Isto esteve presente, principalmente com alunos de pós-graduação, durante o desenvolvimento do curso.

Como análise adicional, o controle do tempo despendido pelos sujeitos na realização do curso e de cada módulo não e

videnciou diferença significativa entre os grupos, ao nível de 0,05.

Convém destacar que:

- O grupo com professor presente apresentou médias superiores, em horas de estudos, nos quatro módulos de ensino. Isso pode estar relacionado a um maior grau de motivação, produto da atuação do professor como incentivador;
- Os dois grupos dedicaram maior tempo na realização do primeiro módulo. Isto parece se dever à posição do módulo, tendo em vista a falta de experiência dos alunos neste tipo de organização do ensino. Além disso, parece ter influenciado a quantidade de informação envolvida. Embora menos complexo, inseriu bastante simbologia, por ser este módulo pré-requisito dos demais. Por outro lado, o conteúdo que parece ser o mais familiar, o do MI₂, exigiu menor tempo de estudo dos alunos. Observou-se, também, em relação à aprendizagem, que foi mantida a mesma relação dos resultados da testagem dos materiais. Embora tenham sido efetivadas todas as reformulações julgadas necessárias, esse dado parece indicar a exigência de nova revisão dos materiais;
- O tempo médio, em dias, para realização do curso, nos dois grupos, foi em torno de seis. Isso implica em uma vantagem muito grande, principalmente, para o aluno de graduação, onde a aquisição desses créditos corresponde a um semestre, no curso de Pedagogia;
- O aluno que realizou todos os módulos, no menor tempo, três dias, já possuía experiência nesse tipo de organização de ensino. Isso pode implicar na redução do tempo do aluno, se for feita uma adoção desses modelos em larga escala, tanto nos cursos de graduação como de pós-graduação, uma vez que foi para a maioria dos alunos uma primeira experiência. Por outro lado, pode ser redu-

zido o tempo do aluno que já possui domínio de algumas ou da maioria das unidades, uma vez que o mesmo tem possibilidade de eliminar etapas. Isso ocorreu apenas com um aluno do grupo de estudo independente, que realizou o curso em quatro dias, realizando somente dois módulos;

- O tempo, despendido na realização do curso, variou de três a oito dias e as horas de estudo necessárias para cada módulo apresentaram como tempo mínimo uma hora, e máximo, 16 horas. Isso mostra os diferentes ritmos de trabalho dos alunos e a necessidade que alguns têm de se deterem mais tempo para o alcance dos objetivos. Está presente o atendimento ao ritmo próprio, enfatizado pelos autores nos modelos de ensino individualizado, destacando-se Dalton (1972), Skinner (1972), Goldschmid e Goldschmid (1972), Burns (1973) e Blake e McPherson (1973).

Convém ainda acrescentar, em relação à sondagem informal, efetivada ao final do curso, a qual mostrou que seis alunos sentiram a falta de relacionamento com o professor, quatro apontaram para a falta de estímulo e esclarecimento por parte do mesmo e quatro, o impacto psicológico de solucionar dúvidas sozinho.

Por outro lado, embora tenham aparecido esses aspectos, a maioria do grupo destacou pontos positivos em relação à organização e materiais, que pode ser evidência de uma atitude favorável à experiência vivenciada. Acrescenta-se a essa colocação que oito alunos apontaram ser este tipo de organização favorável à aprendizagem independente. Isso reforça as colocações de Ghinter (1974), quando diz que embora se reduza a zero a interação professor-aluno, por um período de tempo, os estudantes apreciam tal tipo de instrução. Esta atitude favorável pode ser indicadora de ajustamento à situação, influenciando também na mudança significativa do rendimento da aprendizagem deste grupo.

Além das implicações e suposições colocadas convém, ain

da, referir as dificuldades encontradas na organização e desenvolvimento do curso modular, tendo em vista que as mesmas podem ter influenciado nos resultados obtidos:

- O tempo exigido na organização de cada módulo se constitui talvez na maior dificuldade. Já foi referido este aspecto em relação à construção de itens. Para este curso foram elaborados 250 itens de múltipla escolha. Embora tenham sido cuidadosamente analisados, são válidas as colocações negativas apontadas por dois alunos sobre a falha na formulação das questões. Isso ainda pode estar presente nos instrumentos de medida construídos. Além disso foram elaborados os materiais audiovisuais e os manuais de tarefas programadas (Tabela 1), ampliadas e adaptadas aos objetivos deste curso. Embora cuidadosamente revisados, um *slide* de MI₁ estava invertido e um do MI₃ incompleto. Foram revisados livros de estatística para indicar os capítulos referentes a cada assunto. A preocupação maior foi escolher livros mais acessíveis, embora se dispusesse de poucos volumes. Foram elaborados exercícios para cada uma das tarefas opcionais. O ideal teria sido colocar-se outras tarefas opcionais, independentes de livros, uma vez que os autores diferem na simbologia utilizada, o que confunde o aluno. Esse detalhe foi reclamado pelos estudantes durante o desenvolvimento do curso.

Além do tempo exigido na organização e seleção dos materiais, o seu acompanhamento nas revisões datilográficas, gravações, escolha de cor e disposição dos *slides*, etc., envolveu muitas horas de trabalho. Klaus (1972), ao relatar que não foi sensível o progresso de modelos de ensino individualizado, explica que a razão disso está no fato de não serem práticos, uma vez que exigem mais tempo do professor, no seu preparo do que em dirigir uma sala de aula;

- O controle que se exige, na distribuição do material,

no momento de desenvolvimento do curso, foi outra dificuldade, uma vez que cada aluno se encontrava em etapas diferentes de trabalho. Esse problema, embora presente nos dois grupos, foi mais sentido no grupo com a presença do professor, onde este tinha que dar atendimento a cada aluno na etapa que se encontrava. Goldschmid e Goldschmid (1972) e Postlethwaite e Hurst (1973) chamam atenção a esta dificuldade, quando dizem que o professor tem que estar preparado para responder a qualquer fração do curso e em qualquer momento. Por outro lado, isso exige adaptações psicológicas tanto do professor como do aluno. Em vários momentos da experiência, alguns alunos tiveram que aguardar que o professor atendesse a seus colegas. Os momentos mais cruciais da experiência ocorreram quando havia sujeitos em todos os módulos e em etapas diferentes. Klaus (1972) completa o destaque feito anteriormente dizendo que dirigir um grupo de alunos em etapas diferentes, em um mesmo momento é uma sobrecarga muito grande para o professor;

- Embora tenha ocorrido raramente, houve falha técnica como falta de luz, que ocasionou a espera de alguns alunos para assistirem o audiovisual. Ocorreu falha com o projetor, uma única vez com um aluno do GE₁, que provocou o desencontro do som com o *slide*. Este aluno reviu o audiovisual. A disponibilidade de uma única cabine, com cinco lugares também ocasionou, para os dois grupos, a espera por parte dos alunos para assistirem o audiovisual. Se já havia iniciado a programação na cabine e um aluno evidenciava estar pronto para assistir o audiovisual, tinha de aguardar o término da projeção;
- Para controlê da experiência, as atividades básicas foram realizadas individualmente no local. Muitos alunos realizaram as leituras opcionais em outros locais e em grupos. Essa talvez tenha sido a razão de

apenas quatro alunos sentirem falta de trabalho em grupo. Nas duas situações ocorreu essa interação aluno-aluno. Até que ponto houve tutoramento de uns sobre os outros fugiu ao controle desta pesquisa. Um aluno do grupo de estudo independente informou ter contratado professor particular. Se ocorreram mais casos iguais a esses também fugiram ao controle desta pesquisa.

Essas dificuldades e as implicações já descritas sugerem novas investigações e a própria revisão deste curso modular, no sentido de torná-lo mais eficiente. Para atender a esta última colocação, acrescenta-se ainda o seguinte:

- Elaborar um banco de itens para evitar que o aluno responda uma questão já conhecida, uma vez que isto aumenta a probabilidade de acerto casual;
- Organizar um cronograma de permanência no local, colocando menor número de alunos no mesmo horário. Isso evitaria a sobrecarga do professor no momento de atendimento individual. Além disso, facilitaria a distribuição dos materiais aos alunos;
- Ampliar o tamanho da amostra, tendo em vista as limitações das pequenas amostras.

Por outro lado, poderiam ser pensadas novas formas de organização, das quais destacam-se:

- Combinar os diferentes tipos de módulos: compulsórios, opcionais, de tópicos especiais, etc.;
- Inserir módulos opcionais ao modelo organizado, para os alunos que desejassem aprofundar o conteúdo;
- Oferecer alternativas de ensino que envolvam situações de subgrupos e outras.

5. C O N C L U S Õ E S

Tendo presente as limitações da experiência, em termos de tamanho e características da amostra, dificuldades encontradas, conteúdo envolvido, o estudo possibilitou chegar às seguintes conclusões:

- A presença do professor no modelo de ensino individualizado, instrução modular, propicia melhores resultados de aprendizagem;
- A presença do professor na instrução modular não diminui de forma significativa a quantidade de alunos que necessitam reciclar-se;
- A presença ou ausência do professor na instrução modular não produz diferença na aprendizagem entre alunos de nível de graduação e pós-graduação;
- O maior ou menor tempo despendido pelo aluno na instrução modular não está relacionado à presença do professor;
- Na instrução modular os alunos atingem mais rapidamente os objetivos dos módulos com auxílio do professor;
- O modelo de ensino individualizado, instrução modular, é eficiente para provocar a mudança significativa na aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BLAKE, H.E. and McPHERSON, A.W. Individualized Instruction - Where are we? A Guide for Teachers. Individualizing Instructions. Englewoode Cliffs, Educational Technology, 1973, p. 9-11.
2. BOLVIN, John O. Materials for Individualized Instructions: An Interpretation of Goals. In: Individualizing Instruction. - Englewood Cliffs, Educational Technology, 1973 p.99-103.
3. BRABNER Jr., George. The decline of pedagogocentricity. In: Individualized Instruction. Englewood Cliffs, Educational Technology, 1973, p. 1-8.
4. BRUNER, Jerome. O Processo da Educação. São Paulo, Ed. Nacional, 1972, p.87.
5. BUAES, L. e outros. Individualização do Ensino Através de Módulos. Passo Fundo, Ed. Berthier, 1974, p.124.
6. BURNS, Richard. Methods for Individualizing Instruction. In: Individualizing Instruction. Englewood Cliffs, Educational Technology, 1973, p. 45-6.
- X 7. BYRAN, Claudia A. Competency Based Education: How Competent? Educational Technology. Englewood Cliffs, 13(10):38-39, oct., 1973.
8. CONNOR, H.O. Let's make Educational Statistics more Learnable for Students. The Journal of Education Research. Madison. 4(57):217-19.
9. COOPER, James L. Learning Theory and Effective Instruction. The Journal of Higher Education. Columbus. 44(3)217-33, mar., 1973.
10. DALTON, Leonard F. The Single-Page Learning Model. Educational Technology. Englewood Cliffs, 12(9):13-15, sep. 1972.
11. DE CECCO, J.P. Programed Instruction and Educational Technology. In: _____. The Psychology of Learning; Educational Psychology. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1968, cap. 12, p.483-554.
12. DIAMOND, Robert M. Large Group Instruction - Outdated. A Look to the 70's. In: Individualizing Instructions. Englewood Cliffs, Educational Technology, 1973, p. 58-8.

13. DUANE, James E. Let's not forget the human aspects. When individualizing instruction. Educational Technology. Englewood Cliffs 11(14):32, nov. 1974.
14. DUPUIS, Victor L. and JOHNSON, James R. Individualized Learning in the Middle School. The High School Journal. Chapel Hill. 57(2):45-50, nov. 1973
15. DYCHTENBERG, A. and GEIS, G.L. Modularized Instruction at McGill. Learning and Development. Montreal, 4(3):1-10, nov. 1972.
16. ESCOTET, Miguel A. Regression, Correlacion Y Prediccion. In: _____: Estadística Psicoeducativa. México, Trillas, 1973, cap. 5, p. 71-106.
17. FERREIRA, Maria Ligia de B.M.G. Comprovação da Eficácia Didática da Instrução Programada no Ensino de Medidas de Tendência Central em Nível Superior. In: Cadernos da PUC/RJ. Dissertações de Mestrado. Rio de Janeiro, PUC/RJ, 1974, p.75-92.
18. FRALEY, L.E. and VARGAS, E. A. Modular Instruction; its structure, operation and implications. Journal of Educational Technology Systems. Washington, 3(2):125-138, 1974.
19. FRASE, Larry E. The concept of Instructional Individualization. In: Individualizing Instruction. Englewood Cliffs, Educational Technology, 1973, p. 12.
20. GAGNÉ, R.M. Como se realiza a aprendizagem. Rio de Janeiro, Livro Técnico S.A., 1971, p. 270.
21. GARRET, Henry E. Fidedignidade e validade das notas de teste. In: _____. Estatística na Psicologia e na Educação. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1958, vol. II, cap. 14, p.178-228.
22. GINTHER, John R. Tecnologia, Filosofia Y Educación. In: TICKTON, Sidney G. La Educación en la Era Tecnológica. Buenos Aires, Bowker Editores, 1974, p.1-18.
23. GOLDSCHMID, B. and GOLDSCHMID, M.L. Modular Instruction: Principles and Applications in Higher Education. Learning and Development. Montreal, 3(8):1-4, apr./may 1972.
24. GOLDSCHMID, B. and GOLDSCHMID, M.L. Modular Instruction in Higher Education a Review. Montreal, McGill University, 1972. - p. 51.
25. GRONLUND, Norman E. Preparing criterion-referenced tests for classroom instruction. New York, Macmillan, 1973, p.53.
26. GUILFORD, J.P. Reliability of Measurements. In: _____. Fundamental Statistics in Psychology and Education. New York, International Student Edition, 1965, cap. 17, p. 438-468.
27. HAMBLETON, Ronald K. Testing and Decision - Making Procedures for selected individualized instructional programs. Review of Educational Research, Washington, 44(4):371-400, 1974.

28. HEMERT, Ann V. A Brief Survey of Modular Instruction. Learning and Development. Montreal. 3(3):1-4, nov., 1971.
- X29. HURST, Joe B. Competency-based modules and inquiry teaching. The Journal of Experimental Education. Washington, 43(2):35-9, 1974.
30. KAPFER, Philip G. A Theory of Individualized Instruction. University of Utah, 1973, 10f. (mimeogr.).
31. KAPFER, Philip G. Practical Approaches to Individualizing Instruction. Educational Screen and Audiovisual Guide. 47:14-16, may, 1968.
32. KAPFER, Philip G. An Instructional Management Strategy for Individualized Learning. Phi Delta Kappan. Bloomington. jan. 1968, p. 260-63.
33. KELLER, S. Fred. Engineering Personalized Instruction in the Classroom. Revista Interamericana de Psicologia, 1966, p.189-97.
- 34. KLAUS, David J. Técnicas de Individualização y Inovacion de la Enseñanza. México, Trillas, 1972, p. 354.
- X35. KLINGSTEDT, J. Lars. Learning Modules for Competency - Based Education. Educational Technology. 12(11):29-31, nov.1972.
36. KLINGSTEDT, J. Lars. Developing Instructional Modules for Individualized Learning. In: Instructional Systems. Englewood Cliffs, Educational Technology, 1973, p.56-7.
37. KOREN, C.S. - DRESSEL, P.L. and THOMPSON, M. M. Independent Study. The Journal of Higher Education. Columbus, 45(1): 77-9, jan. 1974.
38. LINDVALL, C. M. and BOLVIN J.O. The Role of the Teacher in Individually Prescribed Instruction. In: Individualizing Instruction. Englewood Cliffs Educational Technology, 1973, p.67-71.
- 39. MAGNUSSON, David. Métodos prácticos para estimar la confiabilidad. In: Teoria de los Testes. México, Trillas, 1972, cap. 9, p. 133-151.
40. McCLEARY, L.E. Design and implementation of individualized instructional programs. Educational Technology. Englewood Cliffs, 11 (14):11-13, nov. 1974.
41. MCGILL UNIVERSITY, CENTRE FOR LEARNING AND DEVELOPMENT. Modularized Instruction; a selected, annotated bibliography. Learning and Development. Montreal, 3(8):1-6, apr./may 1973.

42. MOORE, Michael Grahame. Toward a Theory of Independent Learning and Teaching. The Journal of Higher Education. Columbus, 44(9):661-679, dec. 1973.
43. MOURIÑO MOSQUERA, J.J. Adolescência e Provação; Reações do adolescente em face do vestibular e sua auto-estima. Porto Alegre, Sulina, 1974, 182 p.
- X44. NAGEL; S.T. e RICHMAN, T.P. Ensino para Competência uma Estratégia para eliminar o fracasso. Porto Alegre, Ed. Globo, 1973, p. 100.
45. POSTLETHWAIT, S.N. and HURST; R.N. The Audio-Tutorial System: Incorporating Minicourses and Mastery. In: Individualizing Instruction. Englewood Cliffs. Educational Technology, 1973, p. 120-122.
46. ROGERS, Carl R. Liberdade para Aprender. Belo Horizonte. Inter Livros de Minas Gerais, 1971, p. 330.
47. SANTAROSA, L.M.C. Instrução Modular em Medidas Educacionais; um programa de estudo independente. Porto Alegre, Sulina, - 1975 (no prelo).
48. SCANLON, Robert G. Individually Prescribed Instruction. A System of Individualized Instruction. In: Individualizing Instruction. Englewood Cliffs, Educational Technology, 1973, p. 28-29.
49. SCHONBERGER, Richard J. Modular Instruction with computer - assembled repeatable exams, second generation. Educational Technology. Englewood Cliffs. 15(2):36-38, feb. 1974.
50. SELTZ, C. e outros. Planejamento de Pesquisa, estudos que verificam hipóteses causais. In: Métodos e Técnicas de Pesquisa nas Relações Sociais. Sao Paulo, Herder, 1967, cap. 4, p. 93-162.
51. SHORE, Bruce M. Strategies for the Implementation of Modular Instruction and their Implications in University Education. The Journal of Higher Education. Columbus, 44(9):680-697, dec. 1973.
52. SIEGEL, Sidney, Estadística no Paramétrica. México, Trillas, 1972, p. 346.
53. SISTEMA AUDIO-TUTORIAL APLICADO AO ENSINO DA FÍSICA EM GERAL. Informativo da UFRGS. Porto Alegre, Ano 2(15):8, dec. 1973.
54. SKINNER, B.F. Tecnologia do Ensino. São Paulo, Herder, 1972, p. 258.
55. STANCHFIELD, Jo M. The Teacher's Role in Educational Technology. Educational Technology. 14(8):46-49, aug. 1974.

