

CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA E SEUS EFEITOS NA APRENDIZAGEM¹

LUCILA MARIA COSTI SANTAROSA*

RESUMO

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

Visou a 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, dispendo-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.

SUMMARY

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 12 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 Pesquisa realizada com o apoio financeiro do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais — INEP e os Materiais pela Kellogg Foundation. Tese de Mestrado orientada pela Dra. Juracy C. Marques.

* Da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

A maior preocupação ao planejar-se esta pesquisa foi a de buscar um modelo de ensino que pudesse atenuar o problema da aprendizagem de conteúdos estatísticos, principalmente dos alunos na área da educação.

Acredita-se que a busca de modelos inovadores e eficientes para a melhoria do processo ensino-aprendizagem deva ser uma preocupação constante em qualquer área. Neste estudo destacou-se a disciplina de Estatística que, como instrumental acessório da pesquisa, tem adquirido relevante importância devido, acima de tudo, à proliferação de cursos de pós-graduação. A Estatística contribui valiosamente para atender aos objetivos desses cursos, nos quais se verifica que uma das preocupações primárias é a de 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 e graduação, torna-se muitas vezes repetitiva dentro de uma mesma Universidade pela redundância de conteúdos, encarecendo, em decorrência, o sistema de ensino. Aqui se faz referência, basicamente, aos conteúdos explorados nesta experiência.

Tendo presente as pesquisas realizadas por vários autores, mostrando que os alunos diferem em seus *interesses, motivações, ritmo de aprendizagem, estilos de aprendizagem, capacidade para aprender*, etc., desejou-se um modelo que, além de inovador, pudesse atender a essas *diferenças individuais*.

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

Fazendo uma revisão da literatura sobre o assunto, verificou-se existirem poucas realizações no nosso meio, pelo menos documentadas.

Foram encontradas inúmeras definições de instrução individualizada, focalizando diferentes aspectos que, resumidos, referem-se à *individualização de 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 mencionado o papel do professor. (Bolvin, 1973; Blake e McPherson, 1963; Frase, 1973; Kapfer, 1973; Burns, 1973).

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 modelos focalizando basicamente um dos aspectos aludidos, outros focalizando dois ou mais.

Foram, então, analisados modelos de ensino, principalmente os utilizados no ensino superior. (Dalton, 1972; Postlethwait e Hurst, 1973; Thiagarajan, 1974; Keller, 1966; Scanlon, 1973).

Após esta análise, 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.

São apontadas as vantagens preconizadas por vários autores, bem como a adequacidade da utilização desse modelo, (Goldschmid, e Goldschmid, 1972; Klingstedt, 1973; Schonberger, 1974; Dychtenberg e Geis, 1972).

Além disso, o conceito de módulo é expandido por diversos autores, dentre os quais se destacam os dois seguintes:

— Goldschmid e Goldschmid (1972) dizem que *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 organizadas para auto-estudo.*

— Nagel e Richman (1973) afirmam que *Módulo é uma unidade de ensino autônoma e completa em si mesma que apresenta as seguintes partes:*

- *objetivos claramente definidos;*
- *pré-requisitos (prontidão);*
- *pré-avaliação;*
- *atividades de ensino;*
- *pós-avaliação; e*
- *atividades para sanar deficiências.*

Este último conceito faz alusão aos componentes de um módulo de ensino.

A partir do estudo dos componentes de um módulo, passou-se a examinar a forma de organizar o curso.

