

PROJETO EXPERIMENTAL DE ENSI-  
NO DESESCOLARIZADO DA QUÍMICA

Fidel Antonio Cárdenas Salgado

Bogotá, julho de 1977.

À meus pais e irmãos

Projeto experimental de ensino  
desescolarizado da química

Universidade Pedagógica Nacional

Instituto de Química

Projeto experimental de ensino desescolarizado da química.

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de: Mestre do Ensino de Ciências e Matemática.

À comissão de Pós-graduação do Instituto de Matemática da Universidade Estadual de Campinas-Brasil.

por:

Fidel Antonio Cárdenas Salgado

Bogotá, julho, 1977

Dr. Henry George Westzler

Diretor: Universidade Estadual de Campinas

Dr. Eduardo Calderon Gomez

Orientador: Universidade Pedagógica Nacional

Dr. Alvaro Ramirez Quevedo

Orientador: Universidade Pedagógica Nacional

Bogotá, julho, 1977.

Dr. HENRY GEORGE WESTZLER  
Presidente.

Dr. \_\_\_\_\_  
Jurado.

Dr. \_\_\_\_\_  
Jurado.

Dr. \_\_\_\_\_  
Jurado.

Índice

	pag.
CAPÍTULO I	
1. Introdução .....	01
2. Justificação .....	08
CAPÍTULO II	
2. O problema .....	14
2.1 - Pressuposto Implícitos .....	14
2.2 - Sistema de variáveis .....	14
2.3 - Objetivos da investigação .....	14
2.4 - Sistema de hipótese .....	15
2.5 - Desenho e técnicas de observação .....	16
2.6 - Preparação de materiais .....	16
2.7 - Aplicação do projeto .....	17
2.8 - Avaliação do programa .....	17
2.9 - Limitações da investigação .....	18
2.10- Definição dos termos básicos .....	18
CAPÍTULO III	
3. Revisão bibliográfica .....	22
3.1 - Austrália .....	25
3.2 - Alemanha .....	26
3.3 - Alemanha Ocidental .....	27
3.4 - Espanha .....	28
3.5 - Estados Unidos .....	30
3.6 - França .....	33
3.7 - Holanda .....	33
3.8 - Israel .....	34
3.9 - Japão .....	34
3.10- Kenya .....	34-35

3.11 - Tailândia .....	35
3.12 - União Soviética .....	35
3.13 - Colômbia .....	36

CAPÍTULO IV

4. População, amostra e metodologia .....	43
4.1 - População e amostra .....	43
4.2 - Metodologia .....	43
4.3 - Meios de instrução .....	45
4.4 - Avaliação .....	45

CAPÍTULO V

5. Análise dos resultados .....	47
5.1 - Técnicas de análise .....	47
5.2 - Laboratório .....	47
5.3 - Conhecimentos teóricos .....	48
5.4 - Análise do levantamento .....	48
Conclusões gerais e recomendação .....	87
Bibliografia .....	88



Índice de Gráficos

Gráfico Nº 1	- Resultados do teste de critério para os cursos Controle e Experimental, Pré-teste e Pós-teste para a Conduta Conhecimento de Fatos Específicos.....	79
Gráficos Nºs 2 e 3	- Número de itens respondido pelos estudantes para a Conduta Conhecimento de Fatos Específicos. Grupo Controle e Experimental.....	81
Gráfico Nº 4	- Resultados do teste de critério para os cursos Controle e Experimental Pré-teste e Pós-teste para a Conduta Conhecimento da terminologia científica.....	83
Gráficos Nºs 5 e 6	- Número de itens respondido pelos estudantes para a conduta conhecimento da terminologia científica.....	85
Gráfico Nº 7	- Resultados do teste de critério para os cursos Controle e Experimental Pré-teste e Pós-teste para a Conduta Conhecimento de Convenções..	87
Gráficos Nºs 8 e 9	- Número de itens respondidos pelos estudantes para a conduta conhecimento de convenções. Grupo Controle e Experimental.....	89
Gráfico Nº 10	- Resultados do teste de critério para os cursos Controle e Experimental Pré-teste e Pós-teste para a conduta conhecimento de conceitos da ciência.....	91

Gráficos Nºs 11 e 12 - Número de itens respondidos pelos estudantes para a conduta conhecimento de conceitos da ciência. Grupo controle e experimental .....	93
Gráfico Nº 13 - Resultados do teste de critério para os cursos Controle e Experimental Pré-teste e Pós-teste para a conduta conhecimento de princípios e leis científicas.....	95
Gráficos Nºs 14 e 15 - Número de itens respondidos pelos estudantes para a Conduta Conhecimento de princípios e leis científicas. Grupo Controle e Experimental.....	97
Gráfico Nº 16 - Resultados do teste de critério para os cursos Controle e Experimental Pré-teste e Pós-teste para a conduta conhecimento de teorias ou esquemas conceituais principais .....	99
Gráficos Nºs 17 e 18 - Número de itens respondidos pelos estudantes para a conduta conhecimento de teorias ou esquemas conceituais principais. Grupo Controle e Experimental.....	101
Gráfico Nº 19 - Resultados do teste de critério para os cursos Controle e Experimental Pré-teste e Pós-teste para a conduta aplicação a novos problemas no mesmo campo da ciência .....	103
Gráficos Nºs 20 e 21 - Número de itens respondidos pelos estudantes para a conduta aplicação a novos problemas no mesmo campo da ciência .....	105

Gráfico Nº 22 - Logro de condutas no curso Contrôles e Experimental ..... 107

Índice de Tabelas

Tabela Nº 1

Porcentagem média de estudantes que responderam os í-  
tens da conduta conhecimento de fatos específicos .. 80

Tabela Nº 2

Porcentagem média de estudantes que responderam os í-  
tens da conduta conhecimento da terminologia científica  
..... 84

Tabela Nº 3

Porcentagem média de estudantes que responderam os í-  
tens da conduta conhecimento de convenções ..... 88

Tabela Nº 4

Porcentagem média de estudantes que responderam os í-  
tens da conduta conhecimento de conceitos da ciência.  
.....92

Tabela Nº 5

Porcentagem média de estudantes que responderam os í-  
tens da conduta conhecimento de princípios e leis cien-  
tíficas ..... 96

Tabela Nº 6

Porcentagem média de estudantes que responderam os í-  
tens da conduta conhecimento de teorias ou esquemas con-  
ceituais principais ..... 100

Tabela Nº 7

Porcentagem média de estudantes que responderam os í-

tens da conduta aplicação a novos problemas no mesmo  
campo da ciência ..... 104

Tabela Nº 8

Porcentagem média de alunos que obtiveram as diferentes  
condutas no pré-teste e pós-teste para os cursos Contrô  
le e Experimental .

\* \* \*

## PRÓLOGO

O trabalho que a continuação se apresenta, foi desenvolvido no Departamento de Química da Universidade Pedagógica Nacional em cumprimento da segunda etapa do Projeto Multinacional de Melhoramento do currículo: Especialização e Mestrado no Ensino da Ciência e Matemática, patrocinado pela Organização dos Estados Americanos (OEA), com a colaboração do PREMEN, Programa de Expansão e Melhoramento do Ensino, dependente do Ministério de Educação e Cultura do Brasil, que tem como sede o Instituto de Matemáticas da Universidade Estadual de Campinas, sob a direção do Doutor Ubiratan D'Ambrósio, e que estabelece como condição indispensável para a obtenção do diploma de mestre, a realização da tese no país de origem de cada bolsista.

O informe final deste projeto experimental do ensino de sescolarizado da Química, está estruturado em cinco capítulos que apresentam em sua ordem: Uma introdução e justificação da investigação; o problema, seus objetivos, hipóteses e limitações; a revisão da bibliografia; a população, amostra e metodologia, e a análise dos resultados junto com as conclusões gerais e recomendações, o mesmo que alguns anexos.

Dadas as condições nas quais se realizou o trabalho e as exigências do projeto multinacional, tornou-se necessária uma orientação da tese no lugar de origem, em coordenação com a Universidade de Campinas, devo manifestar meus agradecimentos aos Doutores Eduardo Calderón Gomez e Alvaro Ramírez Quevedo, da Universidade Pedagógica Nacional, por suas orientações, assim também ao Doutor Henry George Westzler da Universidade de Campinas, como Diretor do Trabalho.

Quero também, expressar meus agradecimentos ao Doutor Jesus Arango Jaramillo reitor da Universidade, e a Doutora Aurora Perilla Diaz, Chefe do Departamento de Química, por sua

decidida colaboração no desenvolvimento deste projeto.

Tenho também, uma dúvida de gratidão com o grupo de professores e demais funcionários do Departamento de Química, pela colaboração e sugestão recebidas durante as distintas etapas do projeto, mais especialmente com o professor Luis Enrique Salcedo T., por seu interesse e dedicação não somente à escrita dos materiais de informação e instrução, senão também à execução do programa e com os professores: Manuel Erazo P. e Jaime Enrique Guerrero S., que tiveram a seu cargo a revisão e correção dos conteúdos químicos das guias de informação.

Finalmente, como bolsista da Organização dos Estados Americanos, manifesto meus agradecimentos a esta Instituição pela possibilidade que me tem dado de realizar estudos de pós-graduação no campo do Ensino das Ciências.

Fidel Antonio Cárdenas Salgado

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUÇÃO

Começemos por deixar claro que a Universidade através sa um estado de desequilíbrio nas suas funções, manifestado fundamentalmente por uma acentuada inconformidade estudantil e profissional, que leva consigo movimentos grevistas e paralização das atividades periodicamente, numa palavra que a Universidade se encontra em crise, mas que não é somente uma crise senão várias e que qualquer delas é suficiente para causar graves transtornos, inclusive estas crises estão inter-relacionadas estreitamente, e que com respeito a sua solução, provavelmente, exijam da Universidade uma modificação radical da sua organização da sua estrutura e de suas metas.

Para não falar de cada crise em particular, comentemos alguns dos fatores que determinam a mudança radical que está necessitando neste momento a Universidade.

Em primeiro lugar aparece a explosão das cifras, o número de crianças que necessitam educação primária hoje é maior que faz cinco ou dez anos; o mesmo fenômeno se repete na educação secundária e portanto na Universitária é superior. "Embora quando os dados variam de país a país pode-se afirmar sem temor a erro que o número de estudantes que ingressaram à educação superior duplicou-se entre 1960-1970; pode-se também prever sem lugar a dúvida que a matrícula neste nível, já excessiva, duplicar-se-a no transcurso do próximo decênio. (1)

Um segundo fator, que incide no estado atual da Universidade é de caráter financeiro e que praticamente deriva-se do anterior, pois a Universidade não estava preparada para afrontar a duplicação das matrículas em seus claustros e isto

---

(1) Jean Piaget et Alii. Educar para o futuro. Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro la. ed. 1974. pág.36.



a coloca frente a grandes necessidades financeiras que se refletem no "deficit" não somente financeiro e orçamentário senão também de mão de obra.

Outro fator, o terceiro, importante na vida atual da Universidade, tem relação com a adequação dos planos de estudo, parece ser que o ensino tradicional responde relativamente à poucas necessidades básicas dos países sub-desenvolvidos, e inclusive as de alguns países antigos que hoje se encontram em pleno processo de modernização. Fundamentalmente o ensino tradicional está centrado no Direito, a Medicina, as Letras e a Engenharia, porém, na maioria dos casos falta formação especializada para satisfazer as necessidades imediatas e fazer uso da tecnologia crescente.

É esta praticamente a razão pela qual frequentemente se ouvem críticas por parte dos estudantes, reclamando uma maior adequação e eficácia dos métodos de ensino entre a teoria e a prática, pede-se à Universidade uma maior relação entre o que ensina e os problemas do meio social no qual se desenvolve.

Mas não somente estes fatores e suas relações incidem na situação universitária atual, existem outros que possivelmente com mais gravidade tocam diretamente com o meio universitário e que em uma ou outra forma vão analisar-se. Um deles é precisamente a missão da Universidade na sociedade. Todos percebemos a grande distância que separa as gerações atuais de bem é certo que esta separação sempre tem existido, algo novo tem vindo a juntar-se a ela nos últimos tempos; a medida que a sociedade se moderniza, o indivíduo se libera das limitações e deveres que lhe impõe a família e a mesma sociedade, uma sociedade moderna leva consigo o dinamismo e a mobilidade, os jovens vão à Universidade com liberdade para criar sua própria sociedade e sua própria cultura, no entanto os adultos, apenas dividem o tempo para fazer frente a sua vida profissional.

Esta independência, alimentada pelo isolamento e o de sapego, fomentado pela desconfiança e as profundas discrepâncias de caráter filosófico contribuem à que a Universidade enfrente problemas não somente complexos senão também explosivos.

Os estudantes universitários manifestam descontentamento e ira não somente pelos problemas de esgotamento de vagas, custo dos estudos, eficácia na metodologia do ensino, senão também contra a sociedade da qual a universidade forma parte importante; se a Universidade se identifica com a sociedade que a mantém, além de ser um centro de investigação se constitui inevitavelmente num núcleo de oposição; nestas condições, trata-se de decidir se a Universidade tem valor como terreno neutro da investigação e de debates intelectuais ou como ali-cerce para uma reforma da sociedade. A discrepância geral em torno à este ponto é um fator mais da crise Universitária.

Também incide diretamente sobre a situação Universitária atual como fator agravante de seu estado a explosão dos conhecimentos e o fato de que hoje o processo educativo há de ter lugar durante a vida toda.

A explosão dos conhecimentos tem-se convertido lentamente num fenômeno de conhecimento comum. "Não obstante não podemos fazermos o suficientemente claro que o saber de todos os domínios, reunido na História milenária da humanidade, multiplicar-se-a novamente em uns poucos decênios. Tem-se que só nos últimos dez anos há se descoberto o 93% do saber inteiro da Biologia" (2). Há porém, alguns campos do conhecimento nos quais o fenômeno é mais moderado, possivelmente estes cálculos sejam duvidosos para estes fatos particulares, mas caracterizam corretamente uma tendência geral.

Todos conhecimentos que hoje cada domínio do trabalho

---

(2) Helmut Becker. Educação e Oportunidades Educativas Extra-escolares na sociedade Contemporânea. Educação. Vol.III. 1971.P.7

no curso de uma vida, de maneira que ninguém pode seguir preenchendo adequadamente os requisitos da sua profissão depois de 20 anos somente com os conhecimentos adquiridos na etapa da sua formação profissional, isto é válido no campo da medicina, os médicos de vários anos atrás se formaram na ausência do conhecimento da penicilina, a contabilidade, muitos contadores se formaram antes de aparecer a máquina contábil e se estende aos serralheiros e agricultores. Este fator junto com o incremento do conhecimento científico e as mudanças do mundo resultantes, fazem impossível ter um conceito claro do mundo alheio ao da própria profissão no que também realmente se existe.

Tem vindo se afirmando desde há vários anos que se um homem se dedicasse a tomar conhecimento das mudanças do mundo preencheria somente naquilo todo seu tempo e todas as suas forças; hoje neste sentido, foi-se tão longe que se um indivíduo não se preocupa por conhecer ao menos parcialmente as mudanças do mundo, acaba tornando-se incapaz de cumprir adequadamente suas funções não somente profissionais senão também da vida em geral.

Esta rapidez de mudança no mundo torna necessária uma educação permanente e durante a vida toda, mas a conservação de igualdade de oportunidades pede que este processo de formação posterior à profissionalização se ajuste as diferentes situações sociais, portanto esta igualdade não deve dar-se somente ao começo da vida, quer dizer as crianças, senão que para todos durante todo o transcurso da vida haja oportunidade de correção para possibilidades sociais omitidas; isto logicamente implica ter em conta, que a pessoa com formação menos qualificada vê-se cada vez mais desfavorecida com a mudança das situações e que de fato tem menos oportunidades de adaptação, comparada com aquela pessoa que tem uma formação mais qualificada.