56. THIAGARAJAN, S. Interative Teaching and Instructional Deve-
lopment: Emergence of a new Teaching Model. Audiovisual In-
struction. Washington. 19(1):6-8, jan. 1974.
57. TOSTI, D.T. and HARMON, N.P. A Taxonomy for Decison - Making
in Individualized Instruction. In: Individualizing Instruc-
tion. Englewood Cliffs, Educational Technology, 1973, p.79-
-83.
58. VIANNA, Heraldo M. Testes em Educação. São Paulo, Ibrasa, -
1973, p. 220.
59. WIGHT, Warland D. Instructional Deveopment in Higher Educa-
tion Recomendations for the Future. Educational Technology.
Englewood Cliffs, 13(7):44-45, jul. 1973.
60. I SEMINÁRIO SOBRE PESQUISA EXPERIMENTAL EM EDUCAÇÃO NO BRA-
SIL, Rio de Janeiro, Departamento de Educação - PUC/RJ, 1974.
Pesquisas apresentadas nas sessões de Comunicação.
61. 2ª CONFERÊNCIA NACIONAL DE TECNOLOGIA DA EDUCAÇÃO APLICADA
AO ENSINO SUPERIOR. São Paulo, 1973. Trabalhos apresentados
nas sessões de Comunicações.

A N E X O 1

FICHA DE DADOS PESSOAIS

FICHA DE DADOS PESSOAIS

Aluno(a): _____

Endereços: _____ Fone: _____
(residencial)_____ Fone: _____
(profissional)

Data de nascimento: _____ Idade: _____

Sexo: Masculino Feminino

Curso(s) de graduação realizado(s):

NOME	LOCAL	ANO DE CONCLUSÃO

Curso(s) em realização:

NOME	LOCAL	TIPO DE CURSO	
		GRADUAÇÃO	PÓS-GRADUAÇÃO

A N E X O 2

FICHA DE CONTROLE INDIVIDUAL

FICHA DE CONTROLE INDIVIDUAL

Aluno(a) : _____

Código: Individual: _____ Grupo: _____

MÓDULOS	ATIVIDADES DE ENSINO REALIZADAS			Nº DE VEZES QUE PASSOU PELAS ASD			TEMPO NA REALIZAÇÃO DOMÓDULO (horas)	PONTOS OBTIDOS		
	1	2	3	1	2	3		Ta	Td	(i)
MI _{pr}										
MI ₁										
MI ₂										
MI ₃										
MI ₄										

Obs.: (1) _____

A N E X O 3

ORGANIZAÇÃO DO CURSO MODULAR

Porto Alegre, ____ de _____ de 19__

Prezado aluno:

A disciplina _____
_____ será desenvolvida atendendo a um modelo de ensino individualizado chamado INSTRUÇÃO MODULAR.

Os recursos básicos de ensino compreendem materiais *audiovisuais* que serão apresentados em cabina individual e englobam todo o conteúdo da referida disciplina. Desse modo, você não necessita realizar nenhum estudo anterior na área. Precisarã, apenas, apresentar os seguintes comportamentos em termos de pré-requisitos:

1. Identificar os símbolos matemáticos:
 - maior do que;
 - menor do que;
 - maior ou igual a;
 - menor ou igual a;
 - aproximadamente igual;
 - diferente;
 - sinais de divisão e de multiplicação.
2. Identificar os membros de uma equação.
3. Arredondar números e medidas.
4. Extrair raiz quadrada e utilizar corretamente a tabela de raízes quadradas.
5. Operar com números negativos e fracionários.

Portanto, dedique-se à aquisição destes comportamentos, lendo: NICK, Eva & KELLNER, S.R. de O. Fundamentos de Estatística para as ciências do comportamento. Rio de Janeiro, Renes, 1971. Apêndice A, p. 285-96.

Você deverá estar presente no dia ____, às _____ horas, na sala _____ da Faculdade de Educação da UFRGS, para obter as Informações Gerais.

Atenciosamente,

Lucila M.C. Santarosa
Prof^a da disciplina

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

INFORMAÇÕES GERAIS

Você vai realizar um Curso Introdutório de Estatística. Este curso foi programado atendendo a um modelo de ensino individualizado, chamado *Instrução Modular*. É composto de 4 (quatro) módulos sequenciais, sendo um pré-requisito do outro. Dessa forma, você irá avançando de um módulo para outro, na medida em que evidenciar domínio do módulo anterior.

MÓDULO - é uma unidade de ensino, completa em si mesma, com uma série de componentes. Entre os componentes estão: os *objetivos* a serem alcançados; as *atividades de ensino*, que possibilitarão atingi-los; os *testes* com autocorreção, que indicarão se você alcançou o mínimo exigido para avançar às outras etapas.

Você receberá, em cada Módulo, um *esquema* com a explicitação dos componentes citados, devendo *seguir rigorosamente* a sequência apresentada, ou seja, o fluxo indicado pelas setas.

Convém destacar que:

1. Cada Módulo possui uma *atividade básica* de ensino que você deverá realizar. As atividades básicas compreendem um material *audiovisual*, que é apresentado numa cabina. Nela você terá as informações necessárias de como proceder.

Se desejar, você terá tempo suficiente para ver

duas vezes seguidas o material audiovisual.

É muito importante que você siga, *rigorosamente*, o seu cronograma individual (ANEXO 1), sob pena de prejudicar-se no desenvolvimento e aproveitamento do curso.

Cada Módulo compreende ainda um *Manual de Tarefas Programadas* que deverá ser preenchido após a apresentação do audiovisual.

2. São oferecidas, em cada Módulo, duas atividades de ensino denominadas *atividades opcionais*, que têm por finalidade ampliar os recursos que possibilitam o alcance dos objetivos.

A realização ou não de uma delas fica a seu critério. Uma das atividades opcionais compreende *instruções programadas* e a realização de uma tarefa; a outra atividade indica *leituras* de capítulos de livros e a realização de uma tarefa.

A fim de localizar o material indicado nessas atividades, consulte as *referências bibliográficas* referidas neste documento (ANEXO 2).

3. São apresentadas também, em cada Módulo, *atividades para sanar deficiências*, que deverão ser realizadas, se no teste final do Módulo você não atingir o desempenho mínimo esperado, ou seja, 80% dos objetivos.
4. Coloque no esquema do Módulo o tempo real despendido na execução do mesmo e assinale as atividades de ensino realizadas.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

1. Deixe sempre em sua pasta individual o documento de *informações gerais*, o *esquema do módulo em realização*, o *cronograma* e as *referências bibliográficas*. Você necessitará consultá-los para seguir corretamente a seqüência prevista.
2. Antes de iniciar o curso propriamente dito, verifique se você possui os comportamentos exigidos em termos de pré-requisitos: solicite o esquema MI_{pr}.
3. O curso será desenvolvido na Biblioteca da Faculdade de Odontologia da UFRGS, no seguinte endereço:

Rua Ramiro Barcelos, 2492 2º andar

A N E X O 1

Aluno(a) _____

CRONOGRAMA INDIVIDUAL

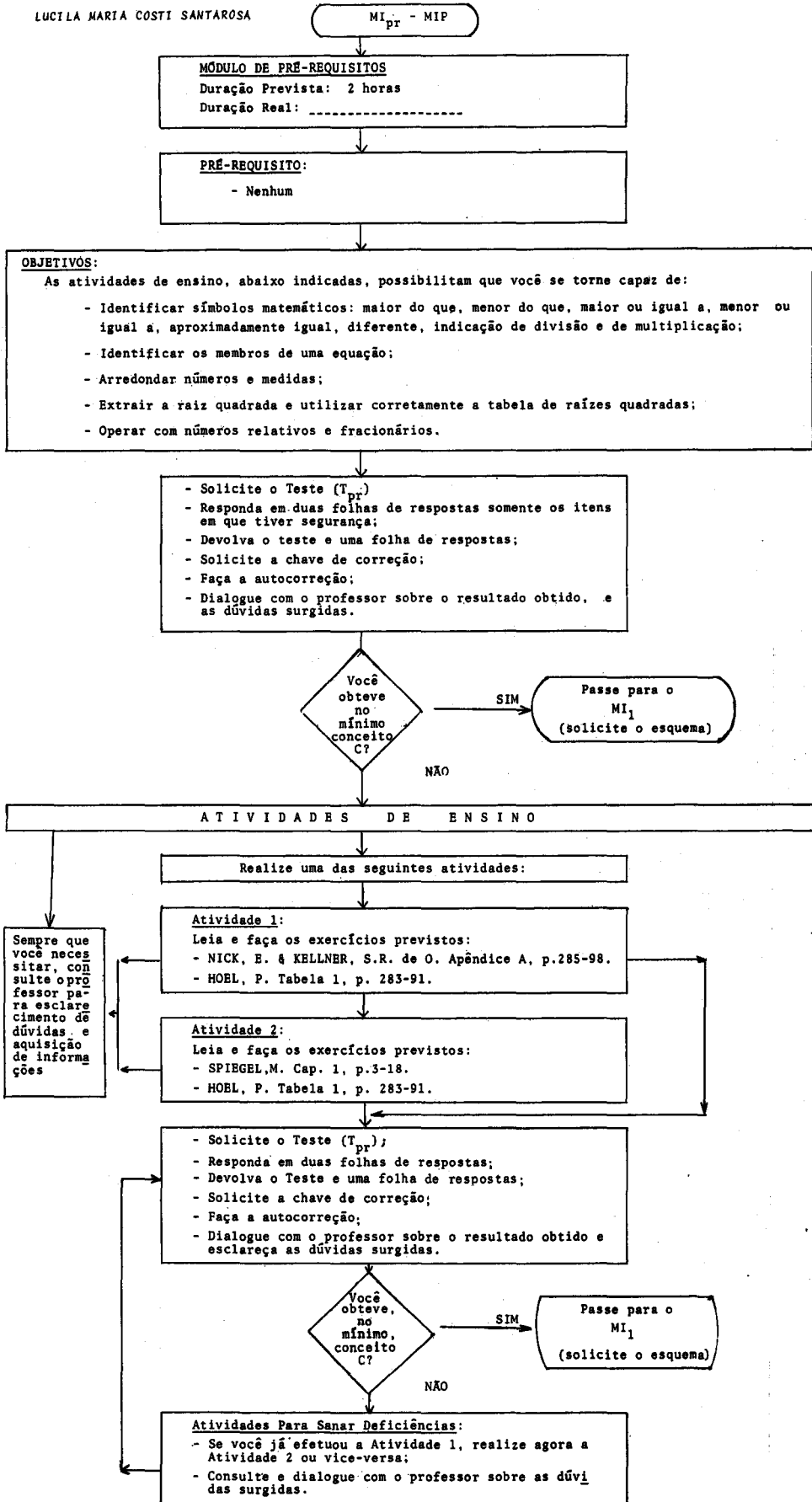
DIAS									
HORÁRIO									Sala 73
Previsão para apresentação do audiovisual dos MI									da Faculdade de Educação às 14h

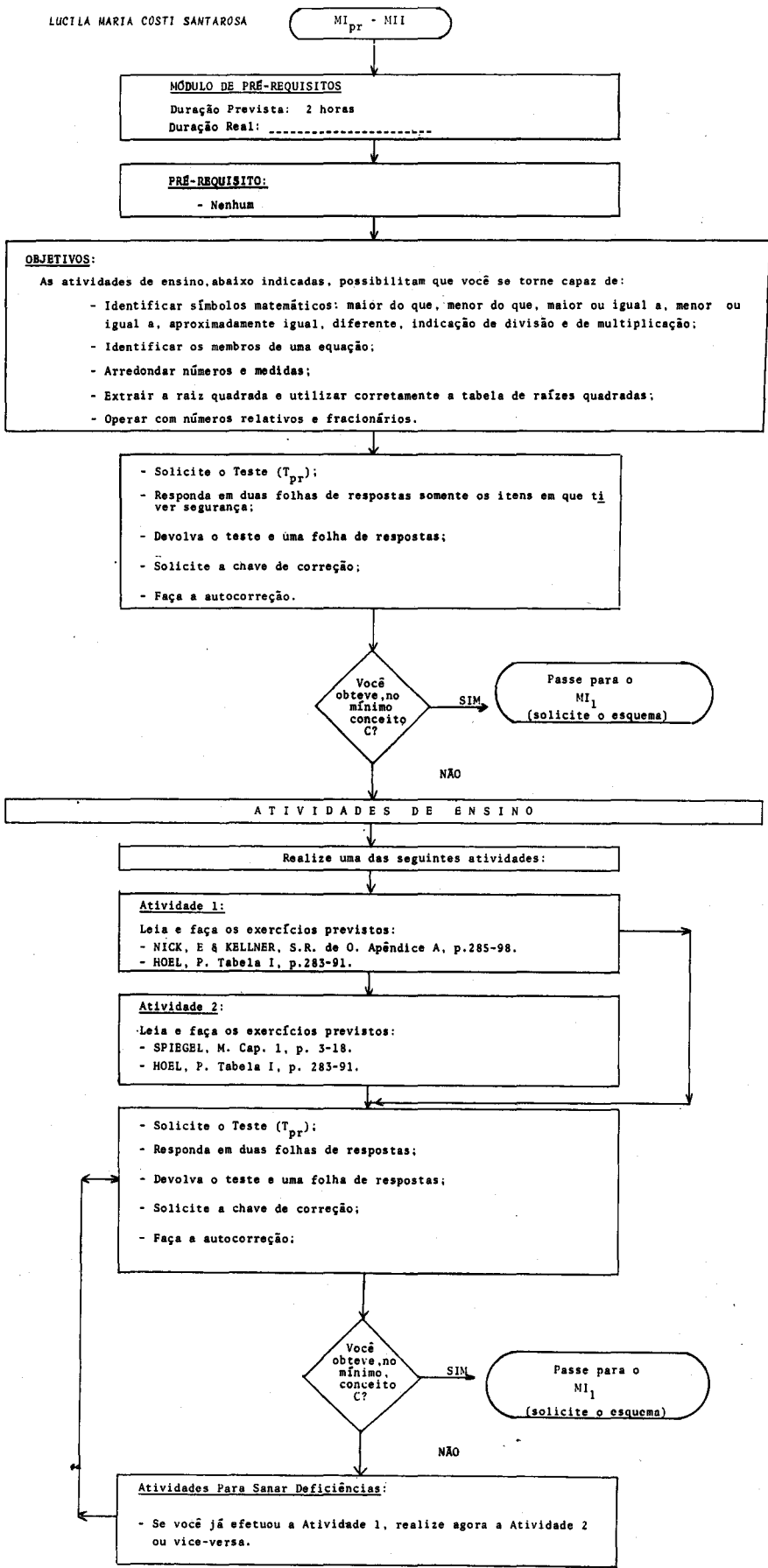
Obs.: Se você necessitar rever algum material audiovisual, fora do cronograma previsto, solicite horário.

A N E X O 2

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DI DIO, Renato Alberto. Instrução Programada de Estatística. Rio de Janeiro, J. OZON, s/d. 237 p.
2. GARRET, Henry E. A Estatística na Psicologia e na Educação. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1962, Vol.I, 381 p., Vol.II, 364 p.
3. HOEL, Paul G. Estatística Elementar. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1960, 311 p.
4. LEVINE, S. y ELZEY, F. F. Introducción a la Medición en Psicología y Educación. Buenos Aires, Paidós, 1973, 196 p.
5. MOREIRA, J. dos Santos. Elementos de Estatística. São Paulo, Atlas, 1967, 168 p.
6. NICK, Eva & KELLNER, S.R. de Oliveira. Fundamentos de Estatística para as Ciências do Comportamento. Rio de Janeiro, Renes, 1971, 312 p.
7. SIEGEL, Sidney. Estatística na Paramétrica. México, Trillas, 1972, 346 p.
8. SPIEGEL, Murray R. Estatística. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico S/A, 1967, 580 p.
9. YOUNG, R. K. e VELDMAN, D. J. Introducción a la Estatística Aplicada a las Ciencias de la Conducta. México, Trillas, 1972, 453 p.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE

T
pr

INSTRUÇÕES GERAIS

Este teste consta de 20 itens de múltipla escolha com 4 alternativas. Para respondê-lo é importante que você:

- Leia com atenção cada um dos itens e suas instruções específicas;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das 4 alternativas – a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de respostas a alternativa selecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma das folhas de respostas preenchida.

Conceitos referentes ao número de acertos:

ACERTOS	CONCEITOS
18 - 20	A
16 - 17	B
14 - 15	C
abaixo de 14	incompleto

Para responder as questões de 1 a 3 utilize a seguinte chave:

- (A) Indica que X é aproximadamente igual a Y
- (B) Indica que X é maior do que Y
- (C) Indica que X é menor ou igual a Y
- (D) Indica que X é menor do que Y

1. $X < Y$

2. $X = Y$

3. $X > Y$

Utilizando a chave abaixo, selecione para cada uma das questões de 4 a 7 alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Se somente a I estiver correta
- (B) Se somente a II estiver correta
- (C) Se a I e II estiverem corretas
- (D) Se a I e II estiverem incorretas

4. I. $a \cdot b = ab$

II. $\frac{Y}{a} \cdot \frac{z}{a} = \frac{Yz}{a^2}$

5. I. $\frac{c}{x} - \frac{c}{y} = \frac{c}{x-y}$

II. $\frac{ax}{a} = x$

6. I. $y \cdot y \cdot y = y^3$

II. $x^2 \cdot x^3 = x^{2+3} = x^5$

7. I. $(-3) \cdot (-2) = 6$

II. $(-3) \cdot (2) = -6$

Para responder as questões de 8 a 14 selecione a alternativa correta.

8. $(0,5) \cdot (-3) =$

(A) -1,5

(B) 1,5

(C) -2,5

(D) 2,5

9. $6 \div (3 - 1) =$

(A) 1

(B) -1

(C) 3

(D) -3

10. $8 \cdot (-5 + 2) =$

(A) 24

(B) -24

(C) 38

(D) -38

11. $(4 + 2) - 5 \times 3 =$

(A) 3

(B) -4

(C) -9

(D) 13

12. Os números 5,45 e 6,50, arredondados para inteiros, correspondem respectivamente a

(A) 5 e 6

(B) 6 e 6

(C) 5 e 7

(D) 6 e 7

13. Os números 7,25 e 8,54, arredondados para décimos, correspondem respectivamente a

- (A) 7,2 e 8,5
- (B) 7,3 e 8,5
- (C) 7,2 e 8,6
- (D) 7,3 e 8,6

14. Os números 0,505 e 2,701, arredondados para centésimos, correspondem respectivamente a

- (A) 0,50 e 2,70
- (B) 0,50 e 2,71
- (C) 0,51 e 2,70
- (D) 0,51 e 2,71

Para responder as questões de 15 a 18 utilize, se desejar, a tabela de raízes quadradas.