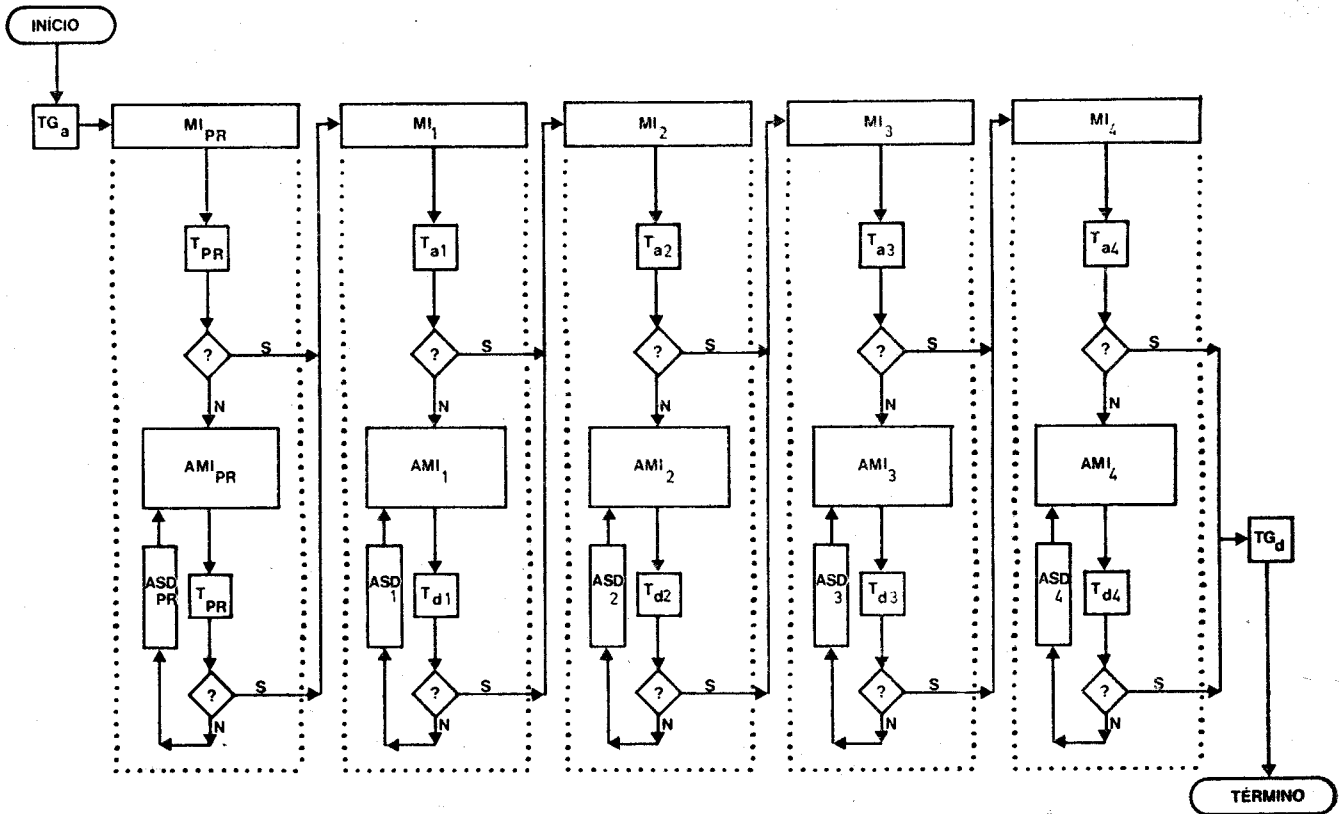
Diferentes tipos de módulos tem sido apontados (Shore, 1973; Diamond, 1973) e diferentes experiências utilizando este modelo tem sido referidas (Dychtenberg e Geis, 1972; Hemert, 1971; Hurst, 1974; Santarosa, 1975b).

Tendo presente as posições dos autores, as experiências realizadas e a flexibilidade organizacional que possibilita tal modelo, organizou-se o curso de Estatística envolvendo a estruturação apresentada no Esquema I.

Assim, no curso modular, cada MI envolveu:

• Objetivos — claramente definidos, expressando, em termos comportamentais, os co-

I — ESQUEMA GERAL DO DESENVOLVIMENTO DO CURSO MODULAR DE ESTATÍSTICA



LEGENDA	
FIGURAS	SIMBOLOGIA
	= 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

nhcimentos 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 1²:

- audiovisual (acoplagem: *som-slide*)
- manual de tarefas programadas.

. Alternativa 2:

- texto de instrução programada
- tarefa e autocorreção

. Alternativa 3:

- leitura de livros e textos
- tarefa e autocorreção;

. Pós-Teste ou Pós-Avaliação: Td —

- uma medida para verificar se o aluno atingira os comportamentos esperados no MI. Exigiu-se, no mínimo, o domínio de 80% dos objetivos. Possuindo este mínimo passava para o próximo MI; caso contrário, seguia para as ASD;

. Atividades Para Sanar Deficiências: ASD —

- atividades de aprendizagem para recuperar o aluno somente nos objetivos não atingidos. Com base no levantamento dos objetivos não alcançados, o aluno era orientado para a realização

de leituras e tarefas complementares ou mesmo para repetição do MI.

O aluno realizava o pós-teste — uma medida para verificar se atingira os objetivos do MI anteriormente não alcançados. Uma vez estes atingidos, o estudante passava para o MI seguinte; caso contrário, continuava nas ASD e repetia o ciclo.

Um outro aspecto de extrema relevância, enfocado pelos autores, não específico do MI, mas também de outros modelos, teorias de aprendizagem, é o alusivo ao papel que assume o professor em um modelo de ensino individualizado.

Alguns autores dão ênfase à interação professor-aluno (Goldschmid e Goldschmid, 1972; Burns, 1974; Stanchfield, 1974; Lindvall e Bolvin, 1973). Outros autores referem-se à instrução individualizada visando ao estudo independente (Koren et al, 1974; Brabner, 1973; Moore, 1973). Entre essas posições extremas, evidenciam-se pontos intermediários, de maior ou menor distância entre professor e aluno (Shore, 1973; Bolvin, 1973; Ginther, 1974; Dupuis e Johnson, 1973).