Este é um conhecimento que hoje circula pelo mundo inteiro com o nome de educação permanente ou de promoção social,

trata-se da renovação de conhecimentos profissionais tornados antiquados e da adequação a um mundo que muda mais rapidamente que o que podemos conceituar "a priori". Neste caso é claro que concretamente, a formação profissional, a instrução geral, a socialização e a aprendizagem não se opõem entre si senão que se complementam, em outras palavras isto significa, que cada homem deve dedicar parte de seu tempo durante a vida toda à sua formação posterior a sua profissão.

Na Colômbia, como em muitos outros países, a educação tem sido alcançada dentro e fora das instituições encarregadas de proporcioná-ls, porém, com a instituição segue-se associando predominantemente a idéia de uma formação, pelo menos em princípio concluída; hoje no entanto sabemos que uma formação concluída não pode existir. A tarefa da Universidade, é então estimular a seus estudantes para que continuem sua preparação depois de ingressados, dando-lhes técnicas que os capacitem para uma aprendizagem posterior a sua profissionalização.

Também a educação, tem tido lugar sempre na família, nos grupos de descanso, na rua através da vida toda inclusive para muitos indivíduos, sua vinculação à sociedade tem-se produzido com mais vigor fora da instituição do que mediante ela.

Atualmente estamos frente a difícil questão, de como planificar a educação permanente, que apresenta tantas formas, mas que não pode-se levar a cabo dentro do marco de uma instituição, de uma Universidade, senão que mostra um princípio a ser aplicado nas mais diversas situações, dentro do marco de uma planificação educativa total.

Até este momento o mais organizado que se encontra para responder esta necessidade, são os cursos de extensão oferecidos pelas Universidades, pois a formação nas empresas está condicionada aos processos de produção e suas necessidades.

Se bem é certo que a ciência pode-se cultivar nas Instituições mais diversas, isto se veria em complicação ao não

existir um centro de referência, que até agora tem sido a Universidade, desta sorte parece correto que os cursos de extensão oferecidos pelas Universidades representem um ponto central da educação dos profissionais.

Os cursos de extensão universitária, como o centro sobre o qual recai a responsabilidade pedagógica para a educação posterior à profissionalização, seriam somente um primeiro passo na organização de uma educação extra-escolar, que poderia ser adequada para levar a cabo este trabalho formativo que necessariamente tem que estar orientado para todas as etapas da vida e para todas as profissões.

Até agora se põem de manifesto fatores como: Aumento da demanda de vagas na Universidade, elevação do custo dos estudos, inadequação de programas de estudos das Universidades às necessidades sociais, função que cumpre a Universidade numa sociedade que busca a transformação, a explosão do conhecimento científico e a dificuldade para que um indivíduo conheça pelo menos parcialmente todos os acontecimentos mutantes do mundo, e que situam a Universidade como uma instituição escolar em crise, propondo-se também a necessidade de uma educação permanente.

De outra parte é necessário ter em conta que o mundo moderno está cada vez mais condicionado à aplicação do conhecimento científico, o qual leva consigo um aumento na necessidade de técnicos, economistas, organizadores, mestres, políticos, etc. e que vão ser formados cientificamente. Se se quer cubrir a longo prazo esta demanda de forças dirigentes, então haverá que intentar elevar proporcionalmente à população total a cifra dos que terminam estudos universitários; neste sentido, a sociedade há de preocupar-se por que cada talento educável que haja na população seja estimulado ao máximo e que nas diversas situações da vida tenha possibilidades de ascensão aos mais exigentes processos científicos de formação.

Atualmente o país conta com alguns planos escolares de desenvolvimento que tem como finalidade ampliar as vagas e estender a educação nos níveis primário e secundário assim como sistemas escolares um pouco mais flexíveis, que conduzem a Universidade por caminhos diferentes; dentro deste mesmo campo também se encontra a construção de escolas e centros educacionais de grandes dimensões no âmbito rural.

Porém, com isto, somente está-se aumentando um dos fatores já analisado como determinante da crise universitária, a demanda de vagas à educação superior, que por uma parte há necessidade de ampliá-los para responder à necessidades futuras e por outra nossas universidades estão infestadas e sobrecarregadas, ou seja que não podem aceitar mais alunos. Nestas condições à Universidade sobrevira um aluvião de estudantes que possivelmente não pode já ser dirigido dentro do marco da educação tradicional.

Esta difícil situação em que se encontra a Universidade complica-se um pouco mais, se temos em conta que os recursos econômicos necessários para uma grande ampliação da Universidade, sobre tudo no que respeita à construção de novas Universidades, não são de fácil consecução.

Desta maneira a Universidade tem como tarefas a formação de uma quantidade de profissionais suficiente para responder as necessidades vindouras e a continuação da formação de quem acaba seus estudos e desempenham sua profissão, dentro do campo da chamada educação permanente, já que cada vez está sendo mais difícil, sobretudo para profissionais dedicados totalmente a sua profissão, manter o contato necessário com o progresso da ciência mediante revistas especializadas ou conferências esporádicas para seu aperfeiçoamento.

Esta análise da situação que tem como finalidade, chamar a atenção para o futuro de nossas Universidades, nos faz ver a necessidade de responder às tarefas novas desta institui

ção, pelos caminhos convencionais do estudo universitário tradicional e estudar a possibilidade de incorporar ao processo de ensino-aprendizagem alguns dos meios de comunicação de massa, como uma complementação necessária do estudo direto que se realiza nas Universidades.

Existe na atualidade uma tendência a desmassificar a educação superior, alguns países como Inglaterra, França, os Estados Unidos, Argentina, o Brasil e muitos outros, têm tomado já a iniciativa, de promover e desenvolver programas de educação a distância ou desescolarizados, em alguns casos a nível técnico, profissional ou simplesmente como meio de capacitação e atualização do pessoal que desempenha uma profissão sem título. Na Colômbia, os primeiros passos neste campo se deram, a nível elementar em 1947, posteriormente, tem-se entendido, a educação média, sob a denominação de bacharelado radial e na década de 70 iniciou-se e estão-se desenvolvendo, programas experimentais de ensino desescolarizado, em algumas Universidades Colombianas como as de Antioquia, os Andes, Tolima, a Javeriana e outras.

Seguindo esta linha de ação e em busca de novos métodos para o ensino, no Departamento de Química da Universidade Pedagógica Nacional de Bogotá, decidiu-se realizar uma investigação experimental que tende a responder a pergunta: Será que a educação ou o ensino desescolarizado; - apresenta uma alternativa, que possa dar o mesmo ou um maior grau de aprendizagem em Química, que a educação tradicional, formal ou escolarizada.

## 2. JUSTIFICAÇÃO

A justificação de um determinado programa de investigação na Universidade é, simplesmente, a medida em que este contribui a curto ou longo prazo a satisfazer necessidades e exigências básicas da sociedade.

Por sua parte a Universidade ajuda a satisfazer as necessidades sociais formando profissionais nos distintos campos da atividade social, descobrindo mediante a investigação as causas que obstaculizam o desenvolvimento e o bem-estar humano e dispendo ordenadamente seus recursos a fim de prestar uma assistência contínua à comunidade.

Se é certo que a Universidade, fazendo uso de métodos e técnicas tradicionais tem dado cumprimento a estas funções, também é certo que como instituição educativa atualmente se encontra num estado de desequilíbrio funcional, como analisou-se no começo deste trabalho, que a limita e restringe na obtenção de seus fins para os quais foi criada. A investigação tem-se incorporado mais como filosofia que há de orientar a ação da Universidade que como prática real que transforme sua estrutura interna e projete uma nova imagem da instituição. É por isto que a Universidade deve realizar grandes esforços tendentes a quebrar o estilo tradicional de trabalho que tem caracterizado, concretar um pouco mais a investigação e em consequência necessita desenhar, experimentar e avaliar sistemas de educação que lhe permitam:

"Oferecer cursos com ou sem créditos a pessoas que por razões geográficas econômicas ou sociais não possam assistir aos programas acadêmicos formais. Vincular a sua ação a um número maior de pessoas, o qual lhe permita responder às expectativas crescentes de um amplo setor da população colombiana que por distintas razões não pode vincular-se à Universidade.(3)

Se bem é certo que a importância da investigação e o estudo do ensino desescolarizado ficou praticamente posto de manifesto, na análise feita na seção anterior onde aparecem os fatores que incidem na crise da Universidade, põe-se de manifesto a necessidade de uma educação permanente e se propõem,

---

(3) Instituto Colombiano para o Fomento da Educação Superior, ICFES. Projeto Nacional de Educação Superior à Distância. Vol. II. Segunda parte, Bogotá, 1975. P. 16.



como tarefas da Universidade, a formação de profissionais para satisfazer às necessidades futuras e a continuação da formação de quem acaba de terminar seus estudos superiores; é interessante ver como a ruptura do monopólio da comunicação, entre o professor e o aluno originada praticamente com a generalização do livro na renascença, devido à influência do quadro negro, o material didático científico, os recursos escolares, as coleções e documentos, tem vindo sendo cada vez mais flexível e esta flexibilidade vai aumentando na medida que os intermediários se multiplicam.

Deste modo a incorporação das máquinas e alguns meios de comunicação como o rádio e a televisão entre outros ao processo docente a incidir num movimento mais amplo de liberação da função docente; liberam o professor de algumas funções secundárias e tediosas como a repetição e a apresentação de temas, podendo desta maneira dedicar mais tempo à suas funções de orientador e investigador em as quais é insubstituível.

De todos é muito conhecido o fato de que até faz pouco tempo a comunicação entre professores e alunos era e em alguns casos ainda é oral e escrita, o qual unido a excessiva confiança na planta física, limita o número de estudantes, que se condicionam à resistência física do mestre e a capacidade dos edifícios, permitindo assim que a educação à distância por qualquer dos seus recursos: gravadores, filmes, correspondência, rádio, televisão, textos escritos, etc. se expande cada vez mais mostrando aspectos importantes, que vão ser cuidadosamente investigados, e analisados desde o ponto de vista pedagógico, mas diminuindo na mesma forma a influência direta do professor.

Por outra parte, a educação tem-se considerado como um direito que tem cada homem a realizar-se plenamente e tomar parte na construção da sociedade e isto é impossível quando por distintas razões, esta se torna privilégio somente de um número reduzido de pessoas.

Estas e muitas outras considerações originaram a preocupação sobre a maneira que permita fazer chegar o conhecimento senão a todas, pelo menos a um número maior de pessoas com maior eficiência e em um tempo adequado, em cujo sentido, o ensino desescolarizado, pode ser de grande valor.

O crescimento da população estudantil, a formação de profissionais para o futuro, a educação permanente, a grande afluência de bacharelados (colegiais) à Universidade que não é capaz de albergá-los a todos, exigem uma multiplicação da ação do professor, para que em uma ou outra forma a Universidade possa levar seus serviços a um maior número de estudantes ; - pois isto demonstrar que a comunicação direta dos conhecimentos professor-aluno é insuficiente.

De outra parte, se se atende a concepção da educação como um processo de comunicação, não é absurdo pensar que os meios de comunicação massiva possam ser recursos valiosos com os quais se conta para melhorar os resultados do processo ensino-aprendizagem.

Todas estas considerações mostram que na Colômbia existem as condições nas quais o ensino desescolarizado se apresenta como uma possibilidade de permitir a todos aqueles que tendo capacidade querem continuar sua educação, truncada até o momento, inacessível por distintas causas; pode-se pensar que o ensino desescolarizado é uma solução significativa pelas seguintes razões.

"Apresenta com facilidade de acesso a diversos programas a pessoas que por muitas razões não podem assistir às Universidades convencionais.

Permite a diminuição dos custos na medida que o número de usuários aumenta.

Permite o desenvolvimento de currículos flexíveis e a formação de profissionais, técnicos e expertos com uma maior

capacidade de adaptação às diferentes e mutantes demandas sociais culturais e laborais.

Quebra a rigidez do sistema educativo tradicional ao oferecer ensino personalizado, quando satisfaz diferencialmente em ritmo, volume e conteúdo as necessidades educacionais de cada pessoa.

Não pretende nem substituir o professor nem a instituição de educação convencional, pelo contrário é um multiplicador de sua ação." (4)

Há necessidade de provar novos sistemas de ensino que pela cobertura na população à que possam estender-se, com o uso das novas técnicas de comunicação, façam possível uma melhor utilização dos recursos que na atualidade se dispõem.

Como se trata de um sistema novo que se bem é certo em muitos países está muito adiantado, na Colômbia só estão se dando os primeiros passos, é conveniente uma etapa de experimentação com programas de pouca cobertura, como o recomenda Eva Baker, (5), que permitem estudar a possibilidade de programas mais amplos; esta é uma das razões que me levaram a realizar a experiência com o número de alunos normal dos cursos da Universidade.

Os programas experimentais devem obedecer as necessidades prioritárias do país. Tendo em conta as limitações de caráter prático, sobretudo nas ciências experimentais, em cujo caso são as práticas de laboratório e com uma população dos programas possam aumentar paulatinamente, evitando desta maneira problemas administrativos e acadêmicos que a Universidade não pode resolver por falta de mecanismos adequados.

Tudo o anterior justifica o desenho, experimentação e avaliação de novos sistemas de ensino à todos os níveis, mas a nível superior a necessidade é cada vez mais impe-

---

(4) Instituto Colombiano para o Fomento da Educação Superior. ICFES. Bases para um projeto Nacional de Educação Superior a Distância, 1972. P.2.

(5) Eva L. Baker, a Avaliação de Programas Instrucionais, Universidade de Califórnia, Los Angeles, 1974, p.7.

riosa.

Por isso, como professor do Departamento de Química da Universidade Pedagógica Nacional, consciente da necessidade de formar professores decidi realizar este trabalho no campo do ensino desescolarizado, utilizando os logros e tentando de evitar ao máximo as falhas que podem-se, constatar em programas adiantados em outros países.

\*

\*

\*

## CAPÍTULO II

### 2. O PROBLEMA

#### 2.1. Pressuposto Implícito

Para a realização desta investigação, se tiveram em conta, entre outros, os seguintes supostos implícitos:

A aprendizagem se dá, não somente dentro da aula em classe, senão também fora dela e em diversas situações, podendo inclusive depender de guias de informação e instrução.

Que os instrumentos utilizados para a avaliação são válidos e confiáveis.

Os estudantes que participam no programa, tem um nível acadêmico e uns conhecimentos matemáticos básicos para seguir o curso e entender os materiais escritos.

A capacidade intelectual dos alunos é normal.

Também supõem-se que todos os alunos cumprem com os requisitos mínimos de ingresso à Universidade.

(Anexo Nº 1)

#### 2.2. Sistema de variáveis

Variável dependente o grau de aprendizagem em Química.

Variável independente os materiais do sistema desescolarizado em Química.

Outras variáveis: Inteligência, diferentes currículos de educação média, dedicação ao estudo, alunos de transferência universitária, outros estudos realizados no campo da química, "status econômico", etc.

#### 2.3. Objetivos da investigação

##### 2.3.1. A curto prazo

Desenvolver, experimentar e avaliar um modelo de ensino desescolarizado em Química.

Analizar a possibilidade de utilização do ensino desescolarizado como complementação do ensino tradicional.

Oferecer em forma desescolarizada paralelamente com os estudantes do primeiro semestre o programa de Química Geral. Anexo Nº 2)

Estabelecer um conjunto de objetivos expressos em termos de condutas, acorde com o programa de Química Geral do primeiro semestre da Universidade Pedagógica Nacional, e comparar os logros dessas condutas nos cursos controle e experimental durante o segundo semestre acadêmico de 1976.

#### 2.3.2. A Longo prazo:

Apresentar a modalidade do ensino desescolarizado como uma possibilidade de ampliação ou extensão dos serviços do departamento de Química a seus formandos e demais professores em exercício.

Contribuir à busca e experimentação de métodos especiais que permitam a formação capacitação e atualização de mestres em exercício na área de Química usando como meio o ensino desescolarizado.

#### 2.4. Sistema de Hipótese

##### 2.4.1. Hipótese geral

O ensino pelo sistema desescolarizado dá melhores resultados que o método tradicional.