15. $\sqrt{2,14} =$

- (A) 1,5796
- (B) 1,4629
- (C) 1,6396
- (D) 1,5729

16. $\sqrt{983} =$

- (A) 30,14
- (B) 30,35
- (C) 31,14
- (D) 31,35

17. $\sqrt{625} =$

- (A) 15
- (B) 25
- (C) 35
- (D) 45

18. $\sqrt{9,47} =$

- (A) 3,08
- (B) 3,09
- (C) 3,74
- (D) 3,75

Tendo a seguinte equação:

$$2y = 6 + 3x$$

19. Para $x = 4$, qual é o valor de y ?

- (A) 6
- (B) 7
- (C) 8
- (D) 9

20. Para $x = 1$, qual é o valor de y ?

- (A) 4,0
- (B) 4,5
- (C) 5,0
- (D) 5,5

FOLHA DE RESPOSTAS DO TESTE

T_{pr}

NOME DO(A) ALUNO(A): _____

ALTERNATIVAS Nº DO ITEM	A	B	C	D	ACERTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Total de acertos					

ORGANIZAÇÃO DE DADOS: Tabelas e Gráficos
 Duração Prevista: 6 horas
 Duração Real:

PRÉ-REQUISITO:
 - Ter obtido, no mínimo, conceito C na realização do teste de pré-requisitos (T_{pr}).

OBJETIVOS:
 Este Módulo oferece atividades a fim de que você se torne capaz de:

- 1 - Conceituar e identificar variáveis contínuas e discretas;
- 2 - Conceituar e identificar escalas de medida: nominal, ordinal, de intervalo e de razão;
- 3 - Organizar e apresentar dados em tabelas;
- 4 - Calcular :
 - Frequência absoluta simples e acumulada,
 - Frequência relativa simples e acumulada,
 - Ponto médio;
- 5 - Identificar intervalos e limites de intervalos;
- 6 - Organizar e identificar: polígono de frequência, histograma, gráfico de colunas, de barras e poligonal;
- 7 - Identificar os tipos de curvas de frequências, referentes à assimetria e curtose.

- Obtenha o teste inicial (T_{11});
 - Responda em duas folhas de respostas somente os itens que você tiver segurança;
 - Devolva o teste e uma folha de respostas;
 - Solicite a chave de correção;
 - Faça a autocorreção;
 - Dialogue com o professor sobre o resultado obtido

Você obteve, no mínimo, conceito C?

SIM

Passo para o M2 (solicite o esquema)

NÃO

ATIVIDADES DE ENSINO

Realize a seguinte atividade básica:

1. Atividade Básica:
 - Assista individualmente na cabine, o audiovisual "Organização de Dados: Tabelas e Gráficos".
 - Solicite e realize os exercícios do Manual de Tarefas Programadas.

Se desejar, para enriquecer seus conhecimentos, realize uma das seguintes atividades opcionais (veja a referência bibliográfica no documento: Informações Gerais).

2. Atividade Opcional:
 - Realize as instruções programadas:
 - LEVINE, S & ELZEY, F. Cap. I, p.13-59.
 - DI DIO, R.A. Cap. I, II, III, IV, p.11-68.
 - Solicite e realize a tarefa 1 e faça a autocorreção.

3. Atividade Opcional:
 - Realize no mínimo duas das seguintes leituras:
 - NICK, E. & KELLNER, S.R. de O. Cap. II e III, p.12-59.
 - SPIGEL, M. Cap. 2, p. 44-62.
 - GARRETT, H. Cap. 1, p.2-49 e Cap.5, p. 154-88, V.1.
 - MOREIRA, J. dos S. Cap. III, IV e V, p. 29-68.
 - LEIS SPIGEL, S. Cap. 3, p.41-50.
 - Solicite e realize a Tarefa 1 e faça a autocorreção

Sempre que você necessitar, consulte o professor para esclarecimento de dúvidas e aquisição de informações

- Obtenha o teste final (T_{11});
 - Responda em duas folhas de respostas;
 - Devolva o teste e uma folha de respostas;
 - Solicite a chave de correção;
 - Faça a autocorreção;
 - Dialogue com o professor sobre o resultado obtido e esclareça as dúvidas surgidas.

Você obteve, no mínimo, conceito C?

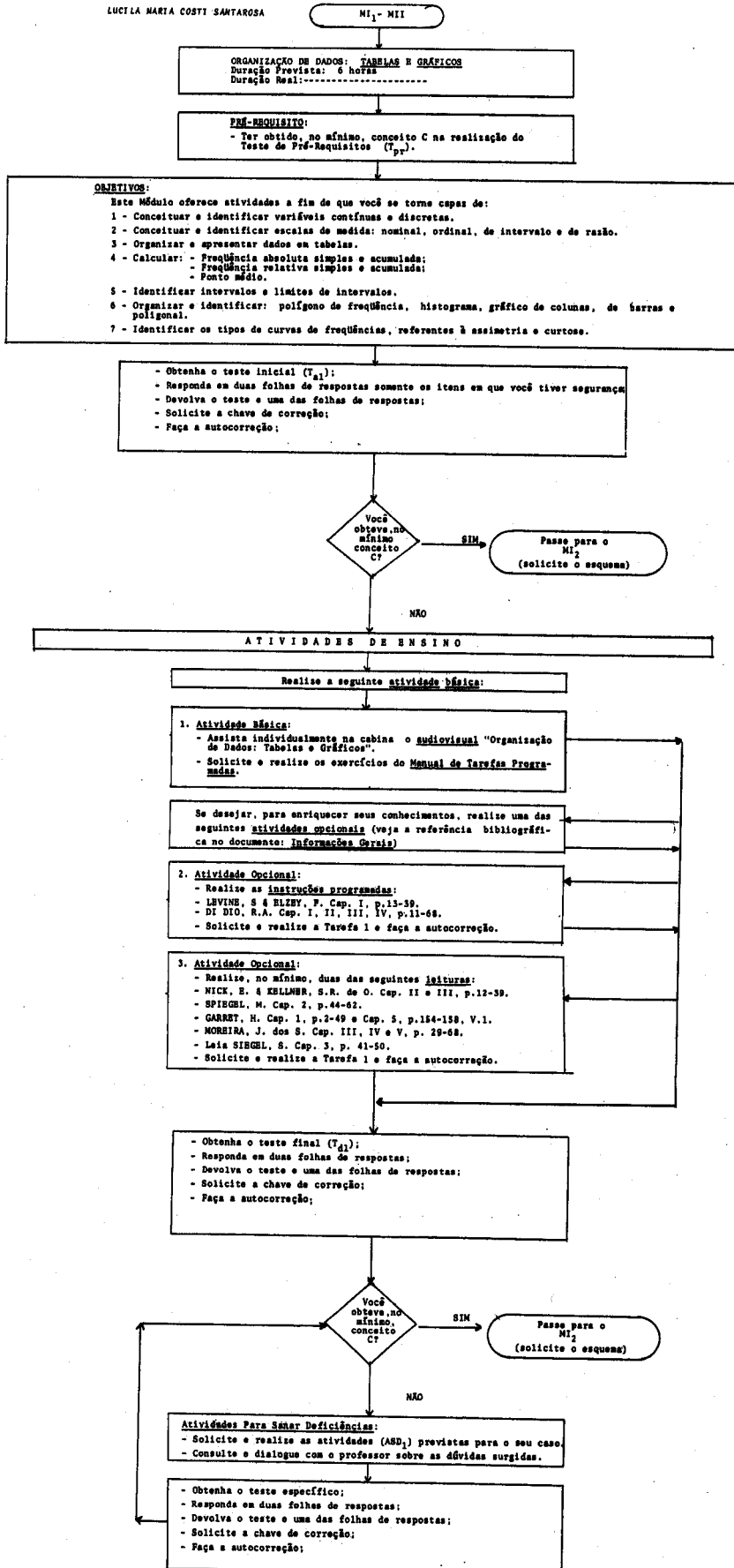
SIM

Passo para o M2 (solicite o esquema)

NÃO

Atividades Para Sanar Deficiências:
 - Solicite e realize as Atividades (ASD₁) previstas para o seu caso;
 - Consulte e dialogue com o professor sobre as dúvidas surgidas.

- Obtenha o teste específico;
 - Responda em duas folhas de respostas;
 - Devolva o teste e uma folha de respostas;
 - Solicite a chave de correção;
 - Faça a autocorreção;
 - Dialogue com o professor sobre o resultado obtido.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE

T_{al}

INSTRUÇÕES GERAIS

Você irá realizar um teste que consta de 30 itens de múltipla escolha, com 4 alternativas. É muito importante que você:

- Leia com atenção as questões propostas e as instruções referentes a cada item;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das 4 alternativas, - a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de respostas a alternativa selecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma das folhas de respostas preenchida.

Conceitos referentes ao número de acertos:

ACERTOS	CONCEITOS
28 - 30	A
25 - 27	B
24	C
abaixo de 24	incompleto

1. Selecione a alternativa que corresponde à melhor conceituação:
variável contínua é aquela
 - (A) que assume determinados valores ao longo de sua amplitude
 - (B) capaz de subdividir-se em qualquer valor ou grau, dentro de um determinado intervalo.
 - (C) que exhibe lacunas verdadeiras com valores fracionários.
 - (D) que comporta escores ou valores que se sucedem por valores inteiros

2. O *peso de alunos* é um exemplo de variável
 - (A) contínua
 - (B) discreta
 - (C) aleatória
 - (D) qualitativa.

As questões de 3 a 6 envolvem a caracterização e exemplos de escalas de medida. Selecione, para cada um dos itens, a alternativa correta, dentre as seguintes escalas:

- (A) Nominal
- (B) Ordinal
- (C) Intervalos
- (D) Razão

Caracterização:

3. *As unidades de mensuração são iguais e contêm um zero absoluto.*

4. *Estamos limitados às afirmações de maior, igual ou menor.*

Exemplos:

5. *Classificação de alunos em um concurso de composição, utilizando, como instrumento de medida, uma ficha com níveis "A", "B", "C", "D" e "E".*

6. *Atribuição de número às camisetas de jogadores de futebol.*

Para responder as questões de 7 a 10 utilize os dados da seguinte Tabela:

MATRÍCULA DO ENSINO SUPERIOR NOS CURSOS DE GRADUAÇÃO,
POR ÁREAS DE CONHECIMENTO, DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
1972-1973

ÁREAS DE CONHECIMENTO	ANOS	
	1972	1973
Ciências Biológicas e Profissões de Saúde	6.745	8.271
Ciências Exatas e Tecnologia	12.222	11.265
Ciências Agrárias	2.106	2.124
Ciências Humanas	30.280	32.477
Letras	5.302	5.857
Artes	1.259	1.303
Ciclo Básico	4.928	8.222
TOTAL	62.842	69.519

FONTES: Centros de Ensino de 3º Grau.
Pesquisa/DAU - Abril 1973.
CFE - junho 1973.

7. As percentagens de alunos matriculados na Área das Ciências Exatas e Tecnologia e das Ciências Humanas, no ano de 1972, correspondem respectivamente a
- (A) 14 e 36%
 - (B) 19 e 36%
 - (C) 19 e 48%
 - (D) 14 e 48%

8. O maior acréscimo de matrículas ocorreu
- (A) na Área de Ciências Biológicas e das Profissões de Saúde
 - (B) na Área das Ciências Humanas
 - (C) na Área das Ciências Exatas e Tecnologia
 - (D) no Ciclo Básico
9. Dos Gráficos abaixo citados, qual o mais indicado para representar estes dados
- (A) histograma
 - (B) polígono de Frequência
 - (C) poligonal Comparativo
 - (D) em Colunas
10. Os elementos principais que o título de uma tabela deve conter são
- (A) veracidade, local e fonte
 - (B) fato, local e época
 - (C) veracidade, clareza e fato
 - (D) época, fonte e clareza

As questões de 11 a 17 referem-se ao conceito de elementos de uma distribuição de frequências e simbologia utilizada. Selecione, para cada um dos itens, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Frequência relativa
- (B) Frequência simples
- (C) Limite de intervalo
- (D) Ponto médio

Conceito:

- 11. É o ponto central de um intervalo de classe.
- 12. É o valor do extremo superior de um intervalo de classe.
- 13. É o limite inferior de um intervalo de classe mais a metade da amplitude do mesmo intervalo.

Simbologia:

14. $\frac{f}{\sum f}$

15. $\frac{f}{n}$

16. $h_i = L_i - l_i$

17. $X_i = (L_i + l_i) \frac{1}{2}$

Para responder as questões de 18 a 24, utilize os dados da seguinte Tabela:

PONTOS OBTIDOS PELOS ALUNOS DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO, NA DISCIPLINA DE ESTATÍSTICA, NO TESTE 1-UFRGS

1974

PONTOS	ALUNOS
0 — 5	2
5 — 10	5
10 — 15	15
15 — 20	8
TOTAL	30

FONTE: Dados Hipotéticos.

18. Qual é a frequência relativa do 2º intervalo?

(A) 0,15

(B) 0,16

(C) 0,17

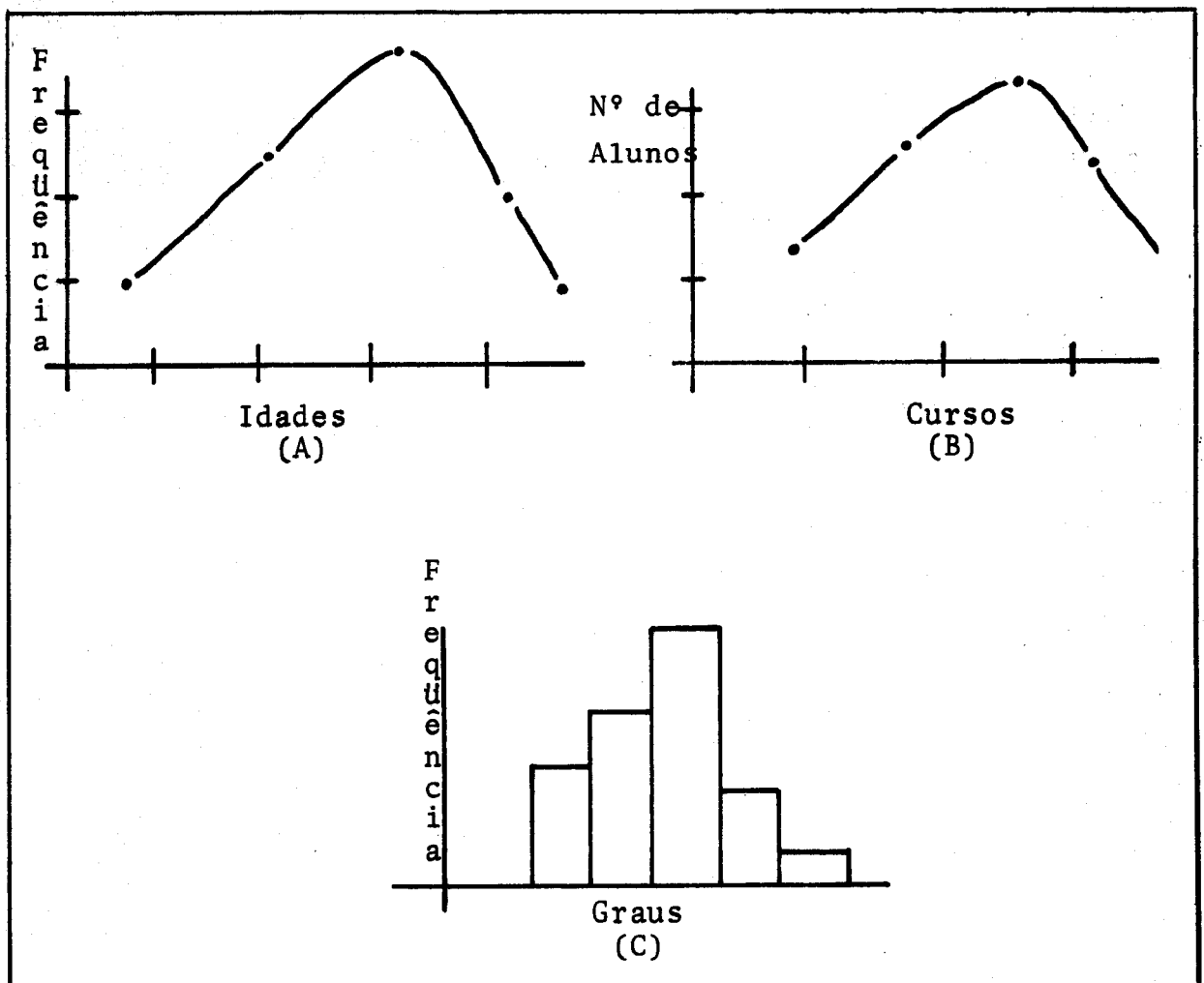
(D) 0,18

19. Qual é o ponto médio de último intervalo de classe?
- (A) 15,0
 - (B) 17,5
 - (C) 20,0
 - (D) 22,5
20. Qual é a amplitude da distribuição?
- (A) 13
 - (B) 15
 - (C) 20
 - (D) 25
21. Qual é o limite superior do 3º intervalo de classe?
- (A) 5
 - (B) 10
 - (C) 15
 - (D) 20
22. Qual é a frequência acumulada do 1º intervalo?
- (A) 0
 - (B) 2
 - (C) 7
 - (D) 22
23. A frequência acumulada do último intervalo corresponde sempre
- (A) à unidade
 - (B) à 100
 - (C) à soma das frequências relativas
 - (D) à soma das frequências simples

24. Dos Gráficos abaixo citados, qual o que representa melhor a distribuição?

- (A) Polígono de Freqüência
- (B) Poligonal
- (C) Em Barras
- (D) Em Colunas

Observe os seguintes Gráficos:



Escolha a alternativa correta para as questões de 25 a 27, dentre as seguintes:

- (A) Histograma.
- (B) Colunas.
- (C) Polígono de Frequência.
- (D) Poligonal.

25. Gráfico A

26. Gráfico B

27. Gráfico C

As questões 19 e 20 referem-se à Assimetria e Curtose de uma distribuição. Selecione, para cada um dos itens, a alternativa correta dentre as seguintes:

- (A) Assimetria positiva.
- (B) Assimetria negativa.
- (C) Mesocúrtica.
- (D) Platicúrtica.

28. *Os resultados se concentram na extremidade inferior da escala.*

29. *É uma curva normal.*

30. *A média é menor do que a mediana e a moda.*

FOLHA DE RESPOSTAS

T_{al}

NOME DO(A) ALUNO(A) : _____

Nº DO ITEM	A	B	C	D	ACERTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
Total de acertos					

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

ATIVIDADE OPCIONAL

TAREFA 1

1. Feito um levantamento das unidades escolares, segundo a dependência administrativa, no Ensino Fundamental nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, no ano de 1971, obteve-se:

No Paraná: escolas federais 17, estaduais 3.708, municipais 7.439, particulares, 277, num total de 11.441. Em Santa Catarina: escolas federais 3, estaduais 4.063, municipais 1.962, particulares 90, num total de 6.118 escolas. No Rio Grande do Sul: escolas federais 2, estaduais 3.619, municipais 9.920, particulares 921, num total de 14.462.