Com base no modelo selecionado e face às colocações dos autores citados quanto ao papel assumido pelo professor, o presente estudo visou comparar os resultados da aprendizagem de alunos de um curso introdutório de Estatística, vivenciando uma experiência de instrução modular, com e sem a presença do professor. A primeira denominada *Módulos Instrucionais com Professor* — MIP — a segunda denominada *Módulos Instrucionais Independentes* — MII.

HIPÓTESES

Como hipóteses básicas propôs-se que:

- Existe diferença significativa favorável ao grupo de alunos na situação MII, no que se refere ao rendimento de aprendizagem do curso e em cada módulo.
- Na realização das atividades para sanar deficiências — ASD — dos MI durante o curso, a proposição de alunos do grupo MII é significativamente maior do que a proporção de alunos do grupo MIP.

MÉTODO

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.

² Unidades 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.

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

- Medida inicial: pontos obtidos no pré-teste geral;
- 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 emparelhamento³, realizou-se o sorteio dos grupos, constituindo-se um para vivenciar a situação MIP (GE₁) e o outro para vivenciar a situação MII (GE₂).

INSTRUMENTOS

Foram elaborados vários instrumentos, destacando-se os testes que aparecem no esquema anterior. Todo esse material pode ser observado em Santarosa (1975c.) Foram também organizadas fichas de controle e opinião e documentos de informações.

Esses instrumentos foram testados, incluindo-se a testagem da organização das MI e a adaptação e ampliação dos materiais audiovisuais, e manuais de tarefas programadas.

Após as reformulações que se fizeram necessárias, cada módulo contou com:

- MI₁ — 61 slides e 22 exercícios com autocorreção.
- MI₂ — 55 slides e 25 exercícios com autocorreção.
- MI₃ — 51 slides e 12 exercícios com autocorreção.
- MI₄ — 57 slides e 19 exercícios com autocorreção.

Quanto aos testes, todos os itens foram analisados em termos de índice de poder discriminativo e eficiência das opções. (Vianna, 1973). Todos os testes apresentaram coeficientes de fidedignidade acima de 0,70. Os coeficientes de correlação, utilizados como evidência das formas paralelas entre pré e pós-testes, apresentaram como resultado mais baixo um índice de 0,50.

PROCEDIMENTOS

O experimento desenvolveu-se em duas etapas:

- A primeira com a turma de pós-graduação na qual o GE₁ realizou a experiência pela manhã e o GE₂ pela tarde.

³ Os testes de significância, aplicados às distribuições dessas variáveis, não apresentaram diferença significativa ao nível de 0,05.

- A segunda com a turma da graduação na qual o GE₂ realizou a experiência pela manhã e o GE₁ pela tarde.

Foram previstos horários diversificados para os sujeitos tanto no turno da manhã como no turno da tarde, devido à utilização da cabine. Cada sujeito permanecia no local, no mínimo, três horas⁴.

Uma semana antes de iniciar o curso (tempo mínimo) os sujeitos receberam um documento 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.

O encontro efetivou-se nas datas previstas, tanto para os alunos da pós-graduação como da graduação. Neste primeiro encontro, estavam presentes os sujeitos dos dois grupos: MIP e MII.

Inicialmente os sujeitos responderam o pré-teste geral. Posteriormente receberam um documento de informações gerais sobre os aspectos organizacionais do modelo de ensino, sobre os procedimentos a serem seguidos e com o cronograma individual para utilização das cabines (como previsão).

Para completar as informações 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;
- 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;
- 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 se realizadas;