##### 2.4.2. Hipótese Nula

Não existem diferenças significativas no grau de aprendizagem, entre o sistema desescolarizado e o sistema tradicional.

### 2.4.3. Hipótese Alternativa

Existem diferenças significativas no grau de aprendizagem entre o sistema desescolarizado e o sistema tradicional.

### 2.5. Desenho e Técnicas de Observação

O projeto de ensino desescolarizado, que se desenvolveu no departamento de Química da Universidade Pedagógica Nacional, é do tipo experimental clássico com um grupo de controle e outro experimental, que inclui em seu desenho a elaboração e avaliação dos materiais de informação e instrução.

### 2.6. Preparação de Materiais

Antes da elaboração de materiais houve uma fase exploratória, com o fim de obter algumas idéias úteis para a redação dos mesmos e a execução do projeto. Esta etapa levou-se a cabo entre o 19 de janeiro e o 22 de maio de 1976.

Ao término desta fase os participantes, entre outras observações e sugestões, manifestaram as seguintes:

Necessidade de um material concreto, texto que contenha em sua maioria, os temas do programa e uma bibliografia complementar de fácil consecução.

Necessidade de dedicação total dos professores encarregados do programa, a fim de prestar uma atenção mais adequada às necessidades dos alunos.

Existe uma grande limitação para realizar em forma desescolarizada a parte prática da Química.

Necessidade de hábitos de estudo e responsabilidade no estudante para manter corretamente o ritmo do curso.

Favorece os hábitos de estudo e libera em grande parte o estudante da dependência do professor.

Tratando ao máximo de ter em conta todas estas observa

ções, durante os meses de março, abril, maio, junho e julho do mesmo ano, levou-se a cabo praticamente a preparação do curso; fizeram-se os pacotes informacionais de acordo ao programa de Química, escreveram-se os pacotes instrucionais, acorde com cada pacote informacional, elaboraram-se as folhas de seguimento individual (Anexo Nº 3), fez-se aquisição da bibliografia apta para o curso (Anexo Nº 4), fez-se a distribuição do material, relativo ao tempo, elaborou-se o teste de critério (Anexo Nº 5), a pesquisa final e selecionaram-se os participantes do programa.

### 2.7. Aplicação do Projeto

Levada a cabo durante o segundo semestre acadêmico de 1976, agosto, setembro, outubro, novembro e parte de dezembro na Universidade Pedagógica Nacional.

### 2.8. Avaliação do Programa.

Utilizando para isto os dados coletados durante a fase de aplicação com os seguintes instrumentos:

Uma prova escrita tipo teste, que serviu de pré-teste e pós-teste aplicada a ambos cursos, foi o teste de critério para a avaliação dos materiais e o efeito do programa, como também a base para a avaliação .

A avaliação dos objetivos e as medições da variável dependente do experimento.

A folha de seguimento de cada estudante, em fase a qual se analisaram os casos particulares de rendimento acadêmico.

As entrevistas com os alunos, para a verificação dos logros parciais do programa.

A pesquisa, que marcou o começo para a avaliação dos interesses, atitudes e motivação dos alunos frente ao curso.

Um teste de atitudes e interesses, que se aplica a todo aspirante a ingressar na Universidade Pedagógica Nacional, pa



ra orientar as entrevistas em cada Universidade Docente.

## 2.9. Limitações da investigação

Talvez a limitação mais marcada no desenvolvimento da investigação põe-se de manifesto na parte prática do curso, como realizar em forma desescolarizada os laboratórios de Química?

A disposição de meios de comunicação massiva, correspondência, rádio, televisão, gravadoras, etc. para dar aos estudantes uma atenção mais adequada que era insuficiente.

A pouca disponibilidade de recursos humanos, locativos e econômicos para atender a um número maior de estudantes, o qual contribui à seleção de uma amostra não muito ampla. (Anexo Nº 6 Gastos do Projeto).

Tratando-se de um sistema novo e tendo em conta a limitação de que o pessoal vinculado diretamente ao programa não teve experiências neste campo, podem aparecer dificuldades respeito à atenção individual ou em grupo dos alunos.

A dedicação não exclusiva dos professores encarregados de adiantar o programa impede uma atenção contínua aos alunos.

A pouca facilidade para adquirir bibliografia, unida à escassez de revistas científicas neste campo.

## 2.10. Definição de termos básicos

É conveniente assinar acepções a certos termos que se consideram básicos dentro do desenvolvimento da investigação tais como:

2.10.1. Ensino desescolarizado: Processo ensino-aprendizagem, que se leva a cabo fora da sala de aula, sem a influência direta do professor mas se baixo sua tutoria, com a ajuda de um material escrito, uma guia bibliográfica, projeções de filmes, diapositivos e experiências de laboratório à um grupo de estu-

dantes em forma individualizada pertencentes ao Departamento de Química em qualidade de alunos regulares (6).

2.10.2. Tutoria: Assistência acadêmica ocasional oferecida por parte do professor experimentador quem mediante o uso de perguntas, exemplos e outras atividades ajuda o aluno a solucionar suas dificuldades na aprendizagem.

2.10.3. Grau de Aprendizagem em Química: Dada uma série de problemas e itens de Química reunidos numa prova para avaliação escrita de acordo aos objetivos estabelecidos, se medirá o grau de aprendizagem pelo número de problemas resolvidos e itens bem respondidos numa sessão de duas horas e meia.

2.10.4. Conhecimentos e Compreensão: Refere-se ao "Conhecimento e Compreensão de alguma disciplina científica que o estudante obtém somente ou quase exclusivamente por meio de leitura de livros, a assistência à aula e outras fontes legítimas de informação científica.

2.10.5. Conhecimento de fatos específicos: Inclui ou engloba fatos específicos e concretos que o estudante deve apreender e recordar. Ex. A pedra de cal flutua no mercúrio.

2.10.6. Conhecimento da terminologia científica: Se interessa pela correta definição e emprego dos termos que tem sido estabelecidos dentro do vocabulário científico, a pedra de cal é um mineral, o corpo da abelha tem 3 partes, cabeça, tórax e abdomen.

2.10.7. Conhecimento de conceitos da ciência: Ocupa-se da definição e do correto emprego destes, inclusive quando não existe um acordo geral, de o que é um conceito na ciência, o termo conceitos da ciência utiliza-se para indicar aquelas abstrações de fenômenos ou relações observadas que sempre resultaram

---

(6) Denomina-se estudante regular da Universidade, aquele que toma um mínimo de 12 créditos por semestre.

ser úteis para os cientistas na investigação do mundo natural e para cuja definição exata existe um acordo. Densidade, elemento químico, força, etc.

2.10.8. Conhecimento de convenções: Se centraliza no uso correto e na interpretação dos signos, símbolos e abreviaturas práticas que tem-se adotado numa disciplina científica para representar certas entidades e relações. Ex.:  $\text{Ag} + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}$ .

2.10.9. Conhecimento de princípios e leis científicas: Compreende a aquisição e acordo por parte do estudante de uma determinada lei ou princípio científico que se define como uma generalização que os cientistas derivam de um grande número de observações de fenômenos. Princípio de Arquimedes, Lei de Boyle, etc.

2.10.10. Conhecimento de teorias ou esquemas conceituais principais: Aqui se encontram as idéias organizadoras e explicativas importantes de um campo científico, teoria da evolução, teoria cinética molecular, modelo do orbital molecular do átomo, a relatividade, etc.

2.10.11. Aplicação de conhecimentos e métodos científicos: Dentro desta categoria se encontram todas as condutas nas quais o estudante aplica os conhecimentos e métodos científicos pertinentes a um novo problema no qual o modo de solução não está especificado.

2.10.12. Aplicação a novos problemas no mesmo campo da ciência: Representa a situação mais comum na qual exige-se aos estudantes realizar aplicações no contexto escolar onde estão organizados seus cursos de acordo com os campos da ciência. Que pode-se fazer para acelerar uma reação química?

2.10.13. Processamento de dados experimentais: Se refere à conduta do estudante ao manipular, corrigir e organizar suas ob

servações e medições.

2.10.14. Adquisição de destreza na utilização de equipes comuns no laboratório: Faz ênfase nas destrezas manuais e de co ordenação que o estudante adquire ao trabalhar com as diversas ferramentas científicas. Manipulação da balança, o bico de Bunsen, etc.

2.10.15. Execução das técnicas comuns de laboratório com cuidado e seguridade: Ocupa-se de que o estudante leve a cabo u ma sequência de manipulações para um fim determinado. Ex.: Recolher uma amostra de gás insolúvel em água, (7).

2.10.16. Pacote instrucional e informacional: Material edu cativo que contém, objetivos específicos, atividades a realizar, exercícios de aplicação e auto-avaliação, sobre um determinado tema da Química.

---

(7) Benjamin, S. Bloom, J. Thomas Hastings e George F. Madans. Avaliação da Aprendizagem. Troquel Buenos Aires. 1<sup>a</sup> Ed. Vol. III, 1975. P.99 a 144.

### CAPÍTULO III

#### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

A revisão da bibliografia sobre o estado atual da educação a distância mostra a seguinte situação, a nível mundial e nacional:

Procurando alguns antecedentes somente neste século, é muito difícil estabelecer qual foi a primeira instituição de educação superior à distância. A Universidade Aberta da Inglaterra? A Universidade de Sur África? Apesar desta incógnita, sabemos que em 1942 a Universidade Nacional de Sur África, ante a grande demanda de vagas, resolveu assumir a responsabilidade de educar estudantes externos, para o que fundou em 1946 um colégio constitutivo adicional, sob o nome de Divisão de Estudos Externos e educação mediante o sistema de tele-educação (8). O mesmo documento diz "A Universidade de Sur África UNISA está situada em Pretoria, seu principal objetivo é proporcionar educação universitária mediante a palavra escrita e (teletuition) a mensagem televisada, às pessoas impossibilitadas de assistir a uma Universidade de tempo completo ou de tempo parcial. É também a primeira Universidade no mundo em oferecer educação por (teletuition) mensagem televisada".(9)

Assim como se apresenta esta informação, aparece sem dúvida a Universidade do Sul da África, como a primeira instituição de educação superior à distância. Porém, há quem considere que foi a Universidade Aberta da Inglaterra, cuja origem teria sido a palestra pronunciada em 1963 pelo chefe do Partido Trabalhista inglês, Harold Wilson, quando este candidatou-se às eleições, mas foi somente em 1967, quando instalou-se um comitê de

---

(8) University of South Africa. Department of Development Pretoria, 1973. P.3

(9) idem.

planejamento para lhe dar forma e desenvolvimento à idéia e em 1969, quando a Universidade Aberta teve seu primeiro reitor e secretário geral, para iniciar suas atividades em 1971.

A Universidade Aberta originou-se por razões políticas, sociais e educativas, quando os políticos perceberam a carência de educação no povo, e sua obrigação de proporcioná-la, inicialmente utilizando a rádio e a televisão como meio de ensino chamou-se de "Universidade ao Ar", porém, a variação dos métodos, a não exigência de pré-requisitos para seu ingresso e a grande flexibilidade na eleição dos cursos de estudo tem feito que se lhe dê o nome de Universidade Aberta.

Fundamentalmente seus objetivos iniciais foram:

"Oferecer capacitação aos adultos, que não tinham a oportunidade de estudar e estabelecer a educação superior ao alcance da comunidade sem diferença de idade nem posição". (10)

"Atender melhor às necessidades do povo, oferecendo uma segunda oportunidade de estudo aos trabalhadores, que pelas mais diversas razões não tenham podido freqüentar as Universidades tradicionais.

Treinamento de professores, programa visando a obtenção de títulos, e programas de atualização profissional".(11)

"A expansão das oportunidades de educação superior.

A abertura de oportunidades de participação na vida da comunidade britânica, de várias centenas de pessoas, que não conseguiram ingressar no sistema tradicional educativo superior.

A obtenção de uma extraordinária qualidade como condição de prestígio e aceitação social.

---

(10) Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES, Memórias del seminário sobre Universidad Abierta Medellin 1973, Pág.11

(11) Jairo Arboleda T. Universidad Desescolarizada, CEDED Informa, Medellin, Sept.-Oct., 1974. P.11

O aproveitamento dos meios massivos de comunicação e a moderna tecnologia" (12).

A estrutura administrativa e acadêmica da Universidade Aberta, é semelhante à das demais universidades, existe um departamento de planejamento e outro de operações, este último relaciona-se diretamente com a BBC de Londres para os programas de rádio e televisão.

Além disto existe um departamento de armazenamento e envio de material junto com uma seção de correio dentro das instalações da Universidade.

Ministra um ensino integrado baseado em quatro sistemas principais:

A correspondência para a qual se usam folhetos.

Programas de televisão para todo o país, de tal maneira que qualquer um possa assistir uma aula ao nível universitário na sua casa.

Ensino radial e centros regionais, onde existe um conselheiro e um tutor para cada cem e 30 estudantes respectivamente, os quais reúnem-se periodicamente para trocar idéias e programar atividades.

Nos centros regionais, se reúnem os professores e os alunos para analisar os diferentes problemas surgidos durante o estudo e entregar os folhetos dos programas transmitidos pelo rádio e a televisão quando alguns não tiveram a oportunidade de segui-los.

A mesma experiência tem demonstrado que o aspecto de iteração entre os estudantes e professores é necessário, mesmo quando nos centros regionais encontra-se algo, isto não é suficiente e está-se tratando de melhorá-lo com cursos de verão obrigatórios por uma semana em tempo integral, programados en-

---

(12) Jaime Ospina Ortiz, Educación y Política. La Open University de Londres: La Educación, Nº 65. Washington, Janeiro-Abril 1973. P. 41.

quanto as demais universidades estão de férias.

A seis faculdades que reúne a Universidade Aberta, Ciências (Química, Biologia e Física), Tecnologia (Engenharia, Eletrônica), Artes (História e Literatura), Ciências Sociais (Sociologia e Psicologia), Matemática e Educação (Psicologia Educativa, Sociologia Educativa e revisão do currículo) contém programas que tendem a obter um grau; mas também existe uma área, talvez a mais importante que é a chamada educação e serviço, encarregada da capacitação do pessoal, especialmente em docência e processamento de dados.

A avaliação dos estudantes realiza-se por meio de formatos que são registrados pelo computador cujo resultado fica armazenado e ao mesmo tempo é enviado a cada um; uma vez transcorridas as duas terceiras partes do curso, os estudantes acodem a uma escola para cursos de férias, onde recebem outra nota final para depois tomar um exame geral. Utilizando este sistema a Universidade oferece títulos e certificados especificando o tipo de curso e seu nível.

A Universidade foi planejada inicialmente para adultos, recentemente tem-se aprovado um plano para a incorporação de estudantes de 18 anos.

É necessário notar que esta modalidade de ensino universitário é um pouco mais econômico que o tradicional e que a percentagem maior de alunos é formado por professores em exercício.

3.1. Austrália: Este país possui uma grande trajetória no ensino à distância especialmente por correspondência, iniciou-se em 1917 instruindo uma pequena turma de crianças australianas por correspondências ao nível primário, posteriormente estendeu-se o programa ao nível secundário e em 1965 atendia-se 2300 crianças do primário e 4.500 do secundário (13).

---

(13) Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, Proyecto Nacional de Educación Superior a Distancia. Vol. II. Segunda Parte. Bogotá, 1975. P.39



Na atualidade, a correspondência combinou-se com emissões radiais e ampliou-se a um nível universitário desde 1971, quando a Universidade abriu a possibilidade de que os estudantes continuassem carreira por correspondência ou pelo rádio.

Mesmo quando os sistemas tradicionais não estavam associados, a Universidade de Nova Wales do Sul, estabeleceu um rádio Universidade, na qual às lições radiais acompanhavam-se de notas impressas.

Por este sistema os cursos na Austrália englobam três frentes: Pós-graduação em Educação, Odontologia, Engenharia, prática médica, é administração de Empresas, que servem também como cursos de educação contínua ou para receber créditos de pós-graduação.

Cursos de extensão, fundamentalmente em humanidades e generalidades sociais, do lar e do trabalho.

Cursos pré-universitários de preparação de estudantes que terminaram o colegial e pretendem ingressar à Universidade.