- 1.1 Apresente os seguintes dados em forma de tabela (série geográfica).
- 1.2 Construa um gráfico, em coluna ou barras, com os dados referentes aos totais de escolas.
- 1.3 Calcule o percentual de escolas estaduais do RGS, em relação ao total de escolas do referido Estado.
- 1.4 Calcule o percentual de escolas municipais de Santa Catarina, em relação ao total de escolas municipais dos três Estados.
- 1.5 Calcule o percentual de escolas federais do Paraná, em relação ao total de escolas do Paraná e em relação ao total de escolas federais dos três Estados.

2. Realize os seguintes exercícios:

2.1 Tabule os seguintes dados considerando, como amplitude de cada intervalo, 5 pontos (Variável Contínua).

10 - 15 - 18 - 23 - 34 - 27 - 29 - 48 - 38 - 25
 26 - 19 - 34 - 16 - 16 - 28 - 28 - 39 - 28 - 32
 32 - 14 - 31 - 13 - 34 - 39 - 33 - 30 - 38 - 33
 24 - 12 - 44 - 15 - 22 - 38 - 34 - 29 - 30 - 32
 47 - 30 - 41 - 34 - 21 - 36 - 33 - 25 - 26 - 30

2.2 Construa um Gráfico, que represente esses dados.

Calcule:

2.3 Os pontos médios dos intervalos;

2.4 As frequências relativas simples e acumuladas dos intervalos;

2.5 As frequências absolutas acumuladas dos intervalos.

Indique:

2.6 O limite inferior da distribuição;

2.7 O limite superior do 4º intervalo.

3. Responda:

3.1 Que quer dizer simetria?

3.2 Quando é que temos uma curva assimétrica negativa?

3.3 Que se entende por assimetria?

3.4 Quando os resultados se concentram na extremidade inferior da escala (ou esquerda), temos uma curva

3.5 Que quer dizer curtose?

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE

T_{d1}

INSTRUÇÕES GERAIS

Você irá realizar um teste que consta de 30 itens de múltipla escolha, com 4 alternativas.

É muito importante que você:

- Leia com atenção as questões propostas e as instruções referentes a cada item;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das 4 alternativas, - a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de respostas a alternativa selecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma das folhas de respostas preenchida.

Conceitos referentes ao número de acertos:

ACERTOS	CONCEITOS
28 - 30	A
25 - 27	B
24	C
abaixo de 24	incompleto

As questões de 1 a 3 referem-se a tipos de variáveis. Selecione na chave abaixo, para cada uma das questões, a alternativa correta dentre as seguintes:

- (A) Aleatória
- (B) Contínua
- (C) Discreta
- (D) Qualitativa

1. Tempo despendido, por alunos, na realização de um teste objetivo.
2. Número de alunos que acertaram os itens ímpares do teste referido.
3. Número de alunos que acertaram os itens pares do teste referido.

As questões de 4 a 7 envolvem a caracterização e exemplos de escalas de medida. Selecione, para cada um dos itens, a alternativa correta, dentre as seguintes escalas:

- (A) Nominal
- (B) Ordinal
- (C) Intervalos
- (D) Razão

Caracterização:

4. *O ponto zero é arbitrário.*
5. *Duas ou mais categorias classificam os objetos ou indivíduos.*

Exemplos:

6. Classificação de misses em concurso de beleza.
7. Atribuição do número 1 (um) para o sexo masculino e 0 (zero) para o sexo feminino.

Para responder as questões de 8 a 10, utilize os dados da seguinte Tabela:

DISTRIBUIÇÃO DE DADOS REFERENTES ÀS INSTITUIÇÕES A QUE PERTENCEM OS PROFESSORES TREINADOS NO LABORATÓRIO DE METODOLOGIA DO ENSINO SUPERIOR DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO DA UFRGS

1972

INSTITUIÇÃO	GRUPOS		TOTAL
	EXPERIMENTAL	CONTROLE	
UFRGS	14	16	30
FCMPA	5	4	9
PUC	1	-	1
TOTAL	20	20	40

FONTE: Relatório da pesquisa *Assessoramento Individual no Treinamento do Professor Universitário em Laboratório de Ensino*.

8. A percentagem de professores da UFRGS em relação aos grupos experimental e de controle, corresponde respectivamente a
- (A) 60 e 90%
- (B) 60 e 80%
- (C) 70 e 80%
- (D) 70 e 90%
9. A percentagem da FCMPA em relação ao total de professores é de
- (A) 20,0%
- (B) 20,5%
- (C) 22,0%
- (D) 22,5%

10. Dos gráficos abaixo citados, qual é o mais indicado para representar esses dados?

- (A) Histograma
- (B) Polígono de Frequência
- (C) Em Barras
- (D) Em Colunas Comparativas

As questões de 14 a 20 referem-se à caracterização de frequências e simbologia utilizada. Selecione, para cada um dos itens, a alternativa correta, dentre as seguintes frequências:

- (A) Absoluta simples
- (B) Absoluta acumulada
- (C) Relativa simples
- (D) Relativa acumulada

Caracterização:

- 11. É o total de todos os valores inferiores ao limite superior de um dado intervalo.
- 12. É a frequência absoluta de uma determinada classe dividida pelo total de todas elas.
- 13. É o número de vezes que a variável ocorre, em um determinado intervalo.

Simbologia:

- 14. $\frac{f_i}{\sum f_i}$ ou $\frac{f}{\sum f}$
- 15. f_{ri} ou f_r

As questões de 16 a 19 referem-se à caracterização de elementos de uma distribuição de frequências e simbologia utilizada. Selecione, para cada um dos itens, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Ponto médio de um intervalo
- (B) Amplitude de um intervalo
- (C) Limites de um intervalo
- (D) Amplitude total

Caracterização:

16. É a diferença entre os limites superior e inferior de um intervalo.
17. É a diferença entre os limites extremos dos valores observados.

Simbologia:

$$18. \quad x_i = \frac{Li + li}{2}$$

$$19. \quad R = Ln - l_1$$

Para responder as questões de 20 a 26, utilize os dados da seguinte Tabela:

PONTOS OBTIDOS PELOS ALUNOS DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO NA
DISCIPLINA DE INTRODUÇÃO AOS MÉTODOS QUANTITATIVOS EM
PESQUISA EDUCACIONAL

1974

PONTOS	Nº DE ALUNOS
8 — 2	2
2 — 4	5
4 — 6	10
6 — 8	9
8 — 10	4
TOTAL	30

FONTE: Dados hipotéticos.

Escolha a alternativa correta, para as questões de 20 a 22, dentre as seguintes:

- (A) 2
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5

20. A amplitude do 1º intervalo.

21. O limite superior do 2º intervalo.

22. O ponto médio do 3º intervalo.

23. Qual é a amplitude total de distribuição?

- (A) 8
- (B) 10
- (C) 18
- (D) 30

24. Qual é a frequência relativa do 2º intervalo?

- (A) 0,13
- (B) 0,16
- (C) 0,17
- (D) 0,18

25. Qual é a frequência acumulada do 1º intervalo?

- (A) 0
- (B) 2
- (C) 5
- (D) 7

26. Dos gráficos abaixo citados, qual é o que representa melhor a distribuição?

- (A) Histograma
- (B) Diagrama em Barras
- (C) Setores
- (D) Diagrama em Linhas

As questões de 27 a 29 referem-se à assimetria e curtose de uma distribuição. Selecione, para cada um dos itens, a alternativa correta, dentre as seguintes:

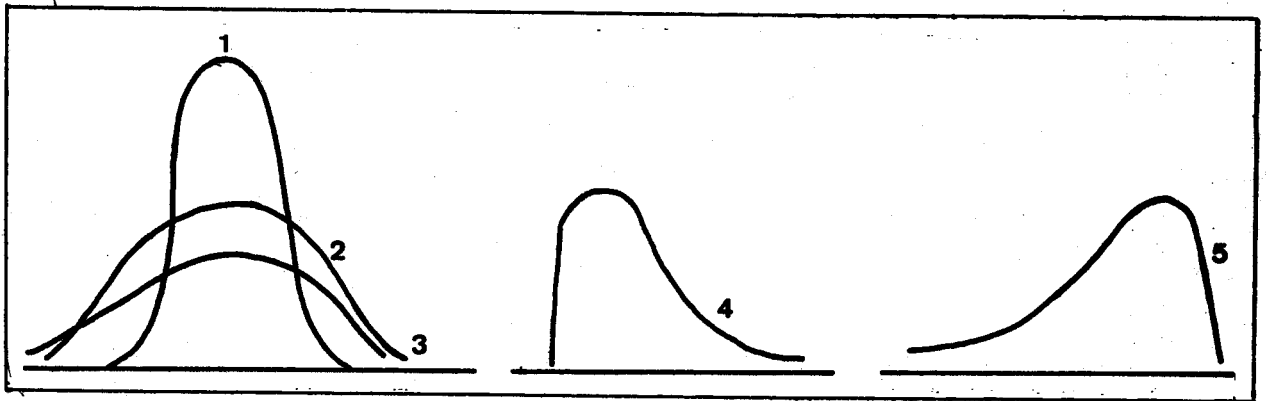
- (A) Assimetria positiva
- (B) Assimetria negativa
- (C) Platicúrtica
- (D) Leptocúrtica

27. Os resultados se concentram na extremidade superior da escala.

28. É uma curva mais fechada que a curva normal.

29. As ~~medidas~~ de tendência central são iguais.

Observe as seguintes curvas.



Considerando as afirmações:

- I. As curvas nº 1, 2 e 3 são simétricas, mas somente a nº 2 é normal.
- II. A curva nº 3 é também chamada platicúrtica.
- III. As curvas nº 4 e 5 são assimétricas, e a nº 4 é assimétrica negativa.

30. Estão corretas:

- (A) I e II
- (B) I e III
- (C) II e III
- (D) I, II e III

FOLHA DE RESPOSTAS

T_{d1}

NOME DO(A) ALUNO(A): _____

Nº DO ITEM	A	B	C	D	ACERTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
Total de acertos					

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

ASD₁

Você não obteve o padrão mínimo de desempenho esperado; portanto, proceda da seguinte forma:

- Volte à folha de respostas do teste Td₁ e assinale, na 2.^a coluna do Quadro abaixo, os itens que você não acertou;
- Verifique, na 3.^a coluna de mesmo Quadro, a(s) atividade(s) indicada(s);
- Realize a(s) atividade(s) que tenha(m), no mínimo, um item incorreto, consultando a bibliografia indicada nas atividades opcionais do MI₁.

CONTEÚDO	Nº DO ITEM NO TESTE	Nº DA ATIVIDADE (1)
Tipos de variáveis	1; 2; 3;	1.0
Escalas de medida	4; 5; 6; 7	2.0
Apresentação de dados não agrupados	8; 9; 10	3.0 3.1
Apresentação de dados em uma distribuição de frequências:	11; 12; 13; 14; 15	4.0
	16; 17; 18; 19; 20	4.1
	21; 22; 23; 24; 25	4.2
- elementos de uma distribuição de frequências	26	4.3 4.4
Assimetria e Curtoses	27; 28; 29; 30	5.0 5.1

NOTA: (1) Se desejar, marque horário para rever o material audio visual.

A T I V I D A D E S

- 1.0 Conceitue e exemplifique: variáveis contínuas e discretas.
- 2.0 Conceitue e exemplifique: escalas nominais, ordinais, de intervalo e de razão.
- 3.0 Apresente os seguintes dados em Tabela e construa um gráfico correspondente:

Resultados obtidos por 30 alunos aprovados no Vestibular da escola X de Porto Alegre, em 1974: opção Engenharia Civil, 4; Engenharia Mecânica, 2; Matemática, 1; Geologia, 1; Medicina, 8; Odontologia, 2; Pedagogia, 3; Ciências Sociais, 2; Letras, 4; Arte Dramática, 2; Tradutor-Intérprete, 1.

- 3.1 Calcule a percentagem dos alunos aprovados em Medicina e Engenharia.
- 4.0 Tabule os seguintes dados e construa um Histograma e um Polígono de Frequência:

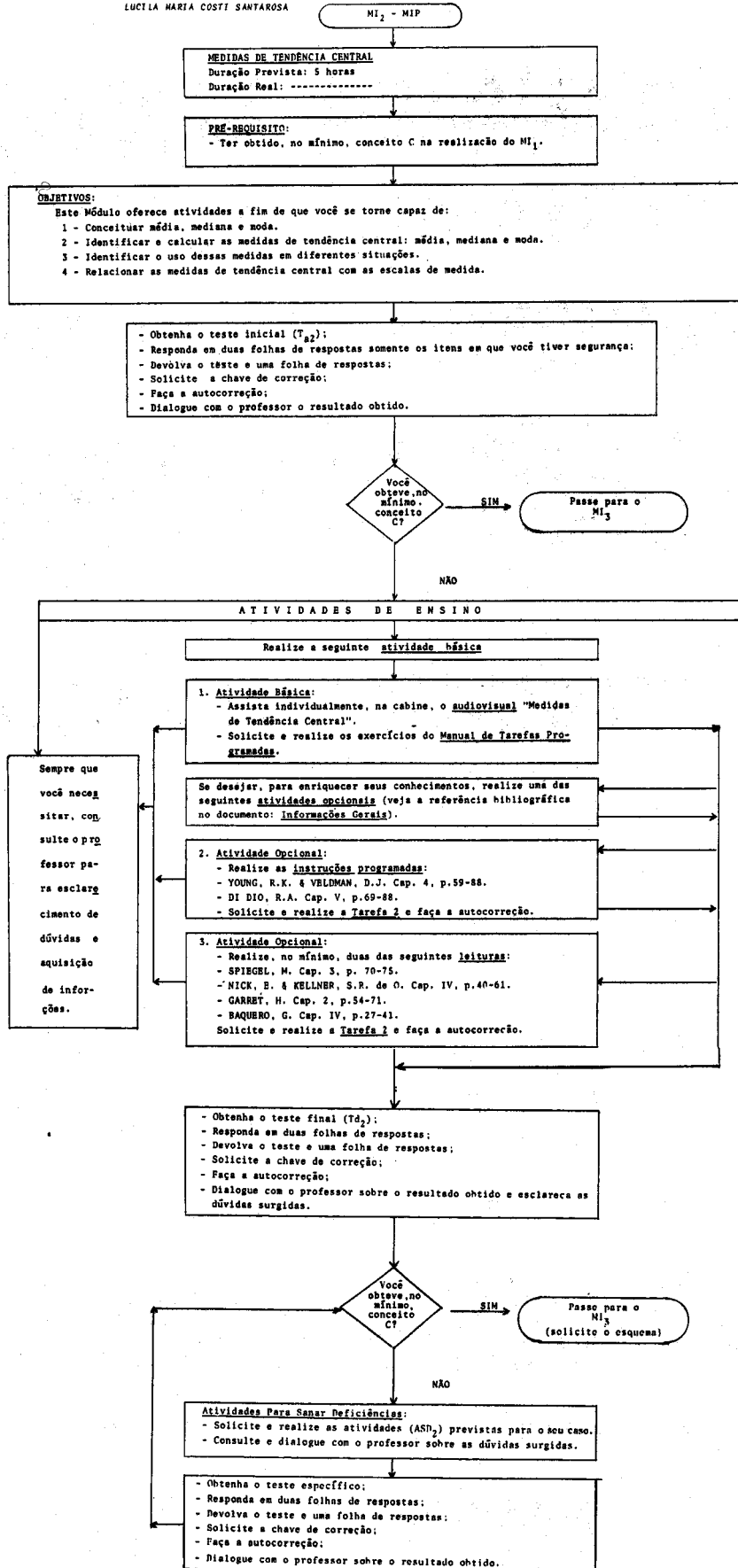
Numa experiência de avaliação de caligrafia, um psicólogo obteve os seguintes resultados:

66,2 - 61,4 - 56,7 - 51,3 - 59,9 - 61,1 -
 72,8 - 50,2 - 58,7 - 49,3 - 62,8 - 64,0 -
 68,3 - 48,9 - 57,2 - 52,2 - 52,4 - 70,0 -
 60,4 - 60,0 - 75,8 - 47,1 - 51,5 - 73,0 -
 64,3 - 61,7 - 56,4 - 63,2 - 51,9 - 53,2 -
 42,7 - 64,0 - 56,8 - 55,1 - 58,4 - 63,3 -

Utilize intervalo 6 e comece por um múltiplo deste número.

- 4.1 Calcule os pontos médios;
- 4.2 Calcule as frequências relativas, simples e acumuladas;
- 4.3 Calcule as frequências acumuladas;
- 4.4 Calcule a amplitude da distribuição.
- 5.0 Construa hipoteticamente uma distribuição de frequência, que seja assimétrica positiva, e outra assimétrica negativa.
- 5.1 Conceitue: Curva Leptocúrtica;
 Curva Mesocúrtica;
 Curva Platicúrtica.

Faça a Autocorreção, com base nas leituras indicadas nas Atividades Opcionais do MI ₁ .
--



MEDIDA DE TENDÊNCIA CENTRAL
 Duração Prevista: 5 horas
 Duração Real: -----

PRÉ-REQUISITO:
 - Ter obtido, no mínimo, conceito C na realização do MI₁.

OBJETIVOS:
 Este Módulo oferece atividades a fim de que você se torne capaz de:
 1 - Conceituar média, mediana e moda;
 2 - Identificar e calcular as medidas de tendência central: média, mediana e moda;
 3 - Identificar o uso dessas medidas em diferentes situações;
 4 - Relacionar as medidas de tendência central com as escalas de medida.

- Obtenha o teste inicial (T₁₂);
 - Responda em duas folhas de respostas somente os itens que você tiver segurança;
 - Devolva o teste e uma folha de respostas;
 - Solicite a chave de correção;
 - Faça a autocorreção.

Você
 obteve, no
 mínimo,
 conceito
 C?

SIM → Passo para o MI₃ (solicite o esquema)

NÃO

A T I V I D A D E S D E E N S I N O

Realize a seguinte atividade básica:

1. Atividade Básica:
 - Assista individualmente na cabina o audiovisual "Medidas de Tendência Central".
 - Solicite e realize os exercícios do Manual de Tarefas Programadas.

Se desejar, para enriquecer seus conhecimentos, realize uma das seguintes atividades opcionais (veja a referência bibliográfica no documento: Informações Gerais).

2. Atividade Opcional:
 - Realize as instruções programadas:
 - YOUNG, R.K. & VEHLMAN, D.J. Cap. IV, p.59-88;
 - DI DIO, R.A. Cap. V, p.69-88.
 - Solicite e realize a Tarefa 2 e faça a autocorreção.

3. Atividade Opcional:
 - Realize no mínimo duas das seguintes leituras:
 - SPIEGEL, M. Cap. 3, p.70-75.
 - NICK, E. & KELLNER, S.R. de O. Cap. IV, p.40-61.
 - GARRET, H. Cap. 2, p. 54-71.
 - BAQUEIRO, G. Cap. IV, p. 27-41.
 - Solicite e realize a Tarefa 2 e faça a autocorreção.

- Obtenha o teste final (T₁₂);
 - Responda em duas folhas de respostas;
 - Devolva o teste e uma folha de respostas;
 - Solicite a chave de correção;
 - Faça a autocorreção.