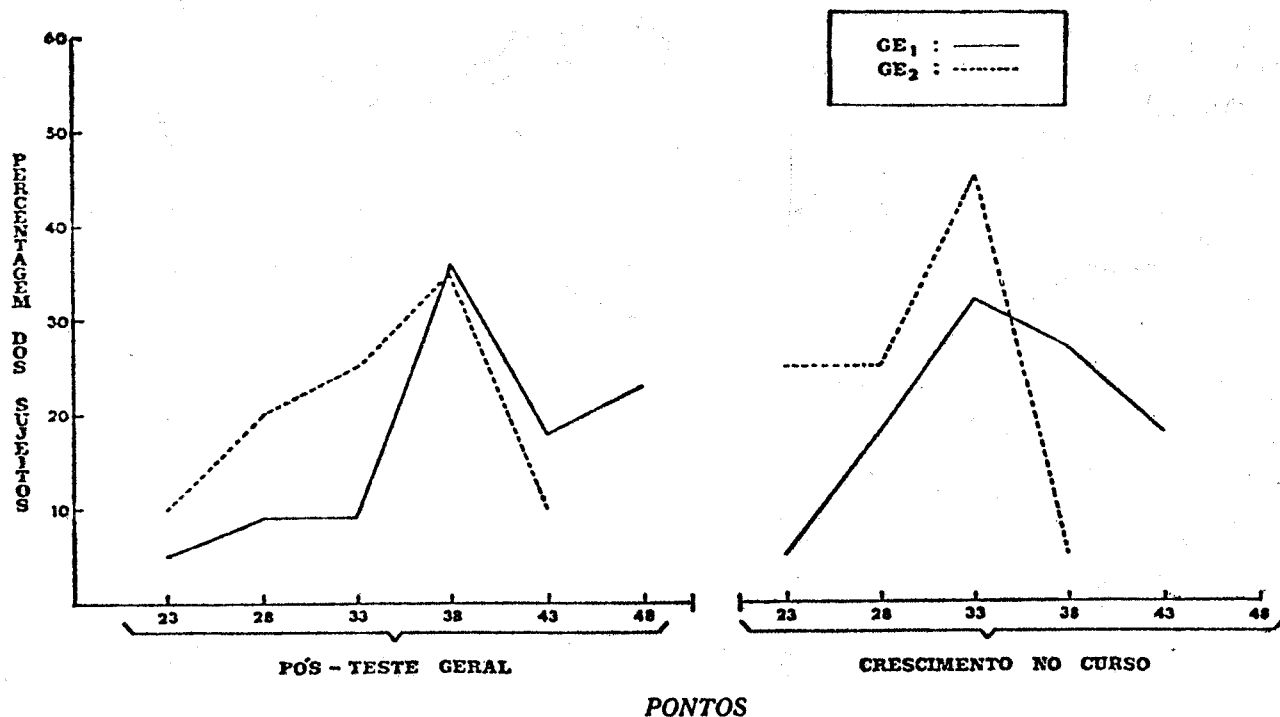
⁴ Desenvolveu-se a experiência, na biblioteca da Faculdade de Odontologia da UFRGS. Dispôs-se de doze mesas individuais, uma escrivaninha, um arquivo para os materiais de cada sujeito, uma estante para os livros de consulta e um centro de audiovisuais com uma cabine com cinco lugares, sem comunicação interna, equipado com cinco fones individuais.

- 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;
- 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.

GRAFICO 1 — PONTOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS NO PÓS-TESTE GERAL E CRESCIMENTO NO CURSO MODULAR



Em relação ao curso modular, os grupos apresentaram diferença significativa ao 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.

O estudo demonstrou, pelos resultados da aprendizagem no curso, a importância da presença do professor

Os procedimentos efetivados neste primeiro encontro foram os mesmos para as turmas de pós-graduação e graduação, porém em momentos diferenciados.

O Esquema II sintetiza os procedimentos do professor, do aluno e do auxiliar do experimento, tendo presente as duas situações apontadas.