3.3. Alemanha: Diante da imperante necessidade da atualização de seus profissionais na República Democrática Alemã, aparece como uma tarefa completa das Universidades. "A continuação da formação dos que terminaram seus estudos universitários e que trabalham profissionalmente dentro do marco da chamada educação permanente". (14)

Por esta razão o conselho científico recomendou a introdução do chamado "Estudo de Contato", isto é, "Um estudo complementar que tem como missão por em estreito contato de estudo com a Universidade aos formandos que trabalham profissionalmente uma vez transcorrido certo tempo após terminada a profissionalização". (15)

A realização deste tipos de estudo implicaria para as

---

(14) Gunther Dohmen Estudio Multimedial a distancia como posibilidad para el futuro. Las Universidades ante las consecuencias de una moderna política de educacion. Educación, Vol. III. 1971. P.14

(15) idem

Universidades, de por si cheias e sem espaço suficiente para o pessoal que aspira a uma carreira, uma população numerosa de formandos durante um ou mais semestres, de acordo ao caso, ao qual teria que atender não somente localmente senão também com atividades específicas de aperfeiçoamento, por quanto um estudo de contato limitado a palestras e exercícios normais teria pouco sentido, isto acarretaria mais espaço, mais professores e docente, e que requerem grandes investimentos econômicos.

Mas não somente são estas as dificuldades que apresenta o estudo de contato, é necessário também levar em conta que a separação de um profissional da sua atividade, mesmo que seja por pouco tempo requer um substituto durante o tempo de estudo e uma atenção adequada para a sua família, o que mostra que o estudo de contato é muito custoso; para resolver essa situação introduziu-se então o estudo "multimedial" à distância, como uma complementação necessária do estudo tradicional e direto que se realiza nas universidades.

Os métodos do estudo moderno "multimedial" à distância tem-se desenvolvido e aperfeiçoado a tal ponto nos últimos anos que hoje não se envia somente textos ao nível de livros de ensino, mas ainda incluem cursos de presença (cursos de férias) com unidades de trabalho locais, serviço de orientação e correção, filmes, telefone, rádio, televisão e fitas magnetofônicas de acordo com os mais diversos fatores e necessidades.

Uma vantagem fundamental deste estudo multimedial de aperfeiçoamento é a reciprocidade entre o estudo e a prática profissional, frequentemente os estudantes estão em condições de aprofundar cientificamente nos problemas e relações com que se encontram em seus estudos, só mediante um contato imediato com a prática profissional. Dentro desta concepção do estudo multimedial à distância se encontram uns 300.000 alunos e está-se pensando em projetá-la à formação profissional.

3.3. Alemanha Ocidental: Abriu em 1966 a rádio Universidade

de Frankfort para atender três turmas de estudantes:

Empregados e trabalhadores que queiram ingressar na Universidade mas não possuem o nível acadêmico requerido para isto.

Mestres e professores em serviço.

Estudantes universitários que desejam tomar cursos pelo rádio.

A técnica consiste em palestras diárias de 45 minutos acompanhadas de textos de estudo e guias bibliográficas; ultimamente esta técnica está-se complementada com cursos de verão e centros regionais de estudo, (16).

Também aparece a Universidade Aberta com sede em Westphalia, que iniciou-se em 1975, para atender a mais ou menos 9 mil estudantes, nas áreas de matemáticas e economia; o programa está estruturado para estudantes que aspiram a títulos de pós-graduação; em uma etapa incluir-se-ã áreas como Farmácia e Biologia; em alguns casos utiliza cursos por correspondência; Fitas magnetofônicas e cassettes (17).

3.4. Espanha: Criada pelo decreto do governo, a Universidade à Distância não quebra com a tradicional nem pretende substituí-la, mas na mesma forma que as outras supõe uma verdadeira renovação metodológica no campo do ensino universitário, ao mesmo tempo que se constitui num valioso reforço do sistema educativo tradicional.

Propõe-se mediante correspondência e outros meios de comunicação, chegar a todos os recantos do país, permitindo desta maneira harmonizar o trabalho com o estudo desenvolvendo assim umas faculdades intelectuais; que de outra maneira ficariam frustradas.

---

(16) ICFES, op. cit. P.42

(17) Cristoph Wulph, Ou gets under way-but Withour Mass Media (West Germany). The times higher Education Supplement, London, Ap. 19. 1974.

Alguns objetivos desta Universidade a curto prazo são:

"Ministrar um ensino superior a distância equivalente em seu conteúdo a que se ministra em outras universidades.

Não estabelecer limites de idade para o ingresso a este tipo de estudo fazendo-os compatíveis com o trabalho e possibilitando realizem os estudos superiores todos aqueles que por qualquer circunstância não podem ou não puderam cursar estudos nas Universidades tradicionais. Esta Universidade está dirigida, assim, a todas as pessoas com independência da sua idade, ocupação e de que morem ou não dentro do território nacional.

Reduzir custos e melhorar o ensino a nível superior.

Substituir progressivamente o ensino livre para convertê-lo em um ensino tutorizado, ao serviço sempre das necessidades e interesses dos alunos.

Adaptar o ensino com métodos idôneos ao novo tipo de população escolar.

O aluno que trabalha.

O aluno que vem de meios rurais.

O aluno que não pode receber ensino superior ou não pode concluí-lo.

O aluno que deseja uma segunda carreira.

Utilizar e aproveitar ao máximo as possibilidades que apresentam as novas técnicas audiovisuais, combinando ponderadamente o ensino a distância com a orientação e o assessoramento didático pessoalizado.

Solução a massificação da Educação Superior (18).

Como na maioria dos casos anteriores o meio básico de comunicação entre professores e o aluno é a palavra escrita, as gravações e programas de rádio-difundidos, porém se tem previs-

---

(18) Universidad Nacional de Educación a Distancia. Información, 1973. Barcelona, 1974. P. 47.

to a incorporação de: "video-tape", programas de televisão, filmes e "slides" em correlação com os centros regionais.

Como requisitos para seu ingresso aparece somente ter estudos suficientes para ir à Universidade; quando trata-se de pessoas maiores de 25 anos, seu ingresso condiciona-se a aprovação de um curso organizado pela instituição para tal efeito.

A universidade fornece títulos de "Graduado Universitário" na especialidade que eleja e prevê-se a realização de segundos e terceiros ciclos que permitiram aos alunos obter títulos de licenciado e doutor respectivamente.

O Decreto 2.310 de 18 de agosto de 1972 define os centros regionais como "Dependências próprias da Universidade, necessárias para o cumprimento de suas funções cujo âmbito territorial que poderá ou não coincidir com os atuais distritos Universitários constituíram seu próprio distrito (19).

3.5. Estados Unidos: Universidade Extramuros. Tem alguns rasgos em comum com a Universidade Aberta da Inglaterra, entre outros: Nos Estados Unidos a educação é sumamente cara e "uma das vantagens indiscutíveis do experimento inglês e o barateamento drástico dos custos educativos" (20).

Este é o objetivo fundamental do experimento norte-americano, sem contar a expansão de oportunidades e o enriquecimento que pode-se extrair da tecnologia educativa. O experimento está sendo levado a cabo por um consórcio de Universidades, o qual assegura-lhe uma relativa independência.

Nasceu como resposta a questões como às seguintes "a quem em qualidade de estudantes serve a escola? O que lhes ensinam e como o fazem? Como responder à demanda numericamente crescente da educação superior? Como abordar o novo tipo de estudantes, formado por elementos de escassos recursos econômicos ou de minorias raciais e antecedentes étnicos, de idades não

---

(19) Universidad Nacional de Educación a Distancia. Centros Regionales. Madrid, 1973. P.6

(20) Alfonso Ocampo Londoño. Universidad Abierta de la UNAM. La Educación. Universidad e Innovaciones Nº 65. Washington D. C. Janeiro-Abril. 1973. P.8

previstas tradicionalmente? Como enfrentar a crise financeira, a alta dos custos e a diminuição da base econômica? Como utilizar as novas metodologias para melhorar seu potencial de aprendizagem?

Aspira a oferecer programas de aprendizagem muito individualizados, flexíveis e a fazê-los acessíveis a quem os procuram. Encaminha-se à uma nova fé e à um reforço da capacidade de cada estudante para apreender por si tentando ao mesmo tempo de proporcionar um controle estrito e contínuo entre o estudante e quem lhe facilita a aprendizagem, para o qual define o professor como "facilitador ou ajudante de aprendizagem" e co-participa do planejamento, esboço e realização de experiências de aprendizagem", (21).

A Universidade não decide o que ensinar, os estudantes junto com o professor e demais pessoas da mesma são quem esboçam tudo e cada um dos programas.

Há um conceito que impera na Universidade sem muros e é o de que a educação não se circunscreve ao campus, isto significa que os estudantes estão atuando continuamente, de acordo com o mundo real e com a educação superior tradicional.

Antecedentes Históricos: A união de Escolas e Universidades, para a experimentação é um consórcio de 28 instituições de educação superior que procura desenvolver e avaliar inovações no campo educativo, funciona com dinheiro da oficina de Educação e de algumas fundações.

No conceito da U.S.M. a aprendizagem adquire-se em muitas situações e não somente na aula, por isso um estudante pode demonstrar que sabe alguma coisa fazendo-o e pode ter mais valor que um certificado de realização de tal ou qual curso. A aula não é o principal instrumento de ensino, nem por isso deixa de utilizar recursos tradicionais para o ensino, (22).

---

(21) Alfonso Ocampo Londoño. P.cit. P.10.

(22) idem.

Professorado: além dos ajudantes de aprendizagem e pessoal da U.S.M. como sede, existe um pessoal adjunto que jamais teria sido considerado como integrante do pessoal docente numa entidade acadêmica tradicional, nem eles nunca teriam sido considerados como parte real de um programa acadêmico formal, há quem não terminou o colégio, outros não possuem nem sequer diploma de educação secundária, mas a Universidade e seus estudantes os selecionaram, por seus conhecimentos, destrezas, talento e perícia em diversos campos não menos que por sua capacidade de contribuição importante à aprendizagem e ao desenvolvimento do estudantado. "Funcionários do governo, comerciantes, artistas, artesãos, científicos, trabalhadores sociais, médicos de bem-estar social, profissionais de diversos campos, agricultores, indivíduos sem emprego, educadores e outros mais foram utilizados como fonte de aprendizagem, dos estudantes na U.S.M. (23), os quais depois de uma avaliação de seus serviços prestados podem ou não voltar a ser contratados.

Materiais usados: como meios de instrução se usam: computadores, video-tape, materiais programados, filmes, uma grande variedade de plantas físicas, desde oficinas no campus até locais comerciais adaptados, somente existe uma preocupação pelas instalações indispensáveis.

Na atualidade por este sistema se fornecem duas classes de títulos um da instituição patrocinadora onde se realiza a maior parte da aprendizagem, fornecido em forma conjunta pela U.S.M. e a U.E.C.U (Union for Experimenting Colleges and Universities) e outro fornecido diretamente pela U.E.C.U.

Um sistema de avaliação do experimento em processo pretende determinar a qualidade e o objetivo do impacto entre a aprendizagem na U.S.M. e tentar desenvolver novos procedimentos que permitam apreciar o verdadeiro valor de um processo integral

---

(23) Rosenman Mark. Universidad sin Muros. Estados Unidos. La Educación. Universidad e Innovaciones. Nº 65 Washington D. C. Janeiro-Abril, 1973. P. 56

do de aprendizagem sobre o crescimento e o desenvolvimento individuais.

3.6. França: Departamento de rádio e televisão. Financiado na sua maior parte pelo ministério de educação nacional e numa minoria com os materiais didáticos que vendem, utiliza as técnicas modernas de comunicação para o ensino: Televisão, folhetos de complementação, filmes e fitas magnetofônicas.

Pretende entre outros os seguintes objetivos: "Informação pedagógica a nível de primário e secundário.

Formação a distância por televisão para mestres e instrutores," (24).

Enquanto a sua estruturação, não tem uma estrutura única, os diferentes programas dependem do departamento ou do ministério. A oficina Francesa de Técnicas Modernas de Educação, está encarregada da elaboração de programas radiais e televisados.

O Projeto inclui pessoal adulto e em idade escolar, o Centro Nacional de Tele-ensino atende aproximadamente na atualidade 170.000 estudantes. "Não existe um modelo para avaliação somativa que dê lugar a uma análise sistemática de resultados," (25).

3.7. Holanda: Uma pesquisa realizada por Keneth H. Bradt em 1957 sobre 5.356 estudantes por correspondência apresenta a motivação como o principal fator de êxito e causa de deserção, além manifesta que esta há de ser fornecida ao começo e durante todo o desenvolvimento do curso.

A pesquisa também mostra que outra das causas fundamentais de deserção é a falta de um conselho estudantil efetiva paralela a instrução, o conselho há de basear-se fundamentalmente

---

(24) Aurora Geraldo F., Educación a Distancia. Cuadros comparativos de los diferentes programas. CEDED Informa. Medellin Sept.-Oct., 1974. P. 13

(25) Idem.



na seleção da carreira, o bom uso do tempo, a sequência dos cur sos e inclusive sobre problemas pessoais do aluno.

3.8. Israel: A televisão educativa teve seu começo em 1966, inicialmente começo como auxílio à instrutores e professores de primário e secundário para preencher lagoas dos estudantes em Matemáticas e inglês nos cursos septimo de primária e primeiro de secundária. Os programas provaram-se numas 30 escolas antes da sua generalização, os mestres que usavam o programa reuniam-se duas vezes por semana para analisar as reações dos seus alunos e ver os programas dos dias seguintes; posteriormente fundaram-se centros para formar ou preparar mestres interessados em utilizar as emissões escolares da televisão e hoje o sistema tende a cubrir todas as áreas do primário e secundário.

Também preparou-se um programa para adultos a nível de bacharelamento (fim do colégio) que supõe novos dispositivos para assegurar o contato entre educadores e educandos, as emissões televisadas se reforçaram com a correspondência e os tutores com os quais poderam reunir-se os estudantes cada 15 dias, nestas condições, levar-se-ã a cabo uma prova com matemáticas e segundo os resultados se experimentaram áreas como inglês, geografia e ciências, se a experiência com adultos resulta positiva estendera-se o programa a nível universitário.

3.9. Japão: Em 1963 depois de um longo período de desenvolvimento que começou em 1949, o Japão contava com um forte programa radial e por correspondência que chegava a uns 100.000 estudantes, cubrindo todo o ensino secundário, em 1965 incorporou-se ao sistema a instrução programada com o fim de modificar o projeto tendendo a diminuir problemas de rendimento acadêmico, obtendo-se melhores resultados.

3.10. Kenia: Em 1965 com o objetivo de desenvolver um método para levar à província a custos factíveis as excelentes oportu-

nidades de formação de mestre em serviço existentes em alguns centros urbanos, iniciou um ambicioso programa de formação de mestres em exercício utilizando a correspondência e o rádio.

As avaliações mostram que até agora o programa funcionou exitosamente, mediante seus dois elementos que os objetivos se conseguem a menor custo e em menos tempo que os até agora necessários pelo sistema convencional.

3.11. Tailândia: Experimentou em 1948 um programa piloto de educação por rádio para primário e secundário que generalizou-se em 1959 nas matérias de música, inglês e estudos sociais. Em 1965, cinco mil escolas e 800.000 estudantes beneficiavam-se do programa (27).

3.12. União Soviética: A instrução por correspondência tem tido uma grande importância desde a revolução na atualização de profissionais e trabalhadores quem combinam o trabalho com o treinamento, mediante o mesmo sistema extramuros incluindo o ensino por correspondência.

A lei de reforma educativa de 1958 regulamentou entre outras coisas o ensino extramuros e por correspondência.

Entre as medidas tomadas ressaltam as seguintes:

"O treinamento ou formação obtida em educação extramuros será comparável à educação formal de período integral para tudo propósito.

Meios de comunicação massiva como rádio e televisão se são utilizados amplamente para completar o ensino por correspondência.