Você
 obteve, no
 mínimo,
 conceito
 C?

SIM → Passo para o MI₃ (solicite o esquema)

NÃO

Atividades Para Sanar Deficiências:
 - Solicite e realize as atividades (ASD₂) previstas para o seu caso.

- Obtenha o teste específico;
 - Responda em duas folhas de respostas;
 - Devolva o teste e uma folha de respostas;
 - Solicite a chave de correção;
 - Faça a autocorreção.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE

T
a2

INSTRUÇÕES GERAIS

Este teste consta de 20 itens de múltipla escolha com 4 alternativas. Para respondê-lo, é importante que você:

- Leia com atenção as questões propostas e as instruções referentes a cada um dos itens;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das alternativas, - a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de respostas a alternativa selecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma das folhas de respostas preenchida.

Conceitos referentes ao número de acertos:

ACERTOS	CONCEITOS
19 - 20	A
17 - 18	B
16	C
abaixo de 16	incompleto

1. A mediana é uma medida de tendência central apropriada à escala:
- (A) nominal
 - (B) ordinal
 - (C) somente de intervalos
 - (D) somente de razão

As questões de 2 a 8 referem-se à caracterização e utilização das medidas de tendência central.

Selecione, na chave abaixo, para cada uma das questões, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) \bar{X}
- (B) Md
- (C) Mo
- (D) Mo e Md

Caracterização:

- 2. É o ponto médio de uma distribuição de frequência que ocorre com maior frequência.
- 3. É o ponto que divide a distribuição ao meio, ficando 50% dos valores abaixo e 50% dos valores acima deste ponto.
- 4. É a medida de tendência central que pode estar ausente em uma distribuição.

Utilização:

- 5. Usa-se quando a distribuição se apresentar em forma de "U".
- 6. Seu cálculo utiliza todos os valores de distribuição.
- 7. Pode ser calculada partindo de grupos parciais.
- 8. Seu cálculo não sofre influência de todos valores da distribuição.

As questões 9 e 10 referem-se à fórmula da média para dados agrupados, assim expressa:

$$\bar{X} = \frac{\sum f x}{n}$$

Selecione, para cada uma das questões, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Resultado do produto e uma soma das frequências e as somas dos pontos médios
- (B) Ponto médio dos intervalos
- (C) Soma das frequências
- (D) Soma dos produtos entre a frequência e o ponto médio.

9. n

10. $\sum f x$

As questões 11 e 12 referem-se à fórmula da mediana para os dados agrupados, assim expressa:

$$Md = \ell + \left(\frac{\left(\frac{n}{2} - Fa \right)}{f} \right) h$$

Selecione, para cada uma das questões, a alternativa correta dentre as seguintes:

- (A) Frequência acumulada do intervalo onde recai a Md
- (B) Frequência simples do intervalo onde recai a Md
- (C) Frequência acumulada anterior ao intervalo onde recai a Md
- (D) Limite inferior do intervalo onde recai a Md

11. f

12. Fa

Para responder as questões de 13 a 16, utilize os seguintes dados que se referem a pontos obtidos por 10 alunos na realização de um teste:

10	-	40	-	35	-	25	-	46
14	-	25	-	7	-	23	-	25

Selecione, para cada uma das questões de 14 a 16, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) 24
- (B) 25
- (C) 30
- (D) 35

13. A \bar{x} do grupo de alunos.
14. A Md do grupo de alunos.
15. A Mo do grupo de alunos.
16. Os valores obtidos no cálculo anterior da \bar{x} , Md e Mo indicam que a distribuição é
- (A) assimétrica positiva
 - (B) assimétrica negativa
 - (C) simétrica
 - (D) normal
17. A média aritmética de 20 dados é 30. Se quatro dados com valores 30, 40, 50 e 80 forem retirados, a média dos dados restantes será?
- (A) 20
 - (B) 25
 - (C) 30
 - (D) 35

Tendo a seguinte distribuição de frequência:

GRAUS	f
1 ----- 3	1
3 ----- 5	2
5 ----- 7	4
7 ----- 9	3
Σ	10

18. Qual é a média?

- (A) 5,0
- (B) 5,8
- (C) 6,0
- (D) 6,5

19. Qual é a mediana?

- (A) 6,0
- (B) 7,0
- (C) 8,0
- (D) 9,0

20. Qual é a moda?

- (A) 2,0
- (B) 4,0
- (C) 6,0
- (D) 8,0

FOLHA DE RESPOSTAS DO TESTE

T_{a2}

NOME DO(A) ALUNO(A) : _____

ALTERNATIVAS Nº DO ITEM	A	B	C	D	ACERTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Total de acertos					

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

ATIVIDADE OPCIONAL

TAREFA 2

1. Calcule a média aritmética, a mediana e a moda dos seguintes números:

1.1 8 - 4 - 10 - 6 - 15 - 12 - 8 e 10

1.2 8 - 11 - 4 - 3 - 2 - 5 - 10 - 6 -
10 - 12 - 8 - 6 - 7 - 5 - 4 e 6

1.3 2,3 - 4,2 - 5,7 - 3,5 - 4,7 e 3,8

2. Calcule a média aritmética e a mediana das seguintes distribuições:

TABELA 2.1

RESULTADOS	f_i
30 — 40	2
40 — 50	2
50 — 60	12
60 — 70	20
70 — 80	14
80 — 90	6
Σ	56

TABELA 2.2

RESULTADOS	f_i
4 — 6	50
6 — 8	250
8 — 10	500
10 — 12	150
12 — 14	50
Σ	1.000

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE

T_{d2}

INSTRUÇÕES GERAIS

Este teste consta de 20 itens de múltipla escolha com 4 alternativas. Para respondê-lo, é importante que você:

- Leia com atenção as questões propostas e as instruções referentes a cada um dos itens;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das alternativas, - a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de respostas a alternativa selecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma das folhas de respostas preenchida.

Conceitos referentes ao número de acertos:

ACERTOS	CONCEITOS
19 - 20	A
17 - 18	B
16	C
abaixo de 16	incompleto

As questões 1 e 2 referem-se às relações existentes entre as medidas de tendência central e as escalas de medida. Selecione, na chave abaixo, para cada uma das questões, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Nominal
- (B) Ordinal
- (C) Intervalos
- (D) Somente de razão

1. É a escala na qual a média é a medida de tendência central apropriada.
2. É a escala na qual a moda é a única medida de tendência central que pode ser utilizada.

As questões de 3 a 8 referem-se a características e utilização das medidas de tendência central. Selecione, na chave abaixo, para cada uma das questões, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Média
- (B) Mediana
- (C) Moda
- (D) Mediana ou moda

Características:

3. É a medida que ocorre maior número de vezes.
4. Medida de tendência central mais utilizada.
5. É representativa de todos os escores da distribuição.

Utilização:

6. Utiliza-se quando se deseja obter o ponto médio exato da distribuição, ou seja, o ponto que representa 50%.

7. Usa-se quando a medida de tendência central deve ser o valor mais frequente.
8. Utiliza-se quando é necessário computar outras estatísticas, tais como desvio padrão, coeficiente de correlação.

As questões de 9 a 11 referem-se à fórmula da mediana para dados agrupados, assim expressa:

$$Md = li + \left(\frac{\frac{n}{2} - Fa}{fi} \right) \cdot hi$$

Selecione, para cada uma das questões, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Limite inferior do intervalo onde se situa a Md.
- (B) Frequência simples do intervalo onde recai a Md.
- (C) Amplitude do intervalo onde se situa a Md.
- (D) Frequência acumulada anterior ao intervalo onde se situa a Md.

9. Fa

10. hi

11. fi

12. A média aritmética dos escores "x" de um teste aplicado a "n" indivíduos é expressa através da fórmula:

(A) $\frac{\sum x^2}{n}$

(B) $li + \frac{\sum x}{n}$

(C) $\sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n}$

(D) $\frac{\sum x}{n}$

Com os seguintes dados, referentes a pontos obtidos por 12 alunos em um teste:

20 - 30 - 35 - 20 - 50 - 35
50 - 54 - 40 - 56 - 40 - 50

Selecione, para as questões de 13 a 15, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) 30
- (B) 40
- (C) 45
- (D) 50

13. A média do grupo.

14. A mediana do grupo.

15. A moda do grupo.

16. Comparando os valores obtidos da média, mediana e moda podemos concluir que a distribuição é

- (A) simétrica unimodal
- (B) simétrica bimodal
- (C) assimétrica positiva
- (D) assimétrica negativa

Tendo os seguintes resultados:

3 - 5 - 5 - 7 - 10 - 12

17. Qual é a mediana?

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8

18. Qual é a média?

- (A) 6
- (B) 7
- (C) 8
- (D) 9

Para resolver as questões 19 e 20, utilize os dados da seguinte Tabela:

PONTOS	Nº DE ALUNOS
0 — 2	1
2 — 4	3
4 — 6	8
6 — 8	6
8 — 10	2
TOTAL	20

19. Qual é a média do grupo?

- (A) 4,0
- (B) 4,5
- (C) 5,0
- (D) 5,5

20. Qual é a mediana do grupo?

- (A) 5,0
- (B) 5,5
- (C) 6,0
- (D) 6,5

FOLHA DE RESPOSTAS DO TESTE

T
d2

NOME DO(A) ALUNO(A): _____

ALTERNATIVAS Nº DO ITEM	A	B	C	D	ACERTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Total de acertos					

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

ASD₂

Você não obteve o padrão mínimo de desempenho esperado; portanto, proceda da seguinte forma:

- Volte à folha de respostas do teste T_{d2}, e assinale, na 2ª coluna do Quadro abaixo, os itens que você não acertou;
- Verifique, na 3ª coluna do mesmo Quadro, a(s) atividade(s) indicada(s);
- Realize a(s) atividade(s) que tenha(m), no mínimo, um item incorreto, consultando a bibliografia indicada nas atividades opcionais de MI₂.

CONTEÚDO	Nº DO ITEM NO TESTE	Nº DA ATIVIDADE (1)
Relação entre as escalas de medida e as medidas de tendência central	1; 2	1.0
Caracterização das medidas de tendência central	3; 4; 5	2.0
Uso das medidas de tendência central	6; 7; 8	3.0
Simbologia	9; 10; 11; 12	4.0
Cálculo das medidas de tendência central para dados não agrupados	13; 14; 15; 16 17; 18	5.0
Cálculo das medidas de tendência central para dados agrupados	19; 20	6.0

NOTA: (1) Se desejar, marque horário para rever o material audiovisual.

A T I V I D A D E S

- 1.0 Faça uma síntese sobre os tipos de escalas nas quais podem ser utilizadas as medidas de tendência central: média, mediana e moda.
- 2.0 Conceitue:
- Média.
 - Mediana.
 - Moda.
- 3.0 Quando devemos usar a:
- Média.
 - Mediana.
- 4.0 Escreva as fórmulas das medidas de tendência central: média, mediana e moda, para dados agrupados e não agrupados, e dê o significado dos termos.
- 5.0 Calcule a média e a mediana dos seguintes dados:
- 6 - 4 - 5 - 4 - 9 - 12 - 13 - 15
- 6.0 Calcule a média e a mediana dos seguintes dados:

RESULTADOS	fi
3 — 4	1
4 — 5	3
5 — 6	11
6 — 7	43
7 — 8	33
8 — 9	9
Σ	100

Faça a autocorreção, com base nas leituras indicadas nas atividades opcionais do MI ₂ .
--

LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

MI₃ - MIP

MEDIDAS DE VARIABILIDADE

Duração Prevista: 5 horas
Duração Real: -----

PRÉ-REQUISITO:

- Ter obtido, no mínimo, conceito C na realização do MI₂.

OBJETIVOS:

- Este Módulo oferece atividades a fim de que você se torne capaz de:
- 1 - Identificar e caracterizar as seguintes medidas de variabilidade:
 - Amplitude total ou de variação
 - Desvio padrão,
 - Variância absoluta,
 - Coeficiente de variação.
 - 2 - Calcular estas medidas.
 - 3 - Identificar a utilização das mesmas.
 - 4 - Relacionar as medidas de variabilidade com as escalas de medida.

- Solicite o teste inicial (T₃₃);
- Responda em duas folhas de respostas somente os itens que você tiver segurança;
- Devolva o teste e uma folha de respostas;
- Solicite a chave de correção;
- Faça a autocorreção;
- Dialogue com o professor sobre o resultado obtido.

Você obteve no mínimo, conceito C?

SIM

Passo para o MI₄

NÃO

ATIVIDADES DE ENSINO

Realize a seguinte atividade básica:

1. Atividade Básica:

- Assista individualmente, na cabina, o audiovisual "Medidas de Variabilidade".
- Solicite e realize os exercícios do Manual de Tarefas Programadas.

Se desejar, para enriquecer seus conhecimentos, realize uma das seguintes atividades opcionais (veja a referência bibliográfica no documento: Informações Gerais).

2. Atividade Opcional:

- Realize a instrução programada:
- YOUNG, R.K. & VELLMAN, D.J. Cap. 5, p. 89-113.
- Solicite e realize a Tarefa 3 e faça a autocorreção.

3. Atividade Opcional:

- Realize, no mínimo, duas das seguintes leituras:
- NICK, E. & KELLNER, S.R. de O. Cap. V, p.66-73.
- MOREIRA, J. dos S. Cap. VII, p.95-107.
- SPIEGEL, M. Cap. 4, p.109-116.
- Solicite e realize a Tarefa 3 e faça a autocorreção.

Sempre que você necessitar, consulte o professor para esclarecimento de dúvidas e aquisição de informações

- Obtenha o teste inicial (T₃₃);
- Responda em duas folhas de respostas;
- Devolva o teste e uma folha de respostas;
- Solicite a chave de correção;
- Faça a autocorreção;
- Dialogue com o professor sobre o resultado obtido e esclareça as dúvidas surgidas.

Você obteve, no mínimo, conceito C?

SIM

Passo para o MI₄ (solicite o esquema)

NÃO

Atividades Para Sanar Deficiências:

- Solicite e realize as atividades (ASD₃) previstas para o seu caso.
- Consulte e dialogue com o professor sobre as dúvidas surgidas.

- Obtenha o teste específico;
- Responda em duas folhas de respostas;
- Devolva o teste e uma folha de respostas;
- Solicite a chave de correção;
- Faça a autocorreção;
- Dialogue com o professor sobre o resultado obtido.

MEDIDAS DE VARIABILIDADE

Duração Prevista: 5 horas
 Duração Real: -----

PRÉ-REQUISITO:

- Ter obtido, no mínimo, conceito C na realização do MI₂

OBJETIVOS:

Este módulo oferece atividades a fim de que você se torne capaz de:

- 1 - Identificar e caracterizar as medidas de variabilidade:
 - amplitude total ou de variação,
 - desvio padrão,
 - variância absoluta,
 - coeficiente de variação.
- 2 - Calcular estas medidas.
- 3 - Identificar a utilização das mesmas.
- 4 - Relacionar as medidas de variabilidade com as escalas de medida.

- Solicite o teste inicial (T₃₁).
- Responda em duas folhas de respostas somente os itens em que você tiver segurança;
- Devolva o teste e uma das folhas de respostas;
- Solicite a chave de correção;
- Faça a autocorreção.

Você
 obteve, no
 mínimo,
 conceito
 C?

SIM

Passo para o
 MI₄
 (solicite o esquema)

NÃO

ATIVIDADES DE ENSINO

Realize a seguinte atividade básica:

1. Atividade Básica:

- Assista individualmente, na cabina, o audiovisual "Medidas de Variabilidade".
- Solicite e realize os exercícios do Manual de Tarefas Programadas.

Se desejar, para enriquecer seus conhecimentos, realize uma das seguintes atividades opcionais (veja a referência bibliográfica no documento: Informações Gerais).

2. Atividade Opcional:

- Realize a instrução programada:
- YOUNG, R.K. & VELDMAN, D.J. Cap. 5, p.89-113.
- Solicite e realize a Tarefa 3 e faça a autocorreção.

3. Atividade Opcional:

- Realize, no mínimo, duas das seguintes leituras:
- NICK, E. & KELLNER, S.R. de O. Cap. V, p.66-73.
- MOREIRA, J. dos S. Cap. VII, p.95-107.
- SPIEGEL, M. Cap. 4, p.109-116.
- Solicite e realize a Tarefa 3 e faça a autocorreção.

- Obtenha o teste final (T₃₃);
- Responda em duas folhas de respostas;
- Devolva o teste e uma das folhas de respostas;
- Solicite a chave de correção;
- Faça a autocorreção.

Você
 obteve, no
 mínimo,
 conceito
 C?

SIM

Passo para o
 MI₄
 (solicite o esquema)

NÃO

Atividades Para Sanar Deficiências:

- Solicite e realize as atividades (ASD₃) previstas para o seu caso.

- Obtenha o teste específico;
- Responda em duas folhas de respostas;
- Devolva o teste e uma das folhas de respostas;
- Solicite a chave de correção;
- Faça a autocorreção.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE T
a3

INSTRUÇÕES GERAIS

Este teste consta de 20 itens de múltipla escolha com 4 alternativas. Para respondê-lo, é importante que você:

- Leia com atenção cada um dos itens e suas instruções específicas;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das 4 alternativas, - a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de respostas a alternativaselecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma das folhas de respostas preenchida.

Conceitos referentes ao número de acertos:

ACERTOS	CONCEITOS
19 - 20	A
17 - 18	B
16	C
abaixo de 16	incompleto

1. O coeficiente de variação é uma medida de variabilidade apropriada para a escala
- (A) nominal
 - (B) ordinal
 - (C) de intervalos
 - (D) de razão

As questões de 2 a 4 referem-se às características e utilização das medidas de dispersão. Selecione, para cada uma delas, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Desvio padrão
- (B) Coeficiente de variação
- (C) Amplitude total
- (D) Variância absoluta

Características:

- 2. É uma medida de dispersão pouco precisa.
- 3. Serve para uma análise comparativa entre grupos, em termos percentuais.
- 4. É uma medida que não depende de cada valor da distribuição.

As questões de 5 a 7 apresentam fórmulas para o cálculo das medidas de variabilidade. Identifique o tipo de medida de variabilidade que as mesmas representam, selecionando a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Amplitude total.
- (B) Desvio padrão para dados não agrupados.
- (C) Variância absoluta para dados agrupados.
- (D) Coeficiente de variação para dados agrupados.