ANALISE ESTATISTICA

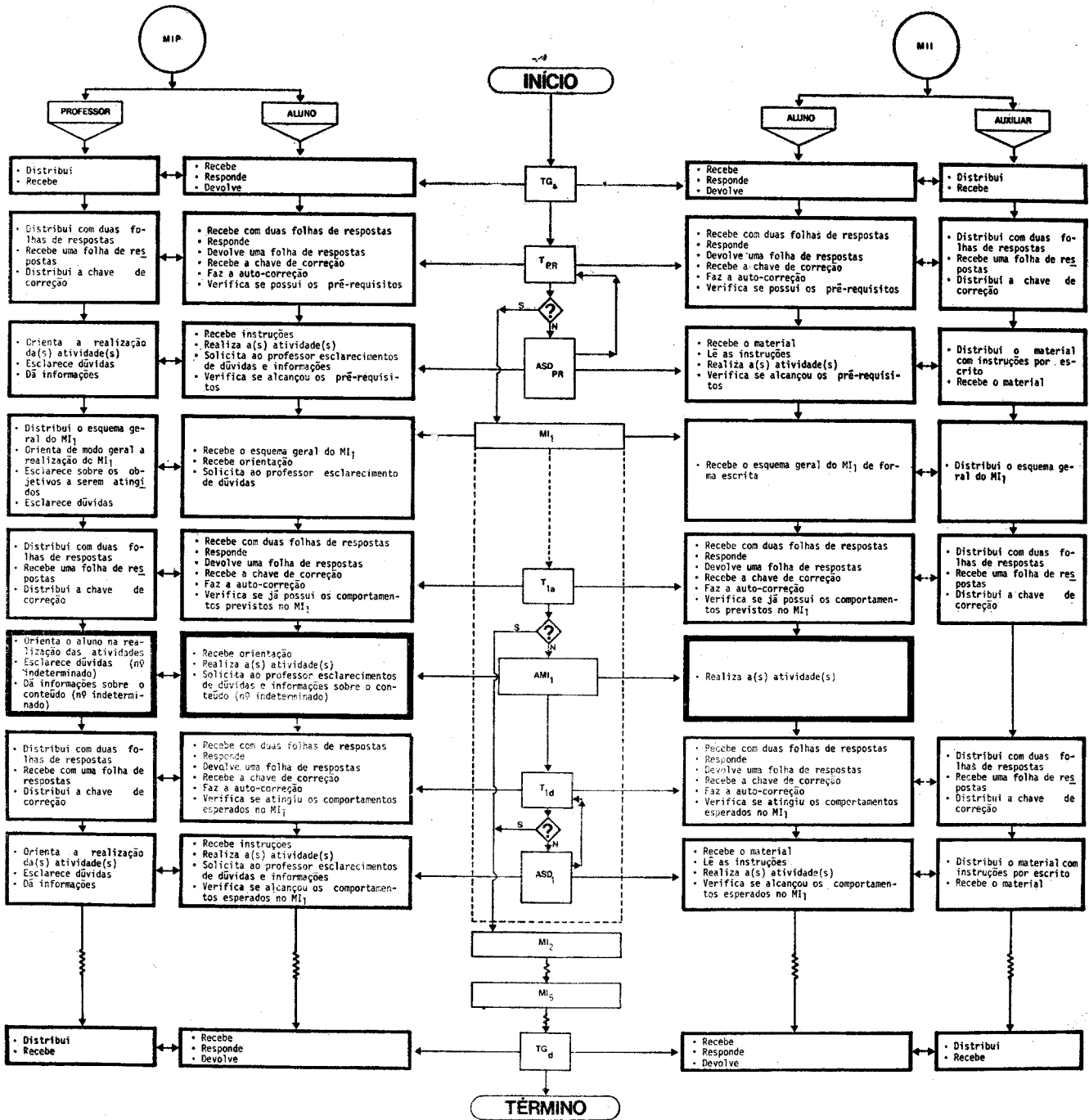
A análise estatística envolveu etapas referente ao emparelhamento dos grupos e confronto dos grupos. Nesta última etapa foram utilizados o teste U de Mann Whitney, o teste χ^2 e o teste de Wilcoxon (Gatti, 1975).

RESULTADOS E DISCUSSAO

Os escores obtidos pelos dois grupos na realização do teste geral pode ser visualizado no Gráfico 1.

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,

II — ESQUEMA GERAL DOS PROCEDIMENTOS DO PROFESSOR E DOS ALUNOS NAS SITUAÇÕES MIP e MII.



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 escores obtidos pelos dois grupos nos pós-testes e no crescimento, em cada módulo, podem ser visualizados a seguir. (Gráficos 2 e 3).