As universidades fortaleceram e ampliaram suas seções de ensino noturno e ensino extramuros.

---

(26) Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. ICFES. La Televisión Educativa en Israel. Bogotá, 1973. P. 8

(27) Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. ICFES. Proyecto Nacional de Educación Superior a Distância. Vol. II. Segunda Parte. Bogotá, 1975. P. 38

Laboratórios móveis serão postos a disposição dos programas extramurais e de ensino por correspondência", (28).

O ensino extramural impulsionado com esta lei contava em 1964 entre programas de educação superior e média com 970.000 estudantes, (29). Ultimamente se incorporam técnicas de instrução programada em preparação de materiais impressos.

Sem maiores informações conhece-se a existência de programas desescolarizados em: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Equador, Perú e outros países latinoamericanos.

3.13. Colômbia: Ação Cultural Popular: Teve seus começos em 1947, inicialmente se propunha elevar o nível de vida no âmbito rural em aspectos como moradia e trabalhos agropecuários mediante a utilização do rádio. Dado que as pessoas nem sempre seguiam corretamente as instruções radiodifundidas viu-se a necessidade de estabelecer os auxiliares imediatos, para guiar e orientar as turmas formadas ao redor de um transistor.

O programa evoluiu e nasceram novas idéias entre outras a de alfabetização, criaram-se institutos especiais para a formação de auxiliares imediatos e para a produção de materiais didáticos, folhetos e discos para estudo que hoje chegam a um grande número de colombianos.

As estatísticas feitas em 1976 mostram os seguintes dados:

"Pessoas influenciadas por município 155.

Número de municípios que cobre o programa 380, aproximadamente o 30% dos do país.

Ouvintes do programa no país 500.000", (30).

Universidade de Antioquia projeto UNIDES. Trata-se de

---

(28) ICFES. Op. Cit. P. 37

(29) Idem.

(30) Acción Cultural Popular. Departamento de Planeación y Evaluación básico de datos. Nº 20. Enero-Junio de 1976. P.4

uma investigação experimental realizada pelo centro de investigações educativas da Universidade de Antióquia (CIED) da faculdade de educação e que teve seu começo em 1973.

Durante a etapa experimental o projeto oferece oportunidade de iniciar estudos superiores a pessoas do departamento de Antióquia que aspirem aos programas acadêmicos que oferece a faculdade de educação.

Mediante correspondência, complementos radiais, tutoria pessoal, assessoria acadêmica, comunicação telefônica bilateral e centros regionais o projeto tem entre outros os seguintes objetivos:

"Provar e aperfeiçoar um sistema de educação superior a distância, que garantisse rendimento acadêmicos e baixos custos com miras a sua generalização.

Estudar as possibilidades de ampliar as oportunidades educativas a zonas distantes dos centros urbanos, com o fim de dar oportunidade de adiantar estudos a nível superior a pessoas que por razões econômicas, familiares ou de trabalho não podem assistir aos centros educativos ordinários, (31).

Plano extramuros da Universidade de Tolima: Dependente da Faculdade de Educação da Universidade de Tolima no segundo semestre de 1969.

Nas primeiras etapas, o plano oferecia somente cursos de capacitação e atualização para mestres do secundário em exercício, posteriormente ofereceu a oportunidade de cursar estudos, com miras a obter o título de técnico nas modalidades de Biologia, Física, Química e Espanhol.

Organizando centros regionais em lugares estratégicos aos quais podiam acudir com certa facilidade os professores dos locais vizinhos, junto com o deslocamento de professores e material de laboratório, pertencentes à Universidade de Tolima, o

---

(31) Colômbia, Universidad de Antióquia. Facultad de Educación. Proyecto de Universidad desescolarizada. Medellín. Nov. - 1974. P. 11

projeto tem entre outros os seguintes objetivos:

"Ofertar às pessoas que moram nas diferentes regiões de Tolima, a oportunidade de chegar à educação superior dentro do seu próprio território.

Melhorar o nível dos professores no nível elementar e meio.

Levar aos professores os cursos requeridos para escala da; este objetivo obedece a que grande parte dos mestres, em algumas regiões do país estão exercendo o magistério sem escala" (32).

Na atualidade o plano conta com um tipo de estudantes, ao redor de 115, com títulos de técnicos, dos quais 105 espera-se que recebam o título de licenciados no meio do ano 1978, e o outro tipo de alunos mais ou menos em igual número, em qualidade de principiantes.

Há necessidade de fazer ênfase no fato de que o projeto tenta ampliar a formação de mestres, já que as faculdades de educação existentes por múltiplas razões". Não estão em capacidade de cobrir as necessidades atuais e muito menos as futuras se termos em conta o crescimento da população escolar, nos diferentes níveis de ensino". (33)

Universidade Javeriana Programa Universidade à Distância: Este programa tende a capacitar professores de primário e secundário em exercício, para permitir-lhes um melhor desempenho nas suas funções docentes.

Mediante o uso da televisão, como meio de comunicação e as unidades didáticas por correspondência, procura entre outros os seguintes objetivos:

"Compartir com os mestres da Colômbia, os contínuos avanços que se estão produzindo no campo da educação, especial-

---

(32) Instituto Colombiano para o fomento da educação Superior ICFES. Segunda Asamblea Nacional de Capacitación del Magisterio. Plan Extramuros de la Universidad del Tolima. Medellin, 1971. P. 4

(33) Idem.

mente aqueles relacionados com as técnicas e métodos pedagógicos que se tem usado com resultados favoráveis.

Ofertar-lhes a oportunidade de observar e analisar diretamente diversas situações e processos metodológicos que tenham sua aplicabilidade na sala de aula.

As pessoas a quem vai dirigido o programa, carecem do título de mestres e estão sujeitos a uma série de inconvenientes que fazem bastante difícil o seu progresso bem seja a aquisição de conhecimento ou a consecução de material", (34)

Atualmente a faculdade de educação da Universidade está avaliando o programa em base a experimentação obtida, com a finalidade de procurar a formalização de tal capacitação.

Universidade dos Andes: Alternativas em Educação Superior. Procura inicialmente o estudo de possibilidades para oferecer um programa desescolarizado, aos mestres do Distrito especial de Bogotá, para o qual a Universidade conformou um grupo ao que encomendou as seguintes funções:

"Analisar e avaliar experiências de ensino desescolarizado no país e no exterior.

Analisar as características de uma alternativa educacional desescolarizada.

Identificar os meios disponíveis para realizar esta experiência educativa.

Avaliar o conteúdo do material didático que se utilizaria no desenvolvimento da experiência educativa.

Explorar e identificar as características, motivações e interesse neste tipo de programas, por parte dos mestres do Distrito especial de Bogotá, a quem se identificou como usuários potenciais de um programa de educação desescolarizada.

---

(34) Ministério de Educación Nacional, Série de Divulgación Nº 28. 1975. P. 12

Apresentar as autoridades da Universidade, um projeto sobre possíveis programas de ensino desescolarizado na Universidade dos Andes, "(35).

Atualmente a Universidade deu sua aprovação ao programa e em pouco tempo iniciar-se-á como projeto experimental no distrito Especial de Bogotá.

O programa terá uma sede central e alguns centros satélites, possivelmente colégios secundários, usarão os materiais da Universidade aberta da Inglaterra pela primeira vez, com o fim de avaliá-los em uso e adaptação ao nosso meio, paralelamente, a Universidade irá desenvolvendo material complementar e suas próprias unidades para um futuro próximo.

Universidade do Vale: Modelo experimental Universidade a Distância. Fundamentalmente o projeto tem o objetivo de experimentar o novo modelo educativo para o ensino de enfermagem na zona ocidental sul do país, para aumentar o número de pessoas com preparação em enfermagem nos níveis vocacional, técnico e profissional.

O novo sistema utiliza-se como complemento da licenciatura em enfermagem e tem estes objetivos:

"Diminuir o deslocamento da enfermeira estudante do seu lugar de trabalho, mantendo a continuidade de seus serviços na região.

Aumentar o número de profissionais em enfermagem por meio do programa de Universidade a Distância.

Avaliar o rendimento acadêmico obtido entre o grupo experimental (programa da Universidade a Distância) e o grupo controle (programa Universitário tradicional).

Medir o custo benéfico do programa Universidade a Dis-

tancia", (36).

Como metodologia operativa usam-se a correspondência e os centros regionais.

Os comentários que aparecem a continuação a maneira de conclusões derivam-se da análise da literatura e aparecem nela em forma consistente, embora quando não se fez alusão a eles em cada caso estudado a fim de evitar excesso de repetição.

A organização da administração dos programas por exemplo, só mencionou-se tangencialmente, nos trabalhos revistados, já que a ênfase da análise foi nos campos de ação, objetivos, lo gros acadêmicos, títulos fornecidos e a potencialidade da ins trução desescolarizada. Porém a maioria dos programas descrevem seu sistema administrativo.

Estas conclusões se resumem a continuação:

Os sistemas de educação a distância apresentam na maioria dos países um considerável índice de deserção ao parecer por carência de trabalho e interação grupal para os estudantes. Este é um motivo de preocupação generalizado e para aliviar esta situação estão se incorporando aos diferentes programas semi nários regionais, institutos afiliados, audiências coletivas dos complementos radiais e sessões periódicas nas mesmas Univer sidades por duas ou três vezes ao ano.

Apresenta-se uma linha de evolução do ensino a distância, em alguns países iniciou-se com programas gerais e culturais, procedeu ao ensino acorde com currículos primários, secun dários e universitários em todas as áreas, de profissionaliza ção e inclusive de pós-graduação.

Esta evolução levou à alguns países a preparação técni ca de pessoal docente, tal como programadoras, corretores, e su

---

(36) Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. Proyecto del Departamento de Enfermería de la Universidad del Valle. Modelo experimental Universidad a Distancia. Cali, 1976. P. 4



pervisores, assim como também a uma avaliação permanente das diferentes atividades dos programas.

A qualidade dos programas desescolarizados, exige que a instrução por meio de programas por correspondências, radiais e televisados se complementem com equipamento, unidades móveis, e laboratórios rodantes que situem-se nos centros regionais por várias vezes durante o desenvolvimento acadêmico dos programas.

Em vários países a organização de programas desescolarizados alcançam uma complexidade administrativa sofisticada com direção geral, seções de coordenação auxiliar, de administração, promoção, programação, impressão de materiais, instrução e correção de trabalhos estudantes, de supervisão e produção radial.

A tendência geral com algumas exceções da educação a distância nos diferentes países é a combinar, os materiais tradicionais com meios mas dinâmicos como rádio, televisão, instrução programada, etc. a fim de aumentar a efetividade dos mesmos.

Para diminuir a alta taxa de deserção, típica neste tipo de programas, à instrução à distância adicionar-se-ão atualmente a orientação estudantil e a tutoria.

O projeto de ensino desescolarizado, que realizei no Departamento de Química da Universidade Pedagógica Nacional, coloca-se perfeitamente dentro desse campo de experimentação e investigação que está-se levando a cabo em diferentes países em todos os níveis.

## CAPÍTULO IV

### 4. POPULAÇÃO, AMOSTRAGEM E METODOLOGIA

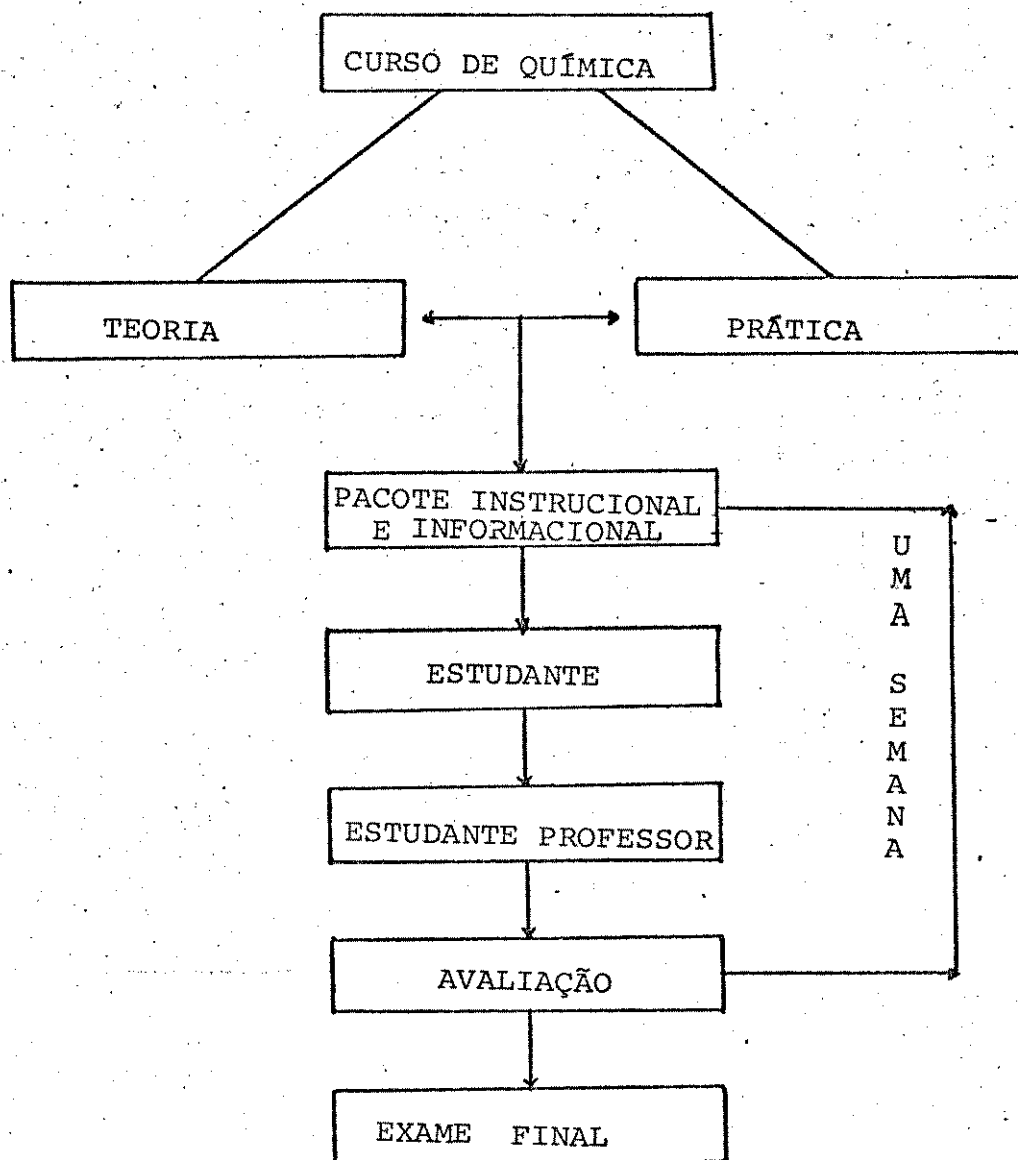
4.1. População e Amostragem. A população esteve formada por formandos do colégio e da nação normal que cumpriam os requisitos de ingresso a Universidade. Desta população tomaram-se 27 estudantes como amostra experimental quem além de cumprir estes requisitos, numa entrevista demonstraram: Constância, interesse, perseverança e maturidade na determinação de pertencer a Universidade como estudantes regulares e sobre tudo de realizar em forma desescolarizada a Química Geral, correspondente ao currículo da licenciatura em Educação com estudos principais em Química que oferece a Universidade Pedagógica Nacional.

Na mesma forma, o grupo controle esteve representado por 27 estudantes, formandos do colégio e da normal, quem em qualidade de estudantes regulares com a metodologia tradicional cursaram o curso de Química Geral.

Dado que não foram controladas variáveis como quociente intelectual, idade, sexo, e outros de tipo social, pode-se pensar que as pequenas diferenças que se apresentaram nos dois cursos não tenham sido devidas a influência do programa, senão ao pouco controle destas variáveis, erro de amostragem.