Fórmulas:

5.
$$\frac{\sum fi (X - \bar{X})^2}{n - 1}$$

6.
$$\sqrt{\frac{S^2}{\bar{X}^2}} \cdot 100$$

7.
$$\sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Tendo a seguinte fórmula:

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - (\sum X)^2 / n}{n - 1}$$

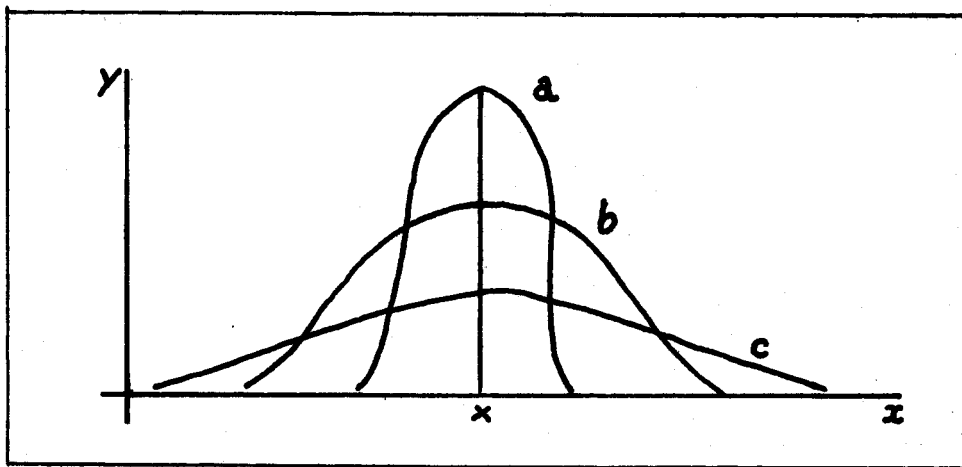
Indique o que representa cada um dos termos que aparecem nas questões 8 e 9, utilizando a seguinte chave:

- (A) Somatório dos quadrados da variável X.
- (B) O quadrado do somatório da variável X
- (C) A variância absoluta da variável X
- (D) A soma das frequências da variável X

8. $\sum X^2$

9. S^2

Observe as seguintes curvas:

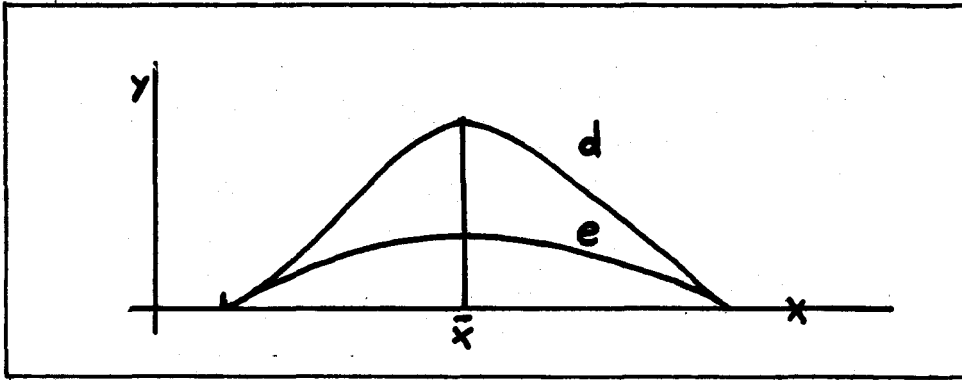


Para responder as questões 10 e 11, utilize a seguinte chave:

- (A) Maior dispersão absoluta
- (B) Menor dispersão relativa
- (C) Maior valor médio
- (D) Menor grau de assimetria

10. A curva a.

11. A curva c.



12. Nas curvas d e e acima,

- (A) A dispersão absoluta é igual
- (B) A amplitude total é igual
- (C) A relação $\bar{x}_d > \bar{x}_e$ é verdadeira
- (D) O grau de curtose é igual

Para responder as questões de 13 a 16, utilize os seguintes dados:

5 - 4 - 8 - 20 - 10 - 8
3 - 10 - 7 - 12 - 5

13. Qual é a amplitude total?

- (A) 3
- (B) 15
- (C) 17
- (D) 20

14. Qual é a variância absoluta?

- (A) 20,6
- (B) 23,5
- (C) 23,6
- (D) 24,5

15. Qual é o desvio padrão?

- (A) 4,0
- (B) 4,9
- (C) 5,2
- (D) 5,8

16. Qual é o coeficiente de variação?

- (A) 23%
- (B) 40%
- (C) 49%
- (D) 61%

Para responder as questões de 17 a 20, utilize os dados da seguinte Tabela:

x	f
3	1
4	3
6	4
7	2
Σ	10

17. A amplitude da distribuição é

- (A) 1
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 7

18. O desvio padrão da distribuição é

- (A) 1,40
- (B) 1,42
- (C) 2,01
- (D) 2,10

19. A variância absoluta é

- (A) 1,40
- (B) 1,42
- (C) 2,01
- (D) 2,10

20. O coeficiente de variação é

- (A) 27%
- (B) 28%
- (C) 30%
- (D) 36%

FOLHA DE RESPOSTAS DO TESTE

T
a3

NOME DO(A) ALUNO(A): _____

ALTERNATIVAS Nº DO ITEM	A	B	C	D	ACERTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Total de acertos					

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

ATIVIDADE OPCIONAL

TAREFA 3

1. Calcule a amplitude total:
 - 1.1 3 - 5 - 8 - 7 - 6 - 12 - 4 e 3
 - 1.2 8,77 - 6,45 - 10,62 - 9,34 e 6,35
2. A maior de 50 medidas é 8,34 kg. Se a amplitude total é 6,46, determinar a medida menor.
3. Calcule a variância absoluta, o desvio padrão e o coeficiente de variação dos seguintes dados:

TABELA 3.1

MESES	X_i
Março	5
Abril	6
Maio	7
Agosto	8
Setembro	10
Outubro	9
Σ	42

TABELA 3.2

MESES	X_i
30 — 40	2
40 — 50	4
50 — 60	8
60 — 70	20
70 — 80	12
80 — 90	4
Σ	50

4. Em um teste de Estatística, a média de um grupo de 150 estudantes foi 78, e o desvio foi 8,0. Em Matemática, a média do mesmo grupo foi 73, e o desvio padrão 7,6. Em que disciplina foi maior:
 - 4.1 A dispersão absoluta?
 - 4.2 A dispersão relativa?

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE

T
d3

INSTRUÇÕES GERAIS

Você irá realizar um teste que consta de 20 itens de múltipla escolha, com 4 alternativas.

É muito importante que você:

- Leia com atenção as questões propostas e as instruções referentes a cada item;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das 4 alternativas, - a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de resposta a alternativa selecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma resposta preenchida.

Conceitos referentes ao número de acertos:

ACERTOS	CONCEITOS
19 - 20	A
17 - 18	B
16	C
abaixo de 16	incompleto

1. O desvio padrão é uma medida de variabilidade apropriada para a escala
 - (A) nominal.
 - (B) ordinal
 - (C) de intervalos.
 - (D) somente de razão
2. As medidas de variabilidade nos indicam se o grupo é
 - (A) bom
 - (B) ruim.
 - (C) dispersivo
 - (D) homogêneo
3. O desvio padrão é uma medida de variabilidade que mede os desvios dos resultados brutos, em relação
 - (A) à média
 - (B) à mediana
 - (C) à moda
 - (D) às medidas de tendência central

As questões de 4 a 6 referem-se às características e emprego das medidas de variabilidade. Selecione, para cada uma delas, a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Amplitude total
- (B) Amplitude semi-interquartílica
- (C) Desvio padrão
- (D) Amplitude total e desvio padrão

Característica:

4. Seu valor depende de cada valor da distribuição.
5. É a medida utilizada para quando se buscar maior precisão.
6. Seu cálculo utiliza os valores extremos da distribuição de dados.

Na folha de respostas, em correspondência com o número das questões 7 e 8, marque:

- (A) Se as duas asserções forem verdadeiras
- (B) Se a 1.^a asserção for verdadeira e a 2.^a asserção falsa
- (C) Se a 1.^a asserção for falsa e a 2.^a asserção verdadeira
- (D) Se as duas asserções forem falsas

1.^a ASSERÇÃO2.^a ASSERÇÃO

- | | | |
|--|---------------|---|
| 7. A amplitude total é uma medida de variabilidade instável | <i>porque</i> | o seu cálculo depende de todos os valores de distribuição |
| 8. O coeficiente de variação possibilita a comparação entre grupos | <i>porque</i> | se expressa em unidades da mesma natureza dos dados originais |

As questões de 9 a 13 apresentam fórmulas de medidas de variabilidades. Identifique o tipo de medida que as mesmas representam, selecionando a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Desvio padrão para dados não agrupados
- (B) Variância absoluta para dados agrupados
- (C) Coeficiente de variação para dados não agrupados
- (D) Amplitude total para dados agrupados

Fórmulas:

$$9. \frac{\sum f_i (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$10. R = L_n - l_1$$

$$11. \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$12. \frac{S}{x} \cdot 100$$

$$13. \sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n - 1}}$$

Para responder as questões de 14 a 17, utilize os seguintes dados:

2 - 2 - 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 20 - 20

14. Qual é a amplitude total?

- (A) 14
- (B) 16
- (C) 18
- (D) 20

15. Qual é o desvio padrão?

- (A) 6,0
- (B) 6,5
- (C) 6,7
- (D) 6,9

16. Qual é a variância absoluta?

- (A) 36
- (B) 47
- (C) 48
- (D) 59

17. Qual é o coeficiente de variação?

- (A) 69%
- (B) 70%
- (C) 74%
- (D) 76%

Para responder às questões de 18 a 20, utilize os dados da seguinte Tabela:

ESCORES	Nº DE ALUNOS
4	4
6	6
8	8
10	2
TOTAL	20

18. O desvio padrão da distribuição é

- (A) 1,3
- (B) 1,5
- (C) 1,7
- (D) 1,9

19. A variância absoluta da distribuição é

- (A) 3,1
- (B) 3,3
- (C) 3,5
- (D) 3,7

20. O coeficiente de variação da distribuição é

- (A) 22%
- (B) 24%
- (C) 26%
- (D) 28%

FOLHA DE RESPOSTAS DO TESTE

T
d3

NOME DO(A) ALUNO(A) : _____

ALTERNATIVAS Nº DO ITEM	A	B	C	D	ACERTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Total de acertos					

ASD₃

Você não obteve o padrão mínimo de desempenho esperado; portanto, proceda da seguinte forma:

- Volte à folha de respostas do teste T_{d3} e assinale na 2.^a coluna do Quadro abaixo, os itens que você não acertou;
- Verifique, na 3.^a coluna do mesmo Quadro, a(s) atividade(s) indicada(s);
- Realize a(s) atividade(s) que tenha(m), no mínimo, um item incorreto, consultando a bibliografia indicada nas atividades opcionais do MI₃.

CONTEÚDO	Nº DO ITEM NO TESTE	Nº DA ATIVIDADE (1)
Caracterização e utilização das medidas de variabilidade	1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8	1.0 1.1
Simbologia	9; 10; 11; 12; 13	2.0
Cálculo das medidas de variabilidade para dados não agrupados	14; 15; 16; 17	3.0
Cálculo para dados agrupados	18; 19; 20	4.0

NOTA: (1) Se desejar, marque horário para rever o material audio visual.

1.0 Estabeleça as relações existentes entre as escalas de medidas e as medidas de variabilidade.

1.1 Conceitue e exemplifique:

- Amplitude total.
- Desvio padrão.
- Variância absoluta.
- Coeficiente de variação.

2.0 Escreva as fórmulas das medidas (item 1.1) para dados agrupados e não agrupados e dê significado aos termos.

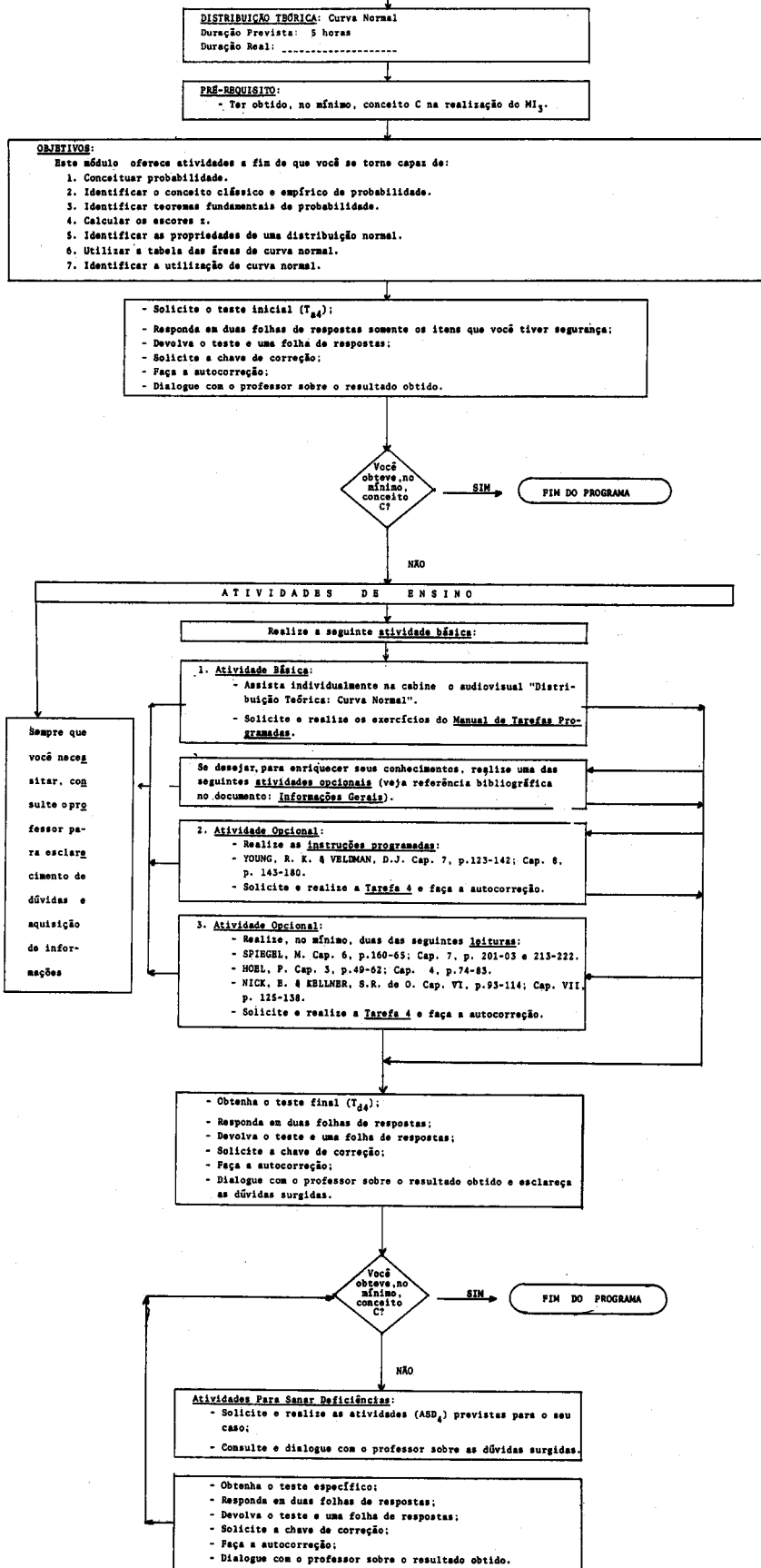
3.0 Calcule a amplitude total, o desvio padrão e a variância absoluta dos seguintes dados:

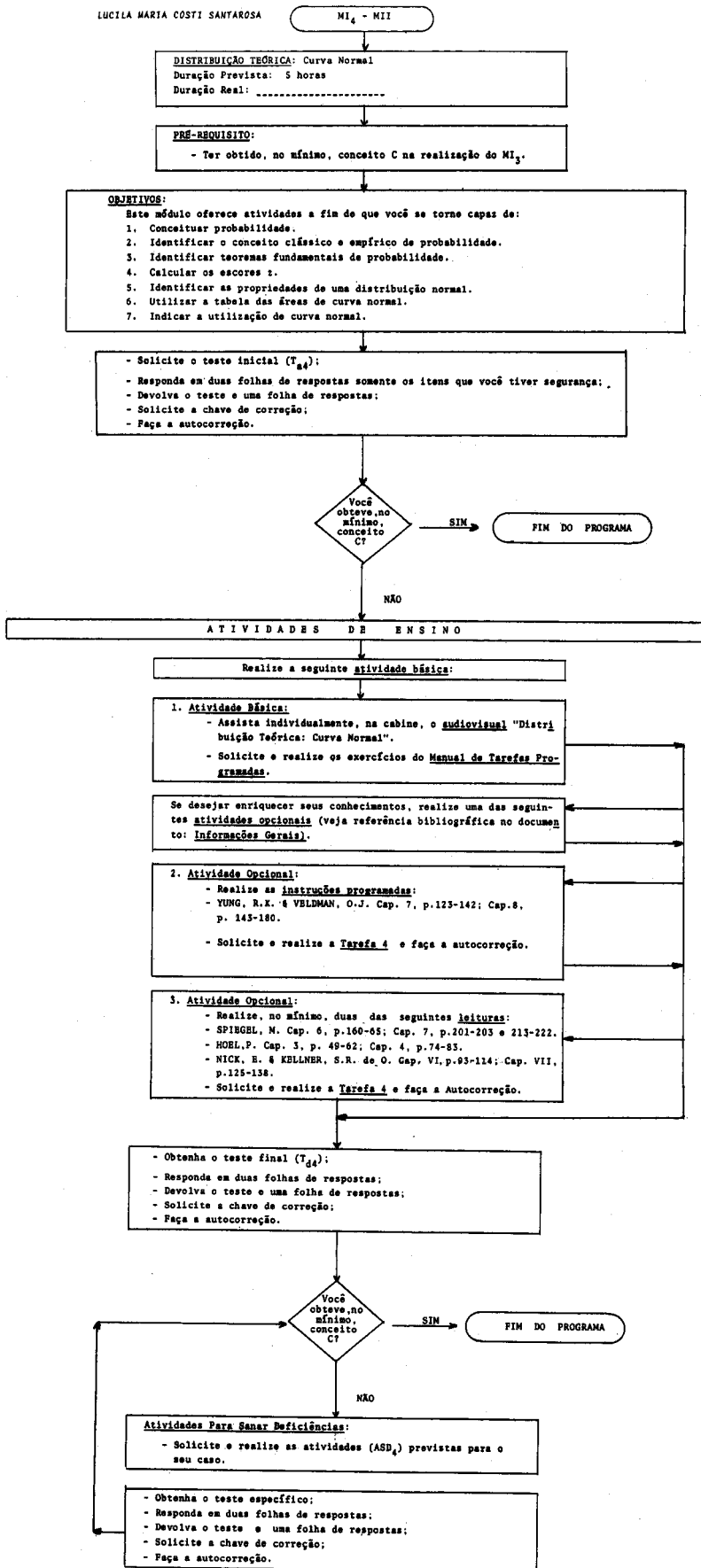
3 - 5 - 7 - 10 - 5 - 12 - 8 - 3 - 4

4.0 Calcule as medidas de variabilidade dos seguintes dados:

RESULTADOS	f_i
1 — 3	2
3 — 5	8
5 — 7	10
7 — 9	5
Σ	25

Faça a autocorreção, com base nas leituras indicadas nas atividades opcionais do MI₃.