GRAFICO 2 — PONTOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS NO PÓS-TESTE DOS MÓDULOS: MI₁, MI₂, MI₃ E MI₄

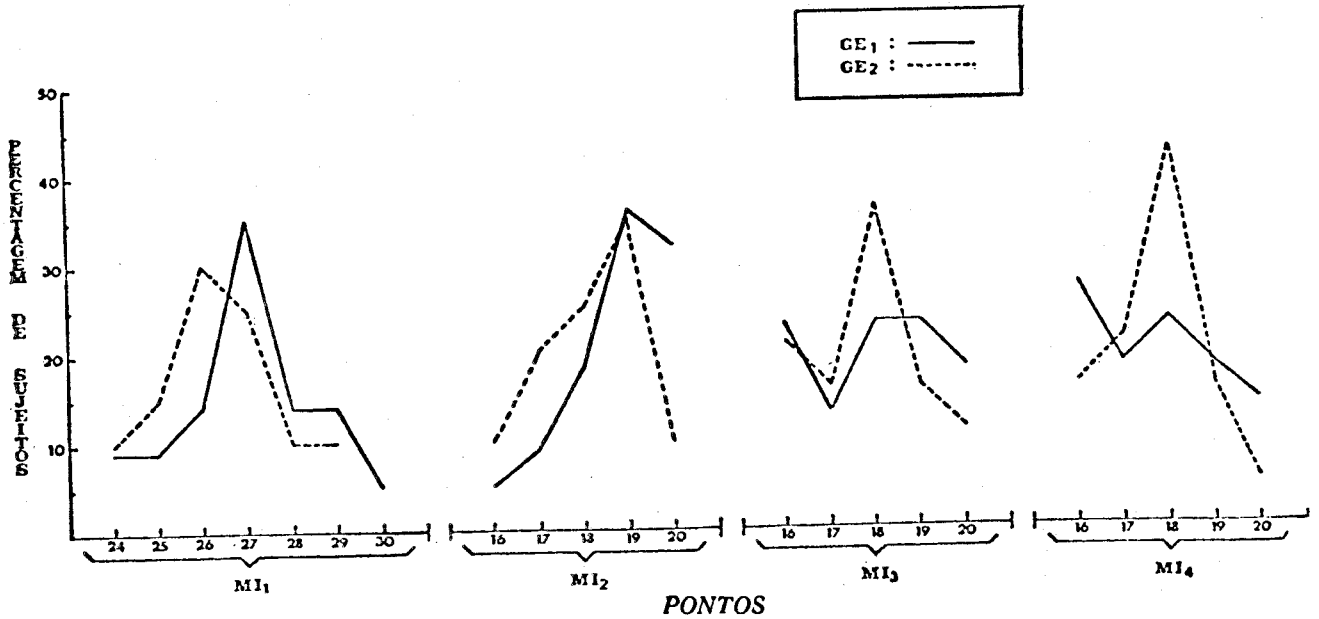
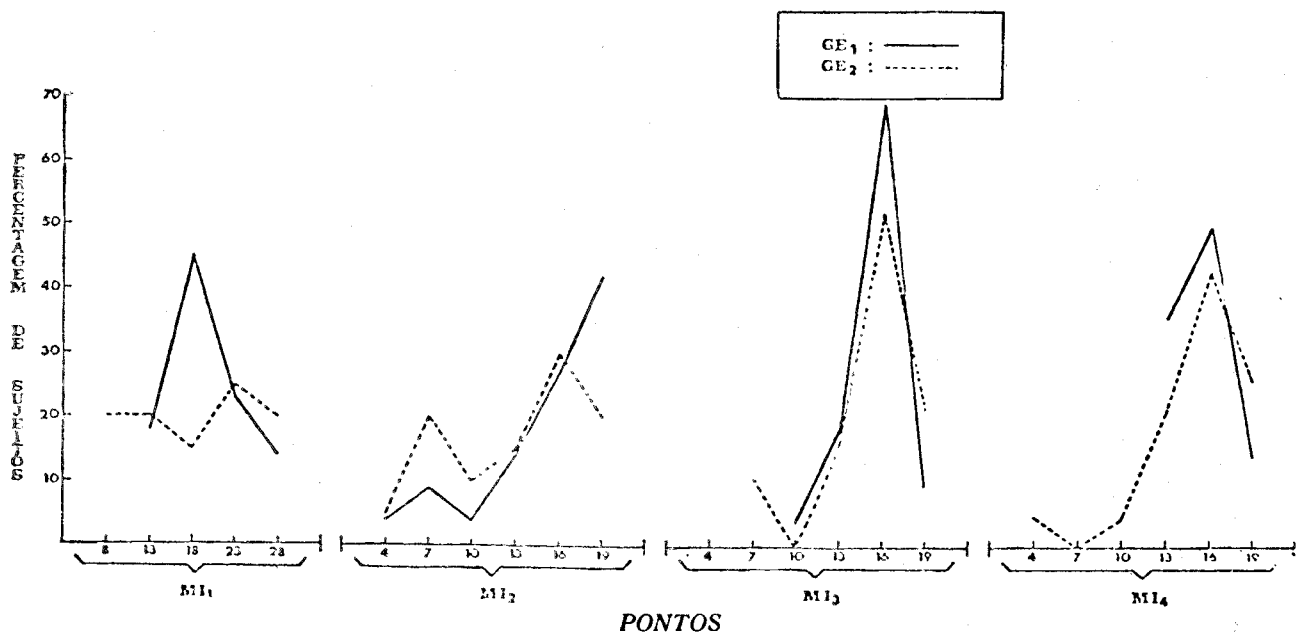


GRAFICO 3 — PERCENTAGEM DOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS, NO CRESCIMENTO OBTIDO NOS MÓDULOS: MI₁, MI₂, MI₃ E MI₄



Quanto aos módulos de ensino, no comportamento final obtido pelos escores de pós-teste, os grupos não apresentaram diferença significativa, ao nível de 0,05 no MI₁, MI₃ e MI₄, evidenciando diferença significativa no MI₂. No crescimento, os grupos não apresentaram diferença significativa, no mesmo nível, em nenhum dos quatro módulos.

As tabelas que seguem mostram os resultados médios dos escores obtidos pelos sujeitos em cada módulo e no curso modular, bem como a distribuição dos conceitos alcançados no desenvolvimento dos módulos.