4.2. Metodologia: Já no capítulo II ficaram estabelecidas as etapas ou fases incluídas na preparação e execução do projeto, falta porém, notar concretamente a metodologia do desenvolvimento do curso experimental e isto compreende-se facilmente através do seguinte gráfico:

REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DA METODOLOGIA  
DO CURSO EXPERIMENTAL



De acordo com o gráfico, está claro, que o curso esteve integrado por uma parte teórica e outra prática, a parte prática realizou-se nos laboratórios da Universidade, com vista a ser a base para a estruturação da teoria.

Esta parte esteve conformada por doze experiências de laboratório, que realizaram-se em períodos de três dias seguidos, com uma intensidade de três horas diárias, no início de cada mês, ou seja em quatro sessões, durante o semestre acadêmico. (37). Assim, a cada pacote instrucional e informacional correspondeu uma experiência de laboratório.

---

(37) O semestre acadêmico da Universidade é de 18 semanas incluindo provas ordinárias e extraordinárias.

A parte teórica e suas relações com a parte prática se reuniram para formar um pacote instrucional e informacional, como pode-se ver na representação esquemática da metodologia do curso experimental, que foi entregue a cada estudante o primeiro dia da semana, o aluno seguindo as instruções leu, estudou e resolveu os exercícios correspondentes a cada pacote, nos casos de dúvida para a compreensão do material ou a resolução dos exercícios, acudiu ao professor em forma pessoal ou mediante a linha telefônica. Depois de esclarecidas todas as situações acerca do material, o primeiro dia da seguinte semana, o estudante submeteu-se a uma avaliação e recebeu o novo material e assim sucessivamente até alcançar os doze(12) pacotes, nos quais estruturou-se o curso, ao finalizar o mesmo, houve um exame final para determinar os conhecimentos globais dos alunos.

4.3. Meios de Instrução: Fundamentalmente a aprendizagem foi de auto-instrução, baseada nos materiais escritos, as experiências de laboratório, recursos audiovisuais, aulas magistrais esporádicas, tutoria pessoal e comunicação telefônica bilateral.

4.4. Avaliação: A avaliação da parte prática fez-se mediante a observação do trabalho em situação das turmas dos indivíduos em particular, dos relatórios de laboratório e algumas provas escritas, tendo como base a escala de notas da Universidade. (Anexo Nº 7).

No que se refere a teoria, o primeiro dia de cada semana, a partir da seguinte na qual o aluno recebeu o material, se fez uma avaliação, que podia ser oral ou escrita a eleição do estudante, cada prova qualificou-se de zero a cinco (0 a 5). A nota final do curso foi dada pela média das treze notas incluindo a do exame que também podia ser oral ou escrito.

As provas semanais realizaram-se na Universidade e os

resultados individuais e das turmas eram dados a conhecer aos alunos em forma oral ou escrita e se registravam na respectiva ficha de seguimento.

Na mesma ficha registravam-se observações e comentários importantes de cada estudante, tais como: regularidade nas avaliações, nos laboratórios, frequência de consultas e outras que percebiam-se nas entrevistas com os alunos, motivadas geralmente por um escasso rendimento acadêmico.

\* \* \*

## CAPÍTULO V

### 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.

5.1. Técnicas de Análise: Para a avaliação do projeto, feito em base aos resultados, utilizaram-se as seguintes técnicas:

Processo sugerido por Eva L. Baker, para avaliar materiais instrucionais, onde se identificam quatro fontes de dados decisivos para a montagem de um ensaio protótipo.

"Desempenho do estudante no teste de critério.

Dados das respostas obtidas dentro do programa relacionadas com objetivos.

Entrevistas com os estudantes.

Questionário sobre as atitudes dos estudantes". (38)

Na discussão dos resultados da investigação, utilizam-se gráficos de frequência de porcentagens média de rendimento e tabelas de comparação.

Para a avaliação estatística da hipótese utilizou-se a prova t.

Dado que os cursos de Química na Universidade Pedagógica Nacional constam de duas partes, uma prática e a outra teórica, a química geral de que trata este projeto, não foi uma exceção e portanto incluiu teoria e laboratório; se bem é certo que a prática é o fundamento da teoria, torna-se necessário apresentar a análise dos dados em duas seções, a primeira referente a parte prática e a segunda a teórica.

### 5.2. Laboratório

Como ficou estabelecido na metodologia com a qual se

---

(38) Eva L. Baker. La evaluación de programas instruccionales. Universidad de Los Angeles, 1974. P. 12

desenvolveu o curso e admitida a limitação acerca da maneira de ensinar em forma desescolarizada a parte prática da Química pelo menos até agora, não houve realmente diferença fundamental para seu desenvolvimento nos dois cursos, com exceção das jornadas de três dias levados a cabo pelo grupo experimental, enquanto que o curso controle somente realizou, como é de costume na Universidade, uma prática cada semana.

As condutas a ser obtidas pelos participantes do projeto através das práticas no laboratório foram as seguintes:

"Conhecimento das técnicas e procedimentos científicos.  
Processamento de dados experimentais.

Aquisição de destrezas na utilização de equipes comuns de laboratório.

Execução das técnicas comuns de laboratório com cuidado e segurança." (39).

Tendo como critérios de avaliação para a parte prática a observação do trabalho "in situ" dos grupos, dos indivíduos em particular, os relatórios de laboratório e algumas provas escritas para ambos os cursos, de acordo a escala de notas da Universidade (Anexo Nº 7) os resultados foram os seguintes:

O curso controle apresentou uma percentagem média de rendimento igual a 76.4 e o grupo experimental de 81.1, a diferença mostra uma ligeira superioridade de 4,7% em favor do grupo experimental.

### 5.3. Conhecimentos teóricos.

Os dados correspondentes a segunda parte do curso, a teoria, cuja análise se leva a cabo em seguida, estão apresentados na seguinte forma, tendo em conta que são sete condutas para as quais elaborou-se uma prova escrita de cinquenta e cinco (55) perguntas, distribuídas assim: As três primeiras condutas

---

(39) Benjamin S. Bloom. J. Thomas Hastings, y George F. Madans Evaluación del aprendizaje. 1ª Ed. Buenos Aires, Troquel Vol. III. 1975. P. 101 a 114.

constam de cinco itens cada uma e as quatro últimas de dez.

Para conduta aparecem 2 gráficos, o primeiro de frequência de estudantes versus número de itens, seguido de uma tabela representativa em termos de percentagem de estudantes que responderam corretamente cada pergunta no pré-teste e no pós-teste, com seus respectivos comentários para ambos os cursos. O segundo gráfico é de itens e número de alunos com a finalidade de analisar os casos particulares mais importantes que aparecem no gráfico Y que são comentados a continuação do mesmo.

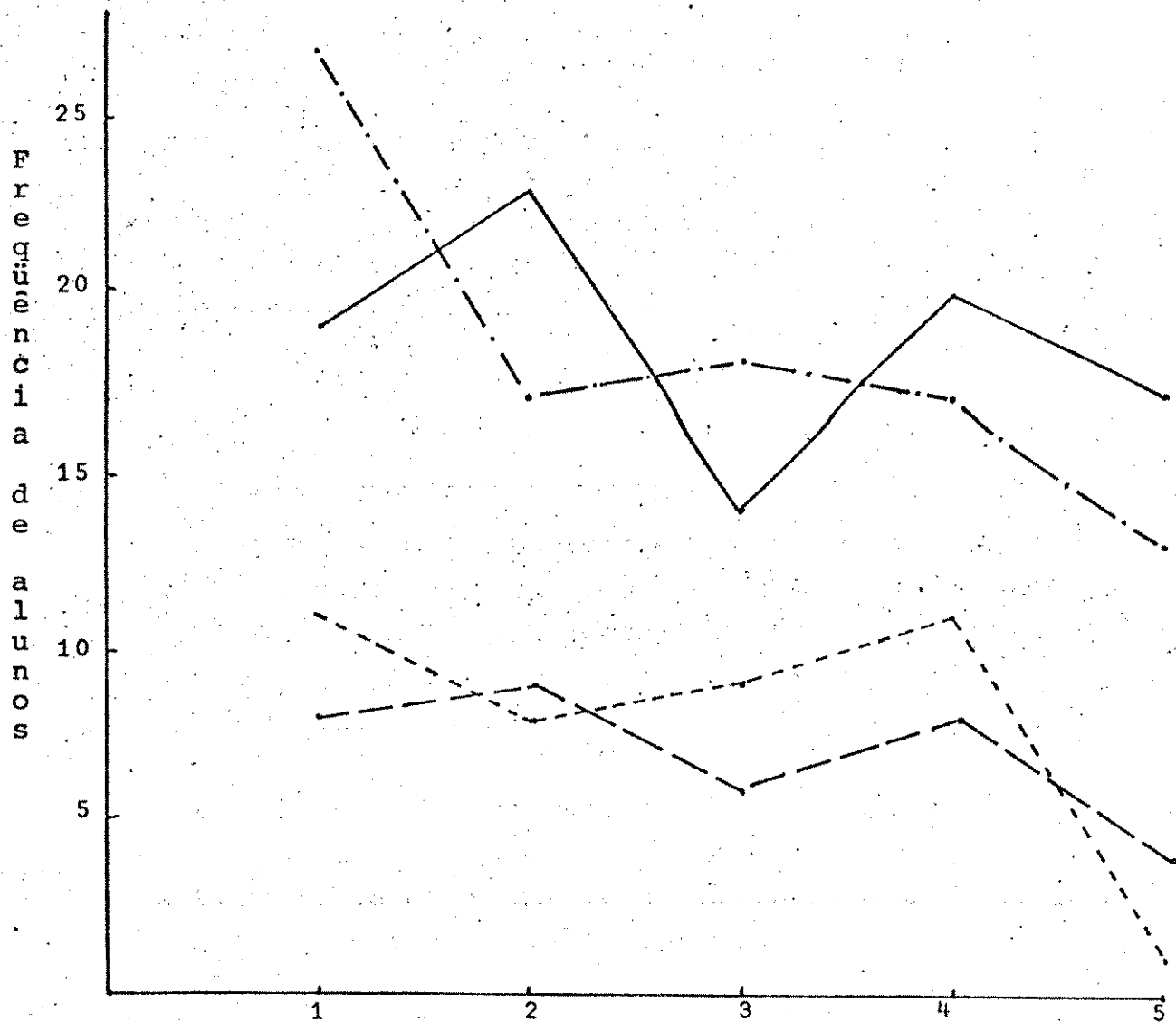
Posterior a esta análise para cada conduta, vem uma análise global em termos de logros de condutas, para o qual se apresenta o gráfico 22, seguido de uma tabela de percentagem de alunos que obtiveram cada conduta em ambos cursos e seus respectivos comentários para o pré-teste e o pós-teste.

Nos Anexos N<sup>os</sup> 8, 9 e 10 podem ver-se três gráficos mais, 25, 26 e 27 nas quais pode-se apreciar, o número total de itens e estudantes para os dois cursos em forma conjunta e a frequência de alunos versus condutas para o curso controle e experimental respectivamente.

\* \* \*



Gráfico Nº 1. RESULTADOS DO TESTE DE CRITÉRIO PARA OS CURSOS CONTROLE E EXPERIMENTAL PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE FATOS ESPECÍFICOS.



Nº de ordem das perguntas que avaliam a conduta conhecimento de fatos específicos.

Grupo Controle

Grupo Experimental

Pré-teste -----

Pré-teste \_\_\_\_\_

Pós-teste -.-.-.-.-

Pós-teste \_\_\_\_\_

TABELA Nº 1. PERCENTAGEM MÉDIA DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM OS ITENS DA CONDUTA CONHECIMENTO DE FATOS ESPECÍFICOS.

Itens	Grupo Controle			Grupo Experimental		
	Percentagem de Estudantes Pré-teste	Pós-teste	Efeito	Percentagem de Estudantes Pré-teste	Pós-teste	Efeito
1	40.7	100.0	59.3	30.8	73.1	42.3
2	29.6	63.0	33.4	34.6	88.5	53.9
3	33.3	66.7	33.4	23.1	53.8	30.7
4	40.7	63.0	22.3	30.8	76.9	46.1
5	3.7	48.1	44.4	15.4	65.4	50.0
Perc. Média	29.6	68.2	38.6	26.9	71.5	44.6

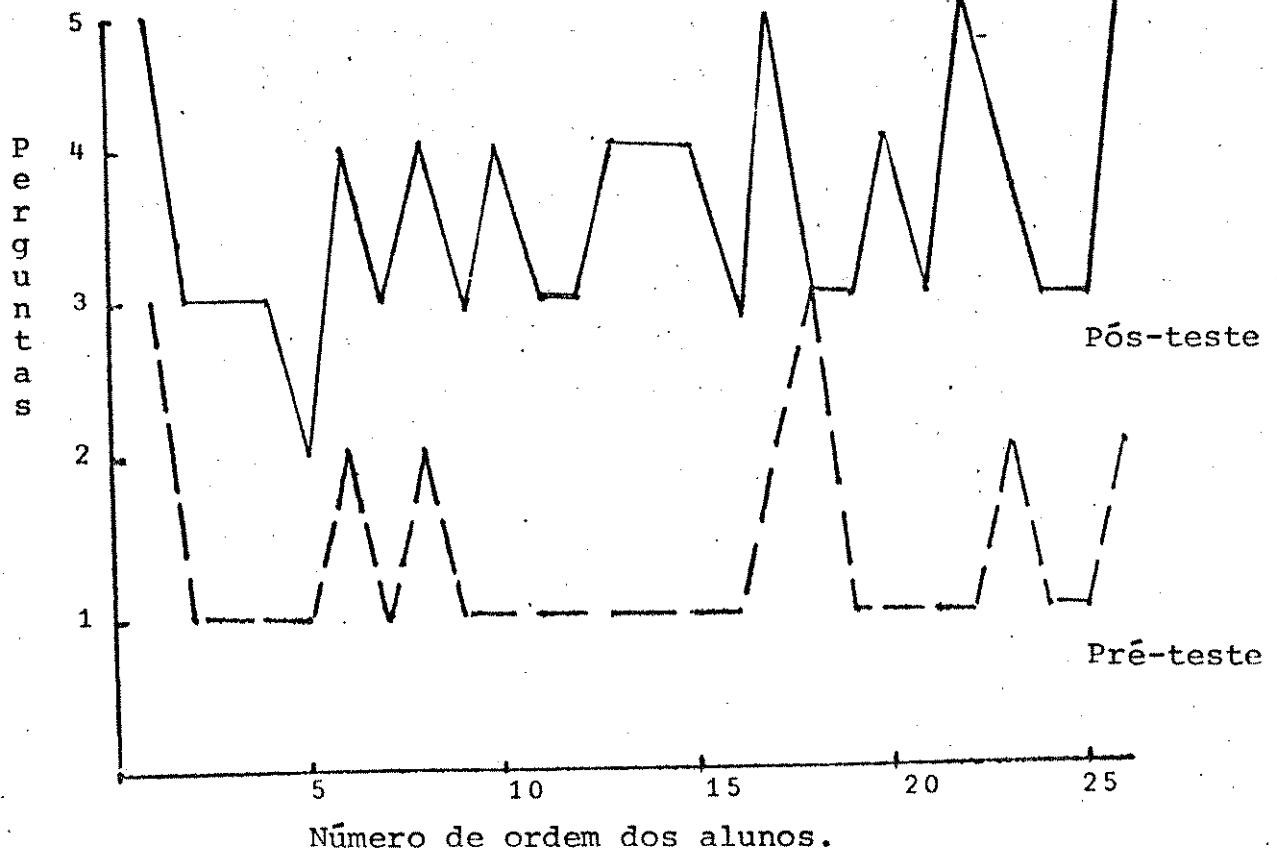
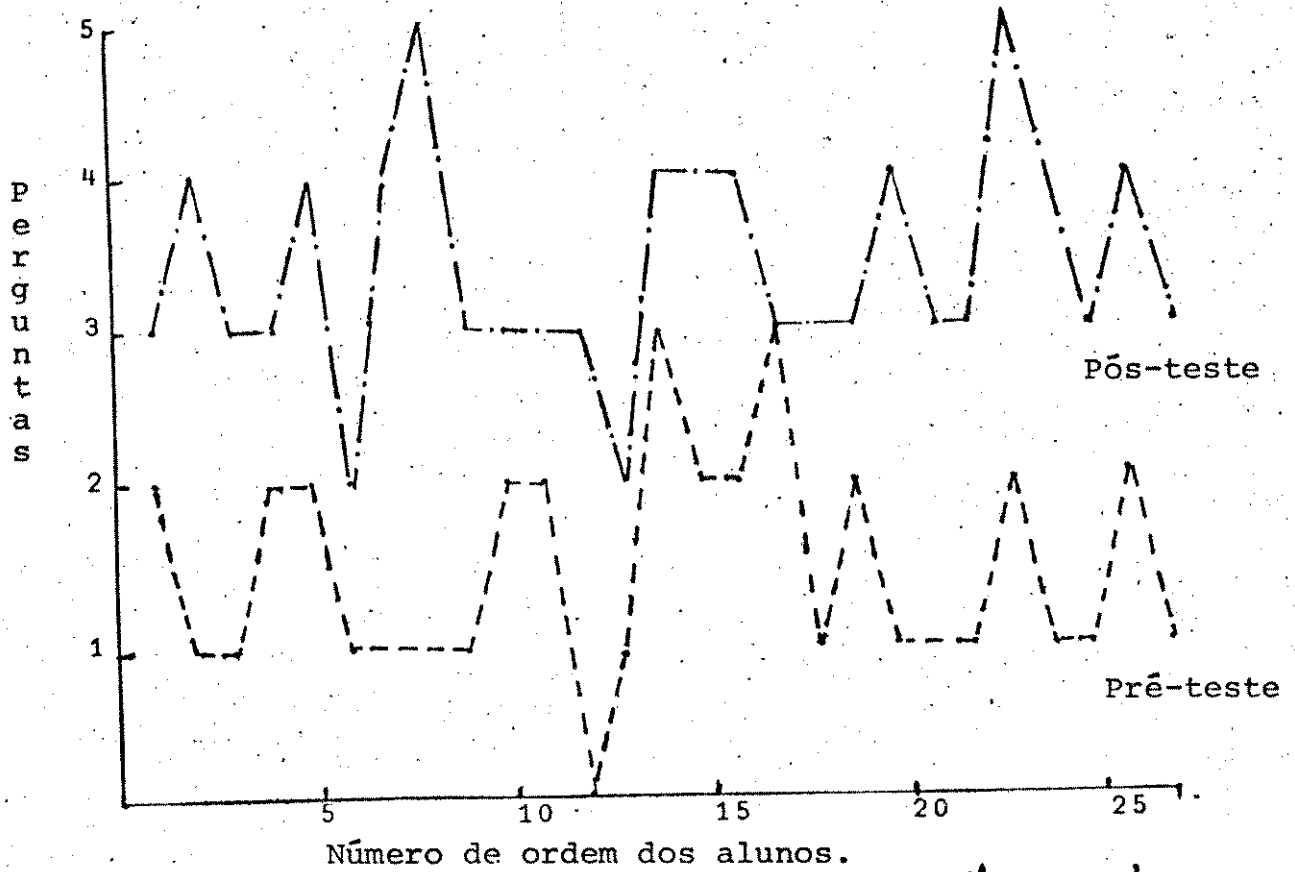
Como pode-se observar na tabela Nº 1 a percentagem média de alunos que respondeu as cinco perguntas correspondentes a esta conduta no pré-teste e no pós-teste foi de 29,6 e 68,2 respectivamente, obtendo-se assim um efeito de 38,6% para o curso controle.