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE

T_{a4}

INSTRUÇÕES GERAIS

Você irá realizar um teste que consta de 20 itens de múltipla escolha com 4 alternativas. É importante que você:

- Leia com atenção cada um dos itens e as instruções referentes a eles;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das 4 alternativas, - a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de respostas a alternativa selecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma das folhas de respostas preenchida.

Conceitos referentes ao número de acertos:

ACERTOS	CONCEITOS
19 - 20	A
17 - 18	B
16	C
abaixo de 16	incompleto

1. O conceito empírico de probabilidade é dado
- (A) pela frequência absoluta
 - (B) pela frequência relativa
 - (C) pelo número de casos favoráveis
 - (D) pelo número de casos possíveis

Para responder as questões de 2 a 4, utilize a seguinte chave:

- (A) A probabilidade de ocorrência de evento "A" é igual à unidade
- (B) A probabilidade de ocorrência do evento "A" é igual ou maior do que zero e igual ou menor do que 1
- (C) A frequência relativa do evento "A" pertence ao intervalo que vai de zero até 1
- (D) Expressa uma simbologia usada para o conceito clássico de probabilidade

2. $0 \leq \text{fr}(A) \leq 1$

3. $\text{Pr}(A) = \frac{NA}{NE}$

4. $0 \leq \text{Pr}(A) \leq 1$

Para responder as questões de 5 a 7, utilize a seguinte chave:

$$(A) \Pr (B \cap C) = \Pr (B) \Pr (C)$$

$$(B) \Pr (B) = -1,00$$

$$(C) \Pr (A+B) = \Pr (A) + \Pr (B) - \Pr (AB)$$

$$(D) \Pr (B+C) = \Pr (B) + \Pr (C)$$

5. Lei aditiva de probabilidade para eventos mutuamente exclusivos.
6. Impossível de ocorrer.
7. Lei multiplicativa de probabilidade para eventos independentes.
8. Qual é a probabilidade de não ocorrer face ímpar no lançamento de um dado?
 - (A) $1/2$
 - (B) $1/3$
 - (C) $4/6$
 - (D) $5/6$
9. Qual é a probabilidade de cair 4 caras no lançamento de 4 moedas?
 - (A) $1/2$
 - (B) $1/8$
 - (C) $1/16$
 - (D) $4/16$
10. Um número inteiro é escolhido, ao acaso, dos 20 primeiros inteiros positivos. Qual é a probabilidade de que o número escolhido seja divisível por 6 ou 8?
 - (A) $1/2$
 - (B) $1/4$
 - (C) $2/20$
 - (D) $3/20$

Utilizando a chave abaixo, selecione para cada uma das questões 11 e 12, a alternativa correta, segundo as afirmações que envolvem:

- (A) Se somente a I estiver correta
- (B) Se somente a II estiver correta
- (C) Se a I e II estiverem corretas
- (D) Se a I e II estiverem incorretas

11. I. O escore \underline{z} é uma transformação dos resultados brutos em resultados padrões conservando as relações numéricas exatas dos resultados originais.

II. Um escore $z = -1$ indica que o desvio em relação à média é negativo.

12. I. O escore \underline{z} é expresso pela fórmula $z = \frac{x - \bar{x}}{s}$

II. Em uma curva normal padrão ou reduzida, a média passa a ser igual à origem, e o desvio padrão igual à unidade.

Para responder as questões de 13 a 18, utilize os seguintes dados:

No Teste 1 da disciplina Introdução aos Métodos Quantitativos em Pesquisa Educacional, do Curso de Pós-Graduação em Educação, do corrente ano, o grupo de 40 alunos obteve média 24 e desvio 5 (dados hipotéticos).

13. Quais os escores do teste que correspondem a $\pm 2 s$?
- (A) 19 a 29
 - (B) 14 a 29
 - (C) 19 a 34
 - (D) 14 a 34
14. Qual é a percentagem de alunos com pontos acima de 26?
- (A) 15,55%
 - (B) 15,60%
 - (C) 34,45%
 - (D) 36,40%
15. Qual é o escore do teste que corresponde a $z = -0,5$?
- (A) 21,5
 - (B) 26,5
 - (C) -21,5
 - (D) -26,5
16. Quanto alunos se situam entre $z = -1,96$ e $z = 1,96$?
- (A) 19
 - (B) 28
 - (C) 29
 - (D) 38

17. Qual é o escore do teste que corresponde ao menor valor dos 10% de alunos superiores?
- (A) 24,35
 - (B) 25,28
 - (C) 30,40
 - (D) 31,63
18. O professor atribuiu *incompleto* aos alunos que se situaram a baixo de 16 pontos. Qual o escore z que corresponde a este ponto?
- (A) -1,60
 - (B) 1,96
 - (C) -2,00
 - (D) 2,40

Para responder as questões 19 e 20, utilize os seguintes da dos:

Um professor atribuiu 10% de conceito "A", 20% de conceito "B", 40% de conceito "C", 20% de conceito "D" e 10% de con ceito E.

A média de pontos no exame foi de 70, e o desvio 5.

Selecione para cada uma das questões a alternativa correta dentre as seguintes:

- (A) A
- (B) B
- (C) C
- (D) D

19. O conceito do aluno com escore 68?

20. O conceito do aluno com escore 75?

FOLHA DE RESPOSTAS DO TESTE

T
a4

NOME DO(A) ALUNO(A): _____

ALTERNATIVAS Nº DO ITEM	A	B	C	D	ACERTOS
1		X			
2	X				
3	X				
4			X		
5	X				
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Total de acertos					

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

ATIVIDADE OPCIONAL

TAREFA 4

1. Determinar a probabilidade para cada um dos seguintes eventos:
 - 1.1 De aparecer 2 caras no lançamento de duas moedas;
 - 1.2 De aparecer 2 caras e 1 coroa no lançamento de 3 moedas;
 - 1.3 De ocorrer as duas faces iguais no lançamento de dois dados.

2. Em um teste de Estatística, a média do grupo foi de 80 e desvio padrão 12. Determinar o escore reduzido dos estudantes que obtiveram graus
 - 2.1 50
 - 2.2 95
 - 2.3 85

3. Com referência ao problema 2, determinar os graus correspondentes aos escores reduzidos:
 - 3.1 -2
 - 3.2 1,96
 - 3.3 2,5

4. Determinar a área compreendida pela curva normal nos seguintes casos:
 - 4.1 Entre $Z = 1$ e $Z = 1$
Entre $Z = 1,96$ e $Z = 1,96$
Entre $Z = 0$ e $Z = 2$
Entre $Z = -2$ e $Z = -1,5$

5. Em um levantamento realizado em determinada cidade, observou-se que o peso dos habitantes de uma determinada faixa etária se distribuía normalmente com média = 55 kg e desvio padrão = 10 kg.

Sabendo-se que o total de habitantes nessa faixa etária correspondia a 24.500, calcular:

5.1 O número de indivíduos com peso abaixo de 52 kg;

5.2 O número de indivíduos com peso entre 54 e 58 kg;

5.3 O número de indivíduos acima de 60 kg.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE

T_{d4}

INSTRUÇÕES GERAIS

Você irá realizar um teste que consta de 20 itens de múltipla escolha com 4 alternativas. É importante que você:

- Leia com atenção cada um dos itens e as instruções referentes a eles;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das 4 alternativas, - a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de respostas a alternativa selecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma das folhas de respostas preenchida.

Conceitos referentes ao número de acertos:

ACERTOS	CONCEITOS
19 - 20	A
17 - 18	B
16	C
abaixo de 16	incompleto

1. A probabilidade de um evento é definida
- (A) pela razão entre o número de casos favoráveis e o total de eventos possíveis
 - (B) pelo número máximo de eventos favoráveis
 - (C) pela mesma chance de ocorrência do evento em relação aos demais
 - (D) por um número positivo menor do que um

Dado o seguinte:

$$P_R \{ B \} = \frac{N_B}{N_E}$$

Para responder as questões 2 e 3, observe a fórmula e selecione a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) Eventos favoráveis
- (B) Eventos possíveis
- (C) Probabilidade de ocorrência do evento "B"
- (D) Evento "B"

2. N_E

3. N_B

As questões 4 e 5 referem-se aos teoremas fundamentais de probabilidade. Selecione, para cada uma das questões, a alternativa correta dentre as seguintes:

- (A) $P_R \{ ABC \} = P_R \{ A \} P_R \{ B \} P_R \{ C \}$
- (B) $P_R \{ \bar{A} \} = 1 - P_R \{ A \}$
- (C) $P_R \{ A + B \} = P_R \{ A \} + P_R \{ B \}$
- (D) $P_R \{ B \} = 1,00$

4. Lei aditiva de probabilidade.
5. Lei multiplicativa de probabilidade.
6. Qual é a probabilidade de ocorrer soma 12 no lançamento de dois dados?
- (A) $1/36$
 (B) $4/36$
 (C) $6/36$
 (D) $11/36$
7. Qual é a probabilidade de ocorrer 2 caras no lançamento de 2 moedas?
- (A) $1/2$
 (B) $1/4$
 (C) $3/4$
 (D) $1/8$
8. Qual é a probabilidade de não ocorrer face par no lançamento de um dado?
- (A) $1/2$
 (B) $1/6$
 (C) $2/6$
 (D) $1/8$
9. O escore z é representado pela fórmula
- (A) $\frac{\bar{x} - x}{s}$
 (B) $Sx + \bar{x}$
 (C) $S\bar{x} + x$
 (D) $\frac{x - \bar{x}}{s}$
10. Em uma curva normal, reduzida, a média passa a ser igual
- (A) à unidade
 (B) ao escore z
 (C) a zero
 (D) ao $\pm 2s$

Utilizando a chave abaixo, selecione, para cada uma das questões 11 e 12, a alternativa correta segundo as afirmações que envolvem:

- (A) Se somente a I estiver correta
- (B) Se somente a II estiver correta
- (C) Se a I e II estiverem corretas
- (D) Se a I e II estiverem incorretas

11. I. Uma curva simétrica é sempre normal.
II. Uma curva normal é sempre simétrica.
12. I. Aproximadamente 95% da área de curva normal encontra-se entre $\pm 2S$.
II. Aproximadamente 68% da área de curva normal encontra-se entre $\pm 1S$.

Para responder as questões de 13 a 18, utilize os seguintes dados:

Em um teste de Habilidade Mental aplicado a 2.000 alunos, a média foi 60 e o desvio padrão 3.

13. Qual é o escore z que corresponde ao escore bruto 45?
- (A) 3
 - (B) -3
 - (C) 5
 - (D) -5
14. Qual é o grau que corresponde ao escore $z = -1$?
- (A) 34
 - (B) 57
 - (C) 60
 - (D) 70
15. Quais os graus que correspondem aos escores $z = -2,5$ e $z=0$?
- (A) 47,5 e 50,0
 - (B) 50,0 e 52,5
 - (C) 52,5 e 60,0
 - (D) 47,5 e 60,0

16. Qual é o escore bruto que corresponde ao menor valor dos 20% alunos superiores?
- (A) 0,84
 - (B) 2,52
 - (C) 60,84
 - (D) 62,52
17. Qual é a percentagem de alunos com escores menores do que 69?
- (A) 2%
 - (B) 12%
 - (C) 49,87%
 - (D) 99,87%
18. Qual é o número de alunos com escores entre $z = -1,96$ e $z = 1,96$?
- (A) 1.090
 - (B) 1.290
 - (C) 1.900
 - (D) 1.990
19. Qual é o número de alunos com graus superiores ao escore $z = 0,5$?
- (A) 617
 - (B) 620
 - (C) 653
 - (D) 672
20. O professor atribuiu conceito "B" aos alunos que se situaram entre $z = 0,5$ e $z = 1,5$. Qual a percentagem de alunos que obtiveram conceito "B"?
- (A) 19,15%
 - (B) 24,17%
 - (C) 34,13%
 - (D) 43,32%

FOLHA DE RESPOTAS DO TESTE

T
d4

NOME DO(A) ALUNO(A): _____

ALTERNATIVAS Nº DO ITEM	A	B	C	D	ACERTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
Total de acertos					

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

ASD₄

Você não obteve o padrão mínimo de desempenho esperado, portanto, proceda da seguinte forma:

- Volte a folha de respostas do teste T_{d4} e assinale na 2.^a coluna do Quadro abaixo os itens que você não acertou;
- Verifique na 3.^a coluna do mesmo Quadro, a(s) atividade(s) indicada(s);
- Realize a(s) atividade(s) que tenha(m), no mínimo, um item incorreto, consultando a bibliografia indicada nas atividades opcionais do MI₄.

CONTEÚDO	Nº DO ITEM NO TESTE	Nº DA ATIVIDADE (1)
Probabilidade: - Conceito - Teoremas	1; 2; 3; 4; 5;	1.0
	6; 7; 8	1.1
		1.2
		1.3
		1.4
		1.5
Curva normal: - Escore z - Áreas da Curva	9; 10; 11; 12;	2.0
	13; 14; 15; 16;	2.1
	17; 18; 19; 20	2.2
		2.3
		2.4

NOTA: (1) Se desejar marque horário para rever o material audio visual.

A T I V I D A D E S

1.0 Qual é a probabilidade de:

1.1 Cair dois 6 seguidos?

1.2 Não cair um 6 em duas jogadas de um dado?

1.3 Sair soma 11 em duas jogadas com um dado?

1.4 Sair soma 7 em duas jogadas de um dado?

1.5 $Pr (A) = \frac{1}{2}$

Qual é a $Pr (AA)$?

2.0 Em cada um dos seguintes problemas se supõe que a distribuição seja normal:

2.1 $\bar{X} = 50$ e $S = 10$. Que percentagem da área cai acima de 60?

2.2 $\bar{X} = 80$ e $S = 5$. Que percentagem da área cai entre 78 e 86?

2.3 $\bar{X} = 150$ e $S = 20$. Quais os dois pontos que caem 95% da distribuição?

2.4 $\bar{X} = 60$ e $S = 4$. 5% da classe foi reprovada no exame. Qual foi a nota mais alta do reprovado?

<p>Faça a autocorreção, com base nas leituras indicadas nas atividades opcionais do MI₄.</p>

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA
PROFESSORA: LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA

CADERNO DO TESTE

INSTRUÇÕES GERAIS

Este teste consta de 50 itens de múltipla escolha com 4 alternativas. Para respondê-lo é importante que vo cê:

- Leia com atenção cada um dos itens e suas instruções específicas;
- Utilize o caderno do teste apenas para consulta;
- Selecione somente uma das 4 alternativas, - a que julgar correta, ou a mais correta;
- Assinale na(s) folha(s) de respostas a alternativa selecionada (A, B, C ou D), observando o número do item;
- Ao concluir, devolva o caderno do teste juntamente com uma das folhas de respostas preenchida.

As questões 1 e 2 referem-se à exemplificação ou caracterização de tipos de variáveis. Para respondê-las utilize a seguinte chave:

- (A) Exibe lacunas verdadeiras com valores fracionários
- (B) Assume qualquer valor dentro de um determinado intervalo
- (C) É o resultado de uma experiência aleatória
- (D) Apresenta uma hierarquia nominal

1. Variável discreta.

2. Variável contínua.

As questões 3 e 4 referem-se à caracterização das escalas de medida. Para respondê-las selecione uma das alternativas, dentre as seguintes escalas:

- (A) Nominal
- (B) Ordinal
- (C) De intervalos
- (D) De razão

Caracterização:

- 3. As distâncias dos intervalos são iguais e possuem um zero absoluto.
- 4. Pode-se fazer as afirmações maior, menor, igual, mas não se pode dizer quanto maior ou quanto menor.

Observe as seguintes Tabelas:

TABELA (a)

ANOS	Nº DE ALUNOS
1969	350
1970	420
1971	500
1972	510
1973	680
1974	800

TABELA (b)

ANOS	Nº DE ALUNOS
15 — 20	10
20 — 25	25
25 — 30	40
30 — 35	15
35 — 40	10
TOTAL	100

Para responder as questões 5 e 6 utilize a seguinte chave:

- (A) Organograma
- (B) Histograma
- (C) Em colunas
- (D) Cartograma

5. O gráfico que melhor representa a Tabela (a).

6. O gráfico que melhor representa a Tabela (b).

Para responder as questões de 7 a 10 utilize os dados da Tabela (b).

7. Qual é o limite superior do 4º intervalo?

- (A) 15,0
- (B) 30,0
- (C) 32,5
- (D) 35,0

8. Qual é a amplitude do último intervalo da distribuição?

- (A) 5
- (B) 10
- (C) 25
- (D) 100

9. Qual é a frequência relativa acumulada do 4º intervalo da distribuição?
- (A) 0,10
 - (B) 0,15
 - (C) 0,90
 - (D) 1,00
10. Qual é a frequência acumulada do 5º intervalo da distribuição?
- (A) 1
 - (B) 10
 - (C) 90
 - (D) 100

Utilizando a chave abaixo selecione para cada uma das questões de 11 a 16, a alternativa correta, segundo as colocações e afirmações que envolvem:

- (A) Se somente a I estiver correta
 - (B) Se somente a II estiver correta
 - (C) Se a I e a II estiverem corretas
 - (D) Se a I e a II estiverem incorretas
11. I. $f_{ri} = \frac{f_i}{N}$
- II. $\sum f_i = N = F_i$ do último intervalo de distribuição.
12. I. Toda a curva simétrica é uma curva normal.
- II. Na relação $\bar{x} > M_d$, a curva é assimétrica negativa.
13. I. A moda é uma medida de tendência central, utilizada somente nas escalas de medida nominais.
- II. A mediana é uma medida de tendência central utilizada nas escalas de medida: ordinal, intervalos e de razão.

14. I. A média pode ser calculada partindo das médias de grupos parciais.
 II. A média é a única medida de tendência central, utilizada quando é necessário computar outras estatísticas.
15. I. A moda só é utilizada quando a distribuição for fortemente assimétrica.
 II. A moda descreve melhor o grupo do que a média, quando a distribuição se apresentar em forma de U.
16. I. A mediana é uma medida de tendência central que não sofre influência de todos valores da distribuição.
 II. A mediana é utilizada quando se desejar obter o ponto que divide a distribuição de dados em duas partes iguais.