Embora o rendimento da aprendizagem não tenha evidenciado diferença significativa, entre os grupos em todos os módulos, com exceção dos resultados do pós-teste do MI₂, convém destacar:

— 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 ao nível considerado, apresentaram-se, posteriormente, no resultado final do curso;

— 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 adquiria 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.

TABELA 1 — DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIAS E DESVIOS PADRAO DOS RESULTADOS DO PÓS-TESTE E CRESCIMENTO DOS SUJEITOS EM CADA MÓDULO E NO CURSO MODULAR

Curso de Módulos	Pós				Crescimento			
	Y ₁		S ₁		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

TABELA 2 — DISTRIBUIÇÃO DOS CONCEITOS OBTIDOS PELOS SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS, NOS MÓDULOS DE ENSINO

Conceitos	MÓDULOS							
	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

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 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.

Testou-se também a significância do crescimento entre pré e pós-teste nos grupos GE₁ e GE₂ e os resultados evidenciaram diferença significativa ao nível de 0,05.

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.

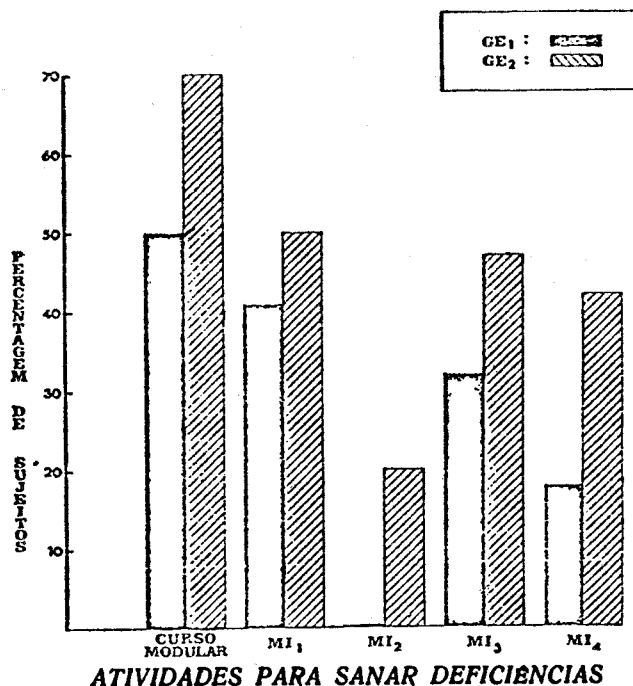
Em relação ao número de sujeitos que realizou atividades para sanar deficiências, no grupo com professor presente e no grupo na situação de estudo independente a pesquisa mostrou que, tanto no curso modular, como em cada um dos módulos, a diferença entre os grupos não foi significativa ao nível de 0,05.

Observando o gráfico, 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.

— Com exceção do MI₂, 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 MI₂, que apresentou menor percentagem de alunos nos dois grupos, sendo que nenhum estudante do grupo com professor presente realizou a ASD₂, 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;

GRAFICO 4 — PERCENTAGEM DE SUJEITOS DOS DOIS GRUPOS QUE REALIZOU ASD, NO CURSO MODULAR E EM CADA MÓDULO



— 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".

Compararam-se também os resultados obtidos pelos grupos de sujeitos da pós-graduação versus graduação.

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.

Como análise adicional, o controle do tempo despendido pelos sujeitos na realização do curso e de cada módulo não evidenciou diferença significativa entre os grupos, ao nível de 0,05.

Convém destacar que:

— 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 desses

créditos correspondentes a um semestre, no curso de Pedagogia;

— Um aluno realizou todos os módulos em apenas três dias. Este estudante 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 reduzido 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 de grupo de estudo independente, que realizou um 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 sozinhos.

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 Ginthier (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, ainda, 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. 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. Além disso foram elaborados os materiais audiovisuais e os manuais de tarefas programadas, 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 diferentes etapas 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 Postlethwait 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.

— 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 controle 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.