Para o grupo experimental a mesma tabela mostra que o 26,9% e o 71,5% dos estudantes responderam as perguntas da conduta conhecimento de fatos específicos no pré-teste e no pós-teste respectivamente mostrando desta maneira um efeito de 44.6.

Comparando o efeito nos dois cursos observa-se que este foi maior num 6,0% no grupo experimental.

O gráfico Nº 2 mostra como para o curso controle no pré-teste dos estudantes conheciam três itens correspondentes ao conhecimento de fatos específicos, os restantes em linhas gerais reconheciam uma ou duas perguntas pertencentes a esta conduta, com exceção de um aluno que não sabia nenhuma.

Gráficos Nºs 2 e 3. NÚMERO DE ITENS RESPONDIDOS PELOS ESTUDANTES PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE FATOS ESPECÍFICOS. GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL.



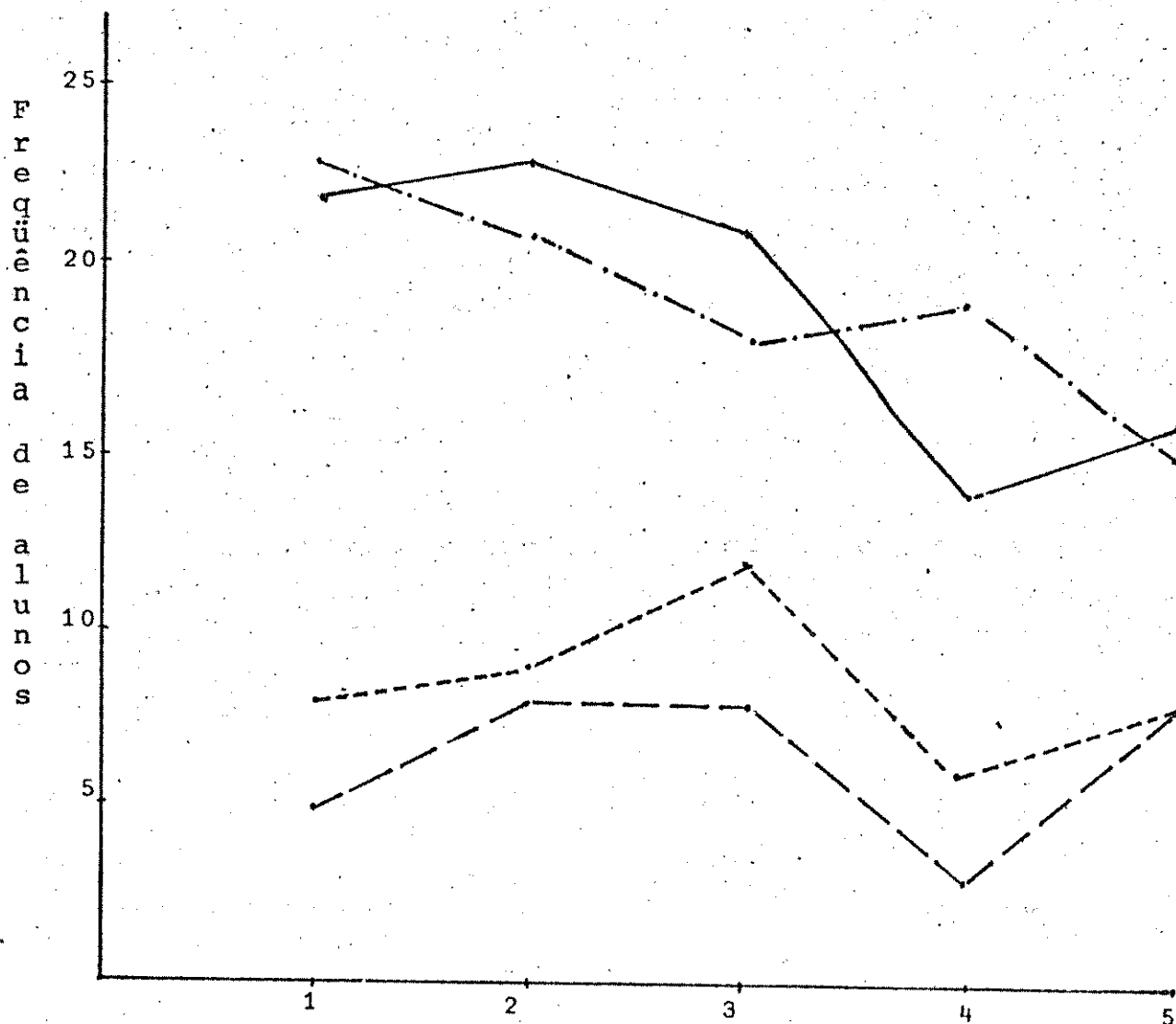
No pós-teste dois alunos obtiveram a otimização, outros dois manifestaram um rendimento baixo, mas em conjunto se observa que o grupo teve um rendimento moderado.

É de notar que um dos estudantes que conhecia os três itens no pré-teste, no pós-teste não apresenta nenhum rendimento para esta conduta. Ao falar com ele manifestou certa desadaptação na universidade, razão pela qual descuidou um pouco os estudos.

A mesma análise feita para o grupo experimental no gráfico Nº 3, mostra que também dois estudantes conheciam três itens desta conduta no pré-teste, os outros conheciam entre um e dois, ao fim do curso cinco estudantes conseguiram alcançar o máximo, num estudante o rendimento foi bem mais baixo, para os outros foi moderado, com exceção de um aluno no qual não se apreciou nenhum efeito; na sua ficha de seguimento pode-se constatar pouca freqüência ao curso e acumulação de prévias.

\* \* \*

Gráfico Nº 4. RESULTADOS DO TESTE DE CRITÉRIO PARA OS CURSOS CONTROLE E EXPERIMENTAL PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DA TERMINOLOGIA CIENTÍFICA.



Nº de ordem das perguntas que avaliam a conduta conhecimento da terminologia científica.

Grupo Controle

Grupo Experimental

Pré-teste - - - - -

Pré-teste - - - - -

Pós-teste - . - . - .

Pós-teste - - - - -

TABELA Nº 2. PERCENTAGEM MÉDIA DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM OS ITENS DA CONDUTA CONHECIMENTO DA TERMINOLOGIA CIENTÍFICA.

Item	Grupo Controle Percentagem de Estudantes			Grupo Experimental Percentagem de Estudantes		
	Pré-teste	Pós-teste	Efeito	Pré-teste	Pós-teste	Efeito
1	29.6	85.2	55.6	19.2	84.6	65.4
2	33.3	77.8	44.5	30.8	88.5	57.7
3	44.4	66.7	22.3	30.8	80.8	50.0
4	22.2	70.4	48.2	11.5	53.8	42.3
5	29.6	55.6	26.0	30.8	61.5	30.7
Perc. Média	31.8	71.1	39.3	24.6	73.8	49.2

A tabela Nº 2 mostra que a percentagem média de estudantes que responderam os cinco itens correspondentes a conduta conhecimento da terminologia científica no pré-teste foi de 31,8, ao passo que no pós-teste foi de 71,1, para um efeito de 39,3 no controle.

Na mesma tabela os dados correspondentes ao grupo experimental como um 24,6% dos alunos responderam os cinco itens desta conduta no pré-teste e 73,8% os responderam no pós-teste obtendo-se assim um efeito de 49,2 neste grupo.

A comparação do efeito nos dois cursos mostra como o efeito no grupo experimental foi maior num 9,9%.

O gráfico Nº 5 ilustra como para o grupo controle no pré-teste, somente um estudante conhecia três itens outro não sabia nenhum, a maioria do curso sabia entre um e dois; segundo o pós-teste cinco alunos lograram a otimização três lograram um rendimento bem mais baixo e a maioria rendeu moderadamente.

Para o grupo experimental observa-se que dois estudantes sabiam três dos itens da mesma conduta, cinco não sabiam nenhum e o resto sabia entre um e dois no pré-teste; no pós-teste, aparece um estudante que obteve a otimização e os outros que apresentam um rendimento bem mais alto, isto pode-se ver claramente no gráfico Nº 6.

Gráficos Nºs 5 e 6. NÚMERO DE ÍTENS RESPONDIDOS PELOS ESTUDANTES PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DA TERMINOLOGIA CIENTÍFICA. GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL.