As questões 17 e 18 referem-se à simbologia das medidas de tendência central. Para respondê-las utilize a seguinte chave:

$$(A) \frac{\sum f_i x_i}{N}$$

$$(B) 3 Md - 2M$$

$$(C) l_i + \left(\frac{\frac{n}{2} - F_a}{f_i} \right) \cdot h_i$$

$$(D) \frac{\sum x_i}{n}$$

17. Representa a fórmula da mediana para dados agrupados.
18. Representa a fórmula da média para dados não agrupados.

Responda as questões de 19 a 22 com os dados dos seguintes conjuntos:

CONJUNTO (a)

2 - 4 - 7 - 0 - 4
4 - 6 - 8 - 1

CONJUNTO (b)

9 - 7 - 4 - 12 - 8
5 - 2 - 1 - 8 - 4

Para responder as questões 19 e 20, utilize a seguinte chave:

(A) 4

(B) 8

(C) 4 e 8

(D) não tem moda

19. A moda do conjunto (a).

20. A moda do conjunto (b).

Para responder as questões 21 e 22, utilize a seguinte chave:

(A) 4 e 5

(B) 4 e 6

(C) 5 e 7

(D) 6 e 7

21. As medianas dos conjuntos (a) e (b) são, respectivamente.

22. As médias dos conjuntos (a) e (b) são, respectivamente.

Responda as questões de 23 a 26 com os dados das seguintes Tabelas:

TABELA (a)

GRAUS	Nº DE ESTUDANTES
1 — 3	15
3 — 5	20
5 — 7	10
7 — 9	5
Σ	50

TABELA (b)

PONTOS	Nº DE ALUNOS
1	2
2	5
4	6
8	3
Σ	20

Selecione a alternativa correta, dentre as seguintes:

- (A) 3,9
- (B) 4,0
- (C) 4,2
- (D) 6,0

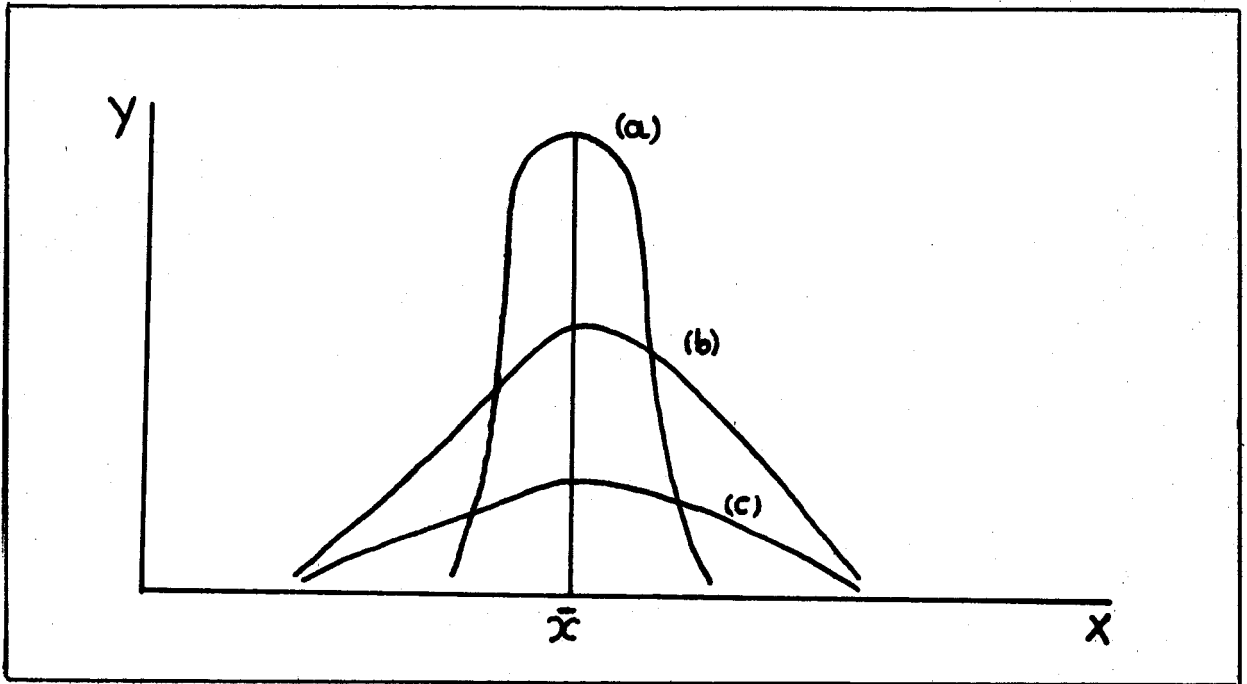
- 23. A média da Tabela (a).
- 24. A mediana da Tabela (a).
- 25. A moda da Tabela (a).
- 26. A moda da Tabela (b).

Utilizando a chave abaixo, selecione para cada uma das questões de 27 a 31, a alternativa correta, segundo as colocações e afirmações que envolvem:

- (A) Se somente a I e II estiverem corretas
- (B) Se somente a I e III estiverem corretas
- (C) Se a II e III estiverem corretas
- (D) Se a I, II e III estiverem corretas

27. I. $s^2 = \frac{\sum \text{fixi}^2 - (\sum \text{fixi})^2 / n}{n - 1} = \frac{\sum \text{fi} (x - \bar{x})^2}{n - 1}$
- II. $g = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \cdot \frac{100}{\sum x/n}$
- III. $s = \sqrt{s^2}$
28. I. $s^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$
- II. $g = \sqrt{\frac{s}{\bar{x}}} \cdot 100$
- III. $\sqrt{\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2 / n}{n - 1}}$
29. I. $s^2 = \sigma^2$
- II. $s = \sigma$
- III. $R = L_n - l_1$
30. I. A amplitude total é uma medida bastante estável.
- II. A variância absoluta é uma medida de variabilidade que mede os desvios dos dados em relação à média.
- III. O desvio padrão é uma medida de variabilidade que utiliza todos os dados da distribuição.
31. I. No cálculo do desvio padrão, são utilizados todos os dados da distribuição.
- II. A amplitude total é uma medida de variabilidade obtida a partir dos valores extremos de uma distribuição de dados.
- III. A amplitude total nos fornece tanta informação quanto o desvio padrão, na interpretação da variabilidade dos dados.

Responda as questões 32 e 33, utilizando-se da observação das seguintes curvas:



32. A curva (a) representa

- (A) maior média
- (B) menor dispersão
- (C) menor grau de simetria
- (D) igual grau de curtose

33. As curvas (b) e (c) apresentam

- (A) mesma amplitude total
- (B) dispersão absoluta igual
- (C) médias menores em relação à curva (a)
- (D) igual grau de curtose.

Responda as questões de 34 a 38, utilizando os dados das seguintes Tabelas:

TABELA (a)

TAREFAS	Nº DE SUJEITOS
A	2
B	2
C	4
D	4
E	5
F	6
G	8
H	9
I	14
Σ	54

TABELA (b)

PONTOS	Nº DE SUJEITOS
3 — 5	1
5 — 7	3
7 — 9	5
9 — 11	1
Σ	10

34. A amplitude total da distribuição (a) é

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 12
- (D) 14

35. A amplitude total da distribuição (b) é

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 5
- (D) 8

Para responder as questões de 36 a 38, utilize a seguinte chave

- (A) 1,69
- (B) 2,84
- (C) 3,84
- (D) 14,75

36. Qual é o desvio padrão da distribuição (a)?
37. Qual é o desvio padrão da distribuição (b)?
38. Qual é a variância absoluta da distribuição (b)?

Considerando as afirmações:

- I. A probabilidade de qualquer evento é um número compreendido no seguinte intervalo: $0 \leq \text{Pr}(A) \leq 1$.
- II. Probabilidade empírica é definida pela frequência relativa.
- III. O conceito clássico de probabilidade é expresso pela razão entre o número de eventos favoráveis e o total de eventos possíveis.

39. Estão corretas:

- (A) I e II
- (B) II e III
- (C) I e III
- (D) I, II e III

40. Qual das alternativas abaixo NÃO é correta?

- (A) 0,5
- (B) 0,6
- (C) $1/2$
- (D) $3/6$

Utilizando a chave abaixo selecione para cada uma das questões de 41 a 44, a alternativa correta segundo as colocações e afirmações que envolvem:

- (A) Se somente a I estiver correta
- (B) Se somente a II estiver correta
- (C) Se a I e II estiverem corretas
- (D) Se a I e II estiverem incorretas

41. I. $\Pr(B) = 1 \Pr(\bar{B})$
 II. $\Pr(B) = 1,00$ expressa que o B é um evento certo de ocorrer
42. I. $\Pr(\text{face 3 ou face 4})$ no lançamento de um dado =
 $= \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6}$
- II. $\Pr(\text{cara e cara})$ no lançamento de duas moedas =
 $= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$
43. I. Um escore $z = -1$ indica que o escore bruto está situado um desvio padrão abaixo da média.
 II. 34,134% da área da curva normal situa-se entre $\pm 1s$.
44. I. Aproximadamente 99% da área da distribuição normal situa-se entre $\pm 2,58$.
 II. Aproximadamente 95% da área da distribuição normal situa-se entre $\pm 2s$.

Responda as questões de 45 a 50 utilizando os seguintes dados:

Em um teste de Estatística um grupo de 100 alunos obteve média 40 e desvio padrão igual a 6 (dados hipotéticos).
 Supondo-se normalidade da distribuição:

45. Qual é o escore z que corresponde ao escore bruto 40?
- (A) -1,0
 (B) 0,0
 (C) 1,0
 (D) 1,5

46. Qual o escore bruto que corresponde ao escore $z = 1,5$ s?
(A) 49,0
(B) 41,5
(C) 38,5
(D) 31,5
47. Qual é a percentagem que corresponde aos escores $z = -2,0$ e $z = -1,0$?
(A) 13,59%
(B) 34,13%
(C) 47,73%
(D) 49,86%
48. Qual é o escore bruto que corresponde ao menor valor dos 40% alunos superiores do grupo?
(A) 40,25
(B) 41,28
(C) 41,50
(D) 47,68
49. Quantos alunos obtiveram graus entre $\pm 2,58$ s?
(A) 68
(B) 95
(C) 99
(D) 100
50. Quantos alunos obtiveram graus entre a média e $z = 1,30$?
(A) 30
(B) 40
(C) 50
(D) 60

FOLHA DE RESPOSTAS

T
G

NOME DO(A) ALUNO(A): _____

ALTER. ITENS	A	B	C	D	ACERTOS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

ALTER. ITENS	A	B	C	D	ACERTOS
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					

A N E X O 4

Dificuldades
e sugestões apresentadas
na testagem dos materiais
audiovisuais.

Dificuldades
e justificativas apresentadas
na testagem dos manuais
de tarefas programadas.

UNIDADES	DIFICULDADES	Nº DE ALUNOS	SUGESTÕES	Nº DE ALUNOS
I	. Lâminas mal desenhadas.....	1	. Conceitos novos devem ter maior destaque.....	3
	. Elaboração dos exercícios de forma muito sucinta ...	1	. Maior nº de informações com maiores detalhes	2
			. Poder ficar com o material para estudo e para adaptação técnica	2
			. Montar o programa com sonorização	2
			. Caracterizar em detalhes: gráfico em colunas e histograma	1
			. Incluir símbolos sobre intervalos de classes que constam no manual	1
			. Um pouco mais lenta a passagem das lâminas e som	1
			. Melhor disposição gráfica	1
			. Reprintar o audiovisual	1
			. Ampliar o nº de lâminas, envolvendo o conteúdo do manual	1
			. Acoplar som e imagem automaticamente	1
			. Divisão da apresentação em duas ou três etapas	1
			. Melhorar a impressão	1
		. Melhor dicção e maiores explicações na leitura dos gráficos ..	1	
II			. Melhorar a apresentação do material visual	1
	. Sonoridade fraca e com interferências	5	. Testar o som antes da gravação.	1
	. Na estética das transparências	1	. Melhorar as lâminas nºs: 12, 14, 16, 18, 24, 26, e 27	1
			. Aumentar a quantidade de informações, a fim de situar mais os detalhes	1
			. Melhorar a qualidade do som ..	1
III	. Pouca clareza e má qualidade dos desenhos	5		
	. Quantidade excessiva de novas informações	3	. Confecção das lâminas com revisão para eliminar os enganos de registros nelas verificados	1
	. Dificuldade na leitura das letras	3	. Que haja momentos de interrupção do audiovisual para exercício e logo a seguir com a apresentação	1
	. O som não estava claro	1		
	. Rápidas nas informações por parte do narrador .	1		
	. Porque se dá soma para a operação adição quando estamos adicionando.	1	. Enfatizar mais os aspectos teóricos, isto é, significado das estatísticas e uso ..	1
	. Apenas quanto a quantidade; não é dada ênfase aos aspectos teóricos .	1		

DIFICULDADES E JUSTIFICATIVAS APRESENTADAS PELOS ALUNOS, NOS MANUAIS DE TAREFAS PROGRAMADAS,
DAS UNIDADES I, II e III.

UNIDADE	Nº DA PÁGINA	DIFICULDADES	JUSTIFICATIVAS
I	3.....	Interpretação do sinal $++$	- Não consta explicação no teste e nem no audiovisual.
	4.....	As marcações do aluno David	- Matéria incorreta falta um sinal
	6.....	Número de minutos	-
	7.....	Compreensão dos limites reais e aparentes	-
	8.....	O símbolo do 1º intervalo	- Concluiu-se que seja apenas um traço.
		Leitura da frequência da classe 61 - 65	- Colocando-se uma régua, ultrapassa a frequência 10.
		Formulação das questões	- Necessidade de maiores esclarecimentos.
		Como não foi enfatizado no texto o assunto título, este passou despercebido.	-
		Linha interrompida entre 46 e 50	-
		Interpretação	-
	9.....	Noções apresentadas	- Não há informação anterior.
	10.....	Outra forma de soma	- Acumulativo
		Conteúdo (formulação da questão)	- Falta de maiores informações e exemplificações.
		Penúltimo parágrafo	- O termo: tabela dada em vez de tabela acima.
	11.....	Interpretação da fórmula da Fr.....	- Falta de compreensão do sinal como soma
		Conteúdo	- Falta maiores informações.
	Frequência absoluta do 4º intervalo e 41	-	
12.....	Formulação da questão	- Erro de datilografia.	
13.....	Respostas 3 e 5	- Falta de maiores esclarecimentos.	
	Formulação das questões	- Simbologia.	
	Dificuldade de interpretação	- Falta de maiores esclarecimentos	
16.....	Polígono A	- O desenho do gráfico está invertido, segundo a tabela que ele representa.	
	Apresentação da noção de fr	- Deficiência da informação para entendimento da maneira como calcular a fr.	
II	4.....	Posicionamento da N_0	- O gráfico indica apenas a moda e não a mediana e a média.
	5.....	Análise dos gráficos	- Porque os pontos intermediários?
	9.....	Noções apresentadas	- Falta de clareza na redação e datilografia o que conduziu a várias leituras.
	13.....	Identificação do símbolo Σ	-
	14.....	Páginas diferentes do mesmo exercício.	- Páginas diferentes na justificativa e na explicação.
	15.....	Fórmula confusa	- Dificuldade de compreensão e localização do 7º termo.
	16.....	Dificuldade na compreensão	- Maiores detalhes: o audiovisual e o manual não dão fundamentos para se chegar a uma justificativa.
	18.....	Formulação da questão	- Falta de clareza.
19.....	Respostas: ordem das mesmas	- A ordem seria A, C, B.	
20.....	A noção apresentada	- Falta clareza na redação e datilografia.	
III	3.....	Conteúdo: uso das medidas	-
		Compreensão da questão	- Dispersão dos valores sugerem afastamento em relação à média.
	4.....	Manipular com dados da fórmula	- Raciocínio apresentado no material.
	5.....	Compreensão da pergunta	- Carência do conhecimento da matéria.
	6.....	Exercícios em dados agrupados	- Não foi visto no material audiovisual.
		Identificar fm^2	- Necessidade de explicação antes da solta citação do cálculo.
		Tabela	- Não foi dado nenhum exemplo no audiovisual.
	8.....	Muitas fórmulas	- Quantidade de informação.
	9.....	Conteúdo	- Falta de base matemática.
	10.....	Apresentação	- Erros de datilografia ou cálculo.

A N E X O 5

Cronograma de
Desenvolvimento do Experimento

CRONOGRAMA DE DESENVOLVIMENTO
DO EXPERIMENTO:

HORÁRIO	GRUPOS DIAS	GE ₁ (MIP)								GE ₂ (MII)								
		15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	3	4	5	6
8 - 11		1	1	1	1	1	1	1	1	/	1	1	1	1	1	1	1	1
		2	2	2	2	2	2	2	2	/	2	2	2	2	2	2	2	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	/	3	3	3	3	3	3	3	3
		4	4	4	4	4	4	4	4	/	4	4	4	4	4	4	4	4
		5	5	5	5	5	5	5	5	/	5	5	5	5	5	5	5	5
		-	-	-	-	-	-	-	-	/	6	6	6	6	6	6	6	6
9 - 12		6	6	6	6	6	6	6	6	/	7	7	7	7	7	7	7	7
		7	7	7	7	7	7	7	7	/	8	8	8	8	8	8	8	8
		8	8	8	8	8	8	8	8	/	9	9	9	9	9	9	9	9
		9	9	9	9	9	9	9	9	/	10	10	10	10	10	10	10	10
		10	10	10	10	10	10	10	10	/	11	11	11	11	11	11	11	11
		-	-	-	-	-	-	-	-	/	12	12	12	12	12	12	12	12

HORÁRIO	GRUPOS DIAS	GE ₂ (MII)								GE ₁ (MIP)								
		14	15	16	17	20	21	22	23	24	27	28	29	30	31	3	4	5
14 - 17		/	11	11	11	11	11	11	11	11	13	13	13	13	13	13	13	13
		/	12	12	12	12	12	12	12	12	14	14	14	14	14	14	14	14
		/	13	13	13	13	13	13	13	13	15	15	15	15	15	15	15	15
		/	14	14	14	14	14	14	14	14	16	16	16	16	16	16	16	16
		/	15	15	15	15	15	15	15	15	17	17	17	17	17	17	17	17
		/	16	16	16	16	16	16	16	16	18	18	18	18	18	18	18	18
15 - 18		/	17	17	17	17	17	17	17	17	19	19	19	19	19	19	19	19
		/	18	18	18	18	18	18	18	18	20	20	20	20	20	20	20	20
		/	19	19	19	19	19	19	19	19	21	21	21	21	21	21	21	21
		/	20	20	20	20	20	20	20	20	22	22	22	22	22	22	22	22
		/	21	21	21	21	21	21	21	21	23	23	23	23	23	23	23	23
		/	22	22	22	22	22	22	22	22	24	24	24	24	24	24	24	24

OBSERVAÇÕES:

- . alunos numerados de 1 a 20 de Pós-Graduação (período de 14 a 24 de janeiro de 1975).
- . alunos numerados de 1 a 22 de Graduação (período de 27 de janeiro a 6 de fevereiro de 1975).
- . traços em diagonal indicam o primeiro encontro com todo o grupo.
- . 5 lugares disponíveis, na cabine, em cada horário.
- . cada aluno dispõe de 1 hora na cabine que lhe possibilitará ver duas vezes, se desejar, cada um dos audiovisuais.
- . prevê-se que cada aluno utilizará 4 vezes cada cabine, uma vez para cada MI.
- . exceto os previstos para uso da cabine, os demais horários e dias ficarão para o aluno trabalhar os manuais de tarefas programadas, res_ponder os testes e, se desejar, realizar as tarefas opcionais.