CONCLUSÕES

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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLAKE, H. E. and McPHERSON, A. W. 1973. Individualized Instruction Where are we? A Guide for Teachers. *Individualizing Instructions*. Englewood Cliffs, Educational Technology, p. 9-11.
- BOLVIN, John O. 1973. Materials for Individualized Instructions: An Interpretation of Goals. In: *Individualizing Instruction*. Englewood Cliffs, Educational Technology, p. 99-103.
- BRABNER Jr., George. 1973. The decline of pedagogocentricity. In: *Individualized Instruction*. Englewood Cliffs, Educational Technology, p. 1-8.
- BURNS, Richard. 1973. Methods for Individualizing Instruction. In: *Individualizing Instruction*. Englewood Cliffs, Educational Technology, p. 45-6.
- DALTON, Leonard F. 1972. The Single-Page Learning Model. *Educational Technology*. Englewood Cliffs, 12(9): 13-15, sep.
- DIAMOND, Robert M. 1973. Large Group Instruction — Outdated. A Look to the 70's. In: *Individualizing Instructions*. Englewood Cliffs, Educational Technology, p. 58-8.
- DUPUIS, Victor L. and JOHNSON, James R. 1973. Individualized Learning in the Middle School. *The High School Journal*. Chapel Hill. 57(2): 45-50, nov.
- DYCHTENBERG, A. and GEIS, G. L. 1972. Modularized Instruction at McGill. *Learning and Development*. Montreal, 4(3): 1-10, nov.
- FRASE, Larry E. 1973. The concept of Instructional Individualization. In: *Individualizing Instruction*. Englewood Cliffs, Educational Technology, p. 12.
- GATTI, B. 1975. *Curso de Estatística para Ciências Humanas: Testes não paramétricos*. São Paulo, Fundação Carlos Chagas, 1975.
- GINTHER, John R. 1974. Tecnologia, Filosofía Y Educación. In: TICKTON, Sidney G. 1974. *La Educación en la Era Tecnológica*. Buenos Aires. Bowker Editores, p. 1-18.
- GOLDSCHMID, B. and GOLDSCHMID, M. L. 1972. Modular Instruction: Principles and Applications in Higher Education. *Learning and Development*. Montreal, 3(8): 1-4, apr./may.

- HEMERT, Ann V. 1971. A Brief Survey of Modular Instruction. *Learning and Development*. Montreal. 3(3):1-4, nov.
- HURST, Joe B. 1974. Competency-based modules and inquiry teaching. *The Journal of Experimental Education*. Washington, 49(2): 35-9.
- KAPFER, Philip G. 1973. *A Theory of Individualized Instruction*. University of Utah, 10f. (mimeogr.).
- KELLER, S. Fred. 1966. Engineering Personalized Instruction in the Classroom, *Revista Interamericana de Psicologia*, p. 189-97.
- KLAUS, David J. 1972. *Técnicas de Individualização e Inovación de la Enseñanza*. México, Trillas, p. 354.
- KLINGSTEDT, J. Lars. 1972. Learning Modules for Competency — Based Education. *Educational Technology*. 12(11): 29-31, nov.
- KOREN, C. S. — DRESSEL, P. L. and THOMPSON, M. M. 1974. Independent Study. *The Journal of Higher Education*. Columbus, 45(1): 77-9, jan.
- LINDVALL, C. M. and BOLVIN, J. O. 1973. The Role of the Teacher in Individually Prescribed Instruction. In: *Individualizing Instruction*. Englewood Cliffs Educational Technology, p. 67-71.
- MOORE, Michael Grahame. 1973. Toward a Theory of Independent Learning and Teaching. *The Journal of Higher Education*. Columbus, 44(9): 661-679, dec.
- NAGEL, S. T. e RICHMAN, T. P. 1973. *Ensino para Competência uma Estratégia para eliminar o fracasso*. Porto Alegre, Ed. Globo, p. 100.
- POSTLETHWAIT, S. N. and HURST, R. N. 1973. The Audio-Tutorial System: Incorporating Minicourses and Mastery. In: *Individualizing Instruction*. Englewood Cliffs Educational Technology, p. 120-122.
- SANTAROSA, L. M. C. 1975a. *Instrução Modular em Medidas Educacionais; um programa de estudo independente*. Porto Alegre, Sulina, 1975 (no prelo).
- SANTAROSA, L. M. C. 1975b. *Módulos de Estatística*, Porto Alegre, Editora A₄ Ltda., 1975, 212 p.
- SANTAROSA, L. M. C. 1975c. *Curso Modular de Estatística e seus efeitos na Aprendizagem*. Porto Alegre, Editora A₄ Ltda., 1975.
- SCANLON, Robert G. Individually Prescribed Instruction. A System of Individualized Instruction, In: *Individualizing Instruction*. Englewood Cliffs, Educational Technology, 1973, p. 28-29.
- SCHONBERGER, Richard J. Modular Instruction with computer assembled repeatable exams, second generation. *Educational Technology*. Englewood Cliffs. 15(2): 36-38, feb. 1974.
- 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.
- SKINNER, B. F. *Tecnologia do Ensino*. São Paulo, Herder, 1972, p. 258.
- STANGHFIELD, Jo M. The Teacher's Role in Educational Technology. *Educational Technology*. 14(8): 46-49, aug. 1974.
- THIAGARAJAN, S. Interactive Teaching and Instructional Development: Emergence of a new Teaching Model. *Audiovisual Instruction*. Washington. 19(1): 6-8, jan. 1974.
- VIANNA, Heraldo M. *Testes em Educação*. São Paulo, Ibrasa, 1973, p. 220.

[Recebido para publicação em novembro de 1976]