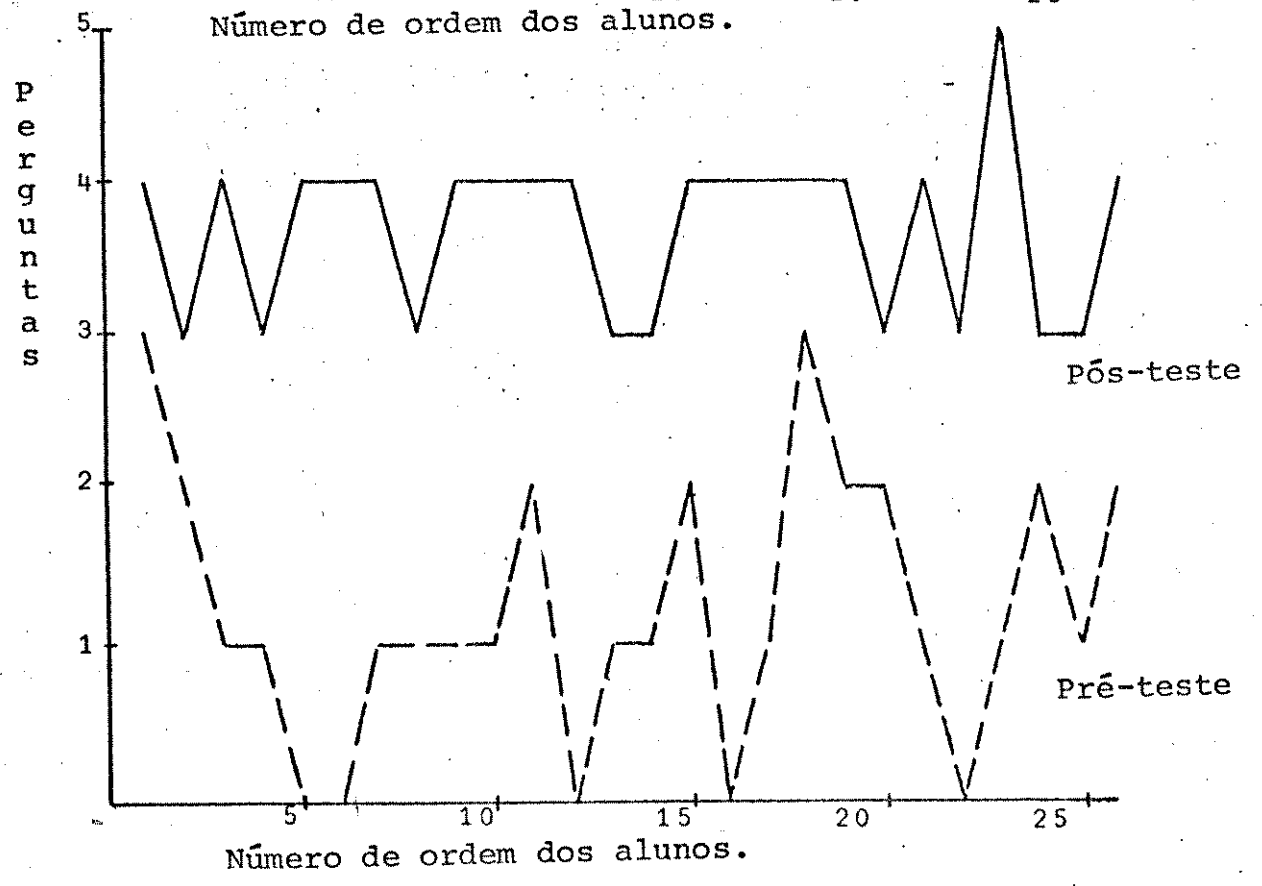
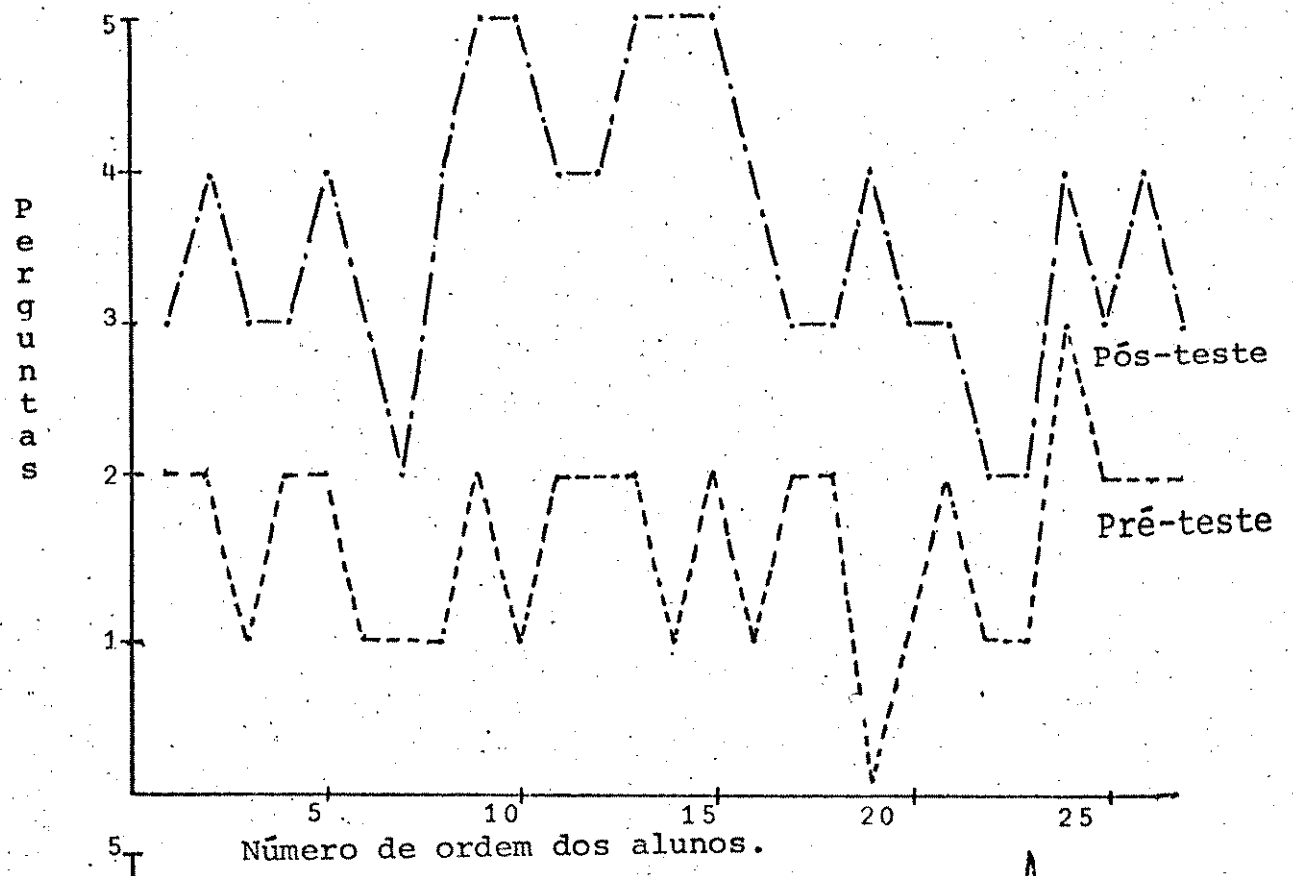
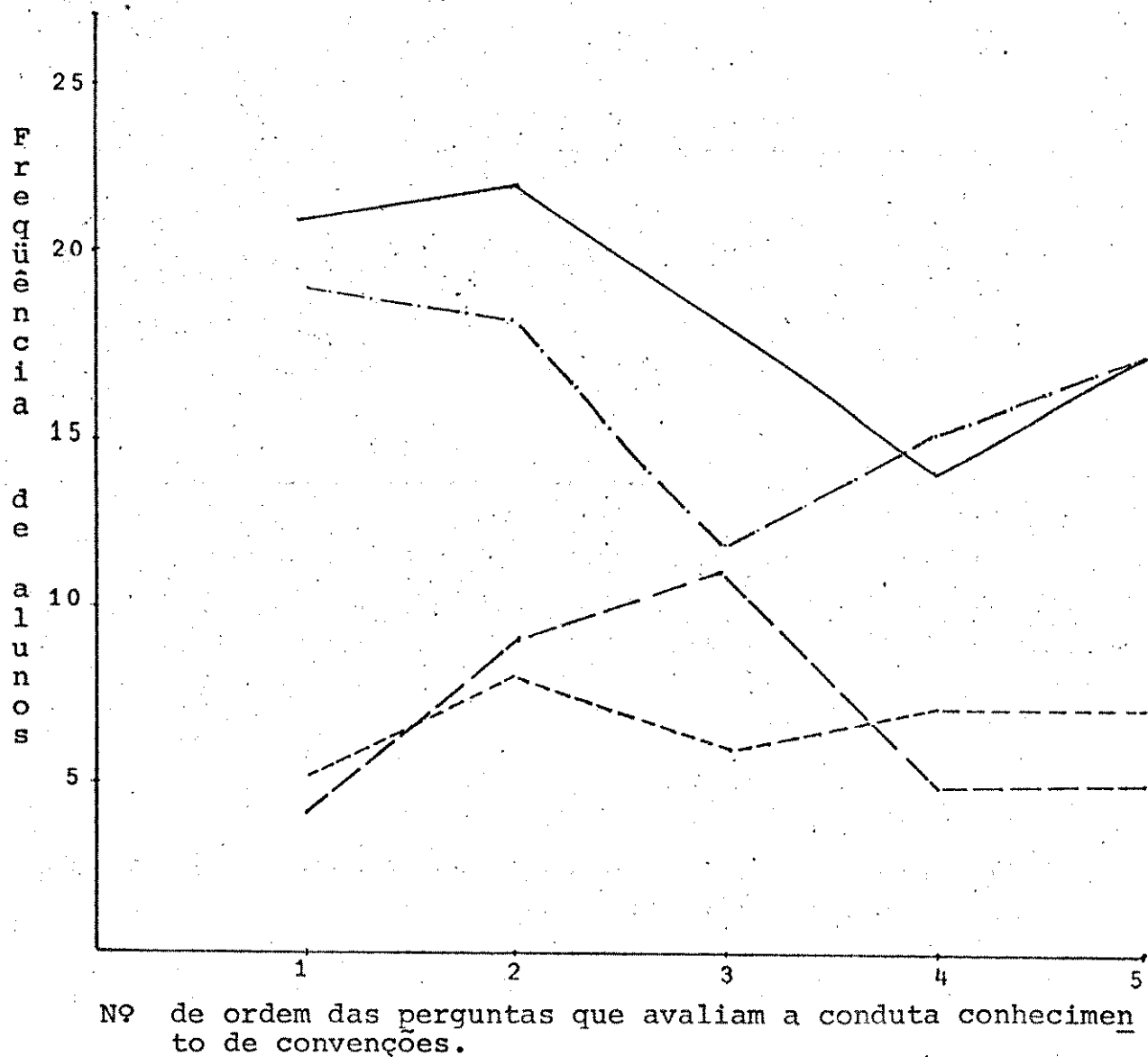


Gráfico Nº 7. RESULTADOS DO TESTE DE CRITÉRIO PARA OS CURSOS CONTROLE E EXPERIMENTAL PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE CONVENÇÕES.



Grupo Controle

Grupo Experimental

Pré-teste - - - - -

Pré-teste - - - - -

Pós-teste - . - . - . - . - . - .

Pós-teste - - - - -



TABELA Nº 3. PERCENTAGEM MÉDIA DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM OS ITENS DA CONDUTA CONHECIMENTO DE CONVENÇÕES.

Itens	Grupo Controle Percentagem de Estudantes			Grupo Experimental Percentagem de Estudantes		
	Pré-teste	Pós-teste	Efeito	Pré-teste	Pós-teste	Efeito
1	18.5	70.4	51.9	15.4	80.8	65.4
2	29.6	66.7	37.1	34.6	84.6	50.0
3	22.2	44.4	22.2	42.3	69.2	26.9
4	25.9	55.6	29.7	19.2	53.8	34.6
5	25.9	63.0	37.1	19.2	65.4	46.2
Perc. Média	24.4	60.0	35.6	26.1	70.8	44.7

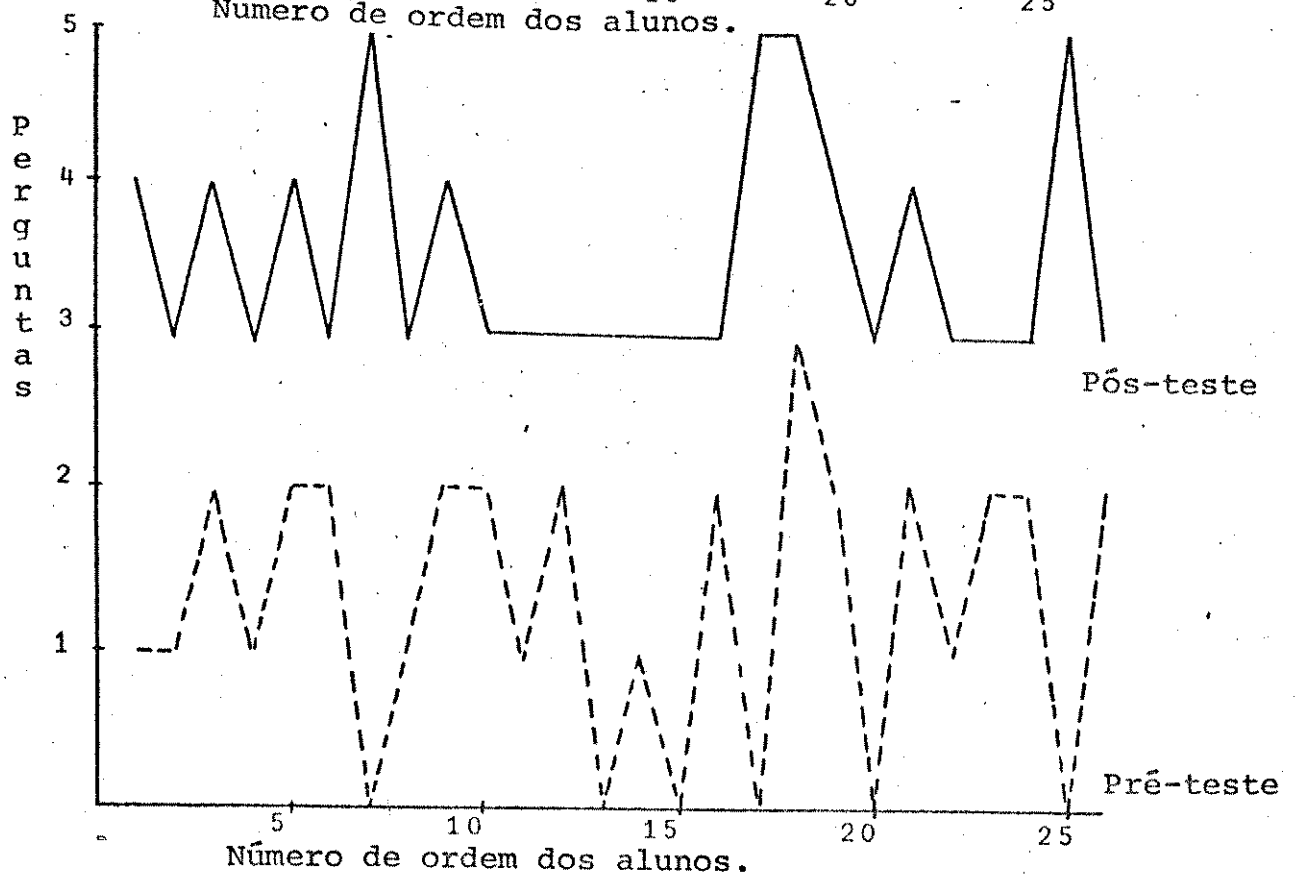
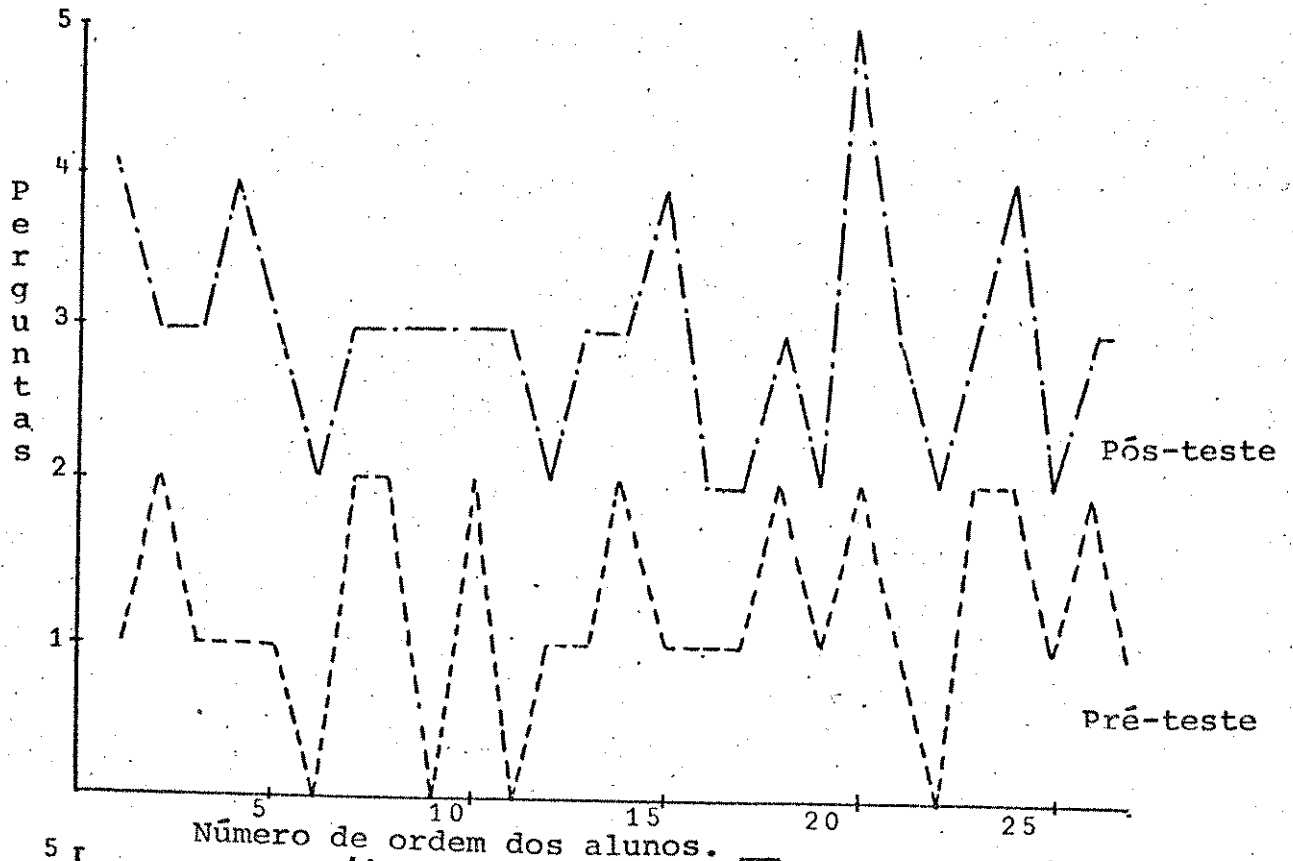
A tabela Nº 3 mostra para o curso controle um 24,4% de alunos que conhecia os itens pertencentes a conduta conhecimento de convenções no pré-teste, enquanto que no pós-teste esta média elevou-se a um 60%, sendo o efeito de um 35,6%.

Da mesma maneira a mesma tabela apresenta para o grupo experimental uma média de 26,1% de estudantes que sabiam os itens desta conduta no pré-teste enquanto no pós-teste a percentagem ascendeu a 70,8%, obtendo-se assim um efeito de 44,7%.

A comparação do efeito nos dois cursos deixa ver claramente que este foi maior num 9,1% no grupo experimental.

No pré-teste para o grupo controle de acordo com o gráfico Nº 8 a maioria dos alunos conhecia entre um e dois itens da conduta conhecimento de convenções, somente quatro estudantes não sabiam nenhum; no gráfico do Pós-teste pode-se ver que somente um aluno alcançou a otimização, sete mostraram um rendimento um pouco baixo e que os outros renderam moderadamente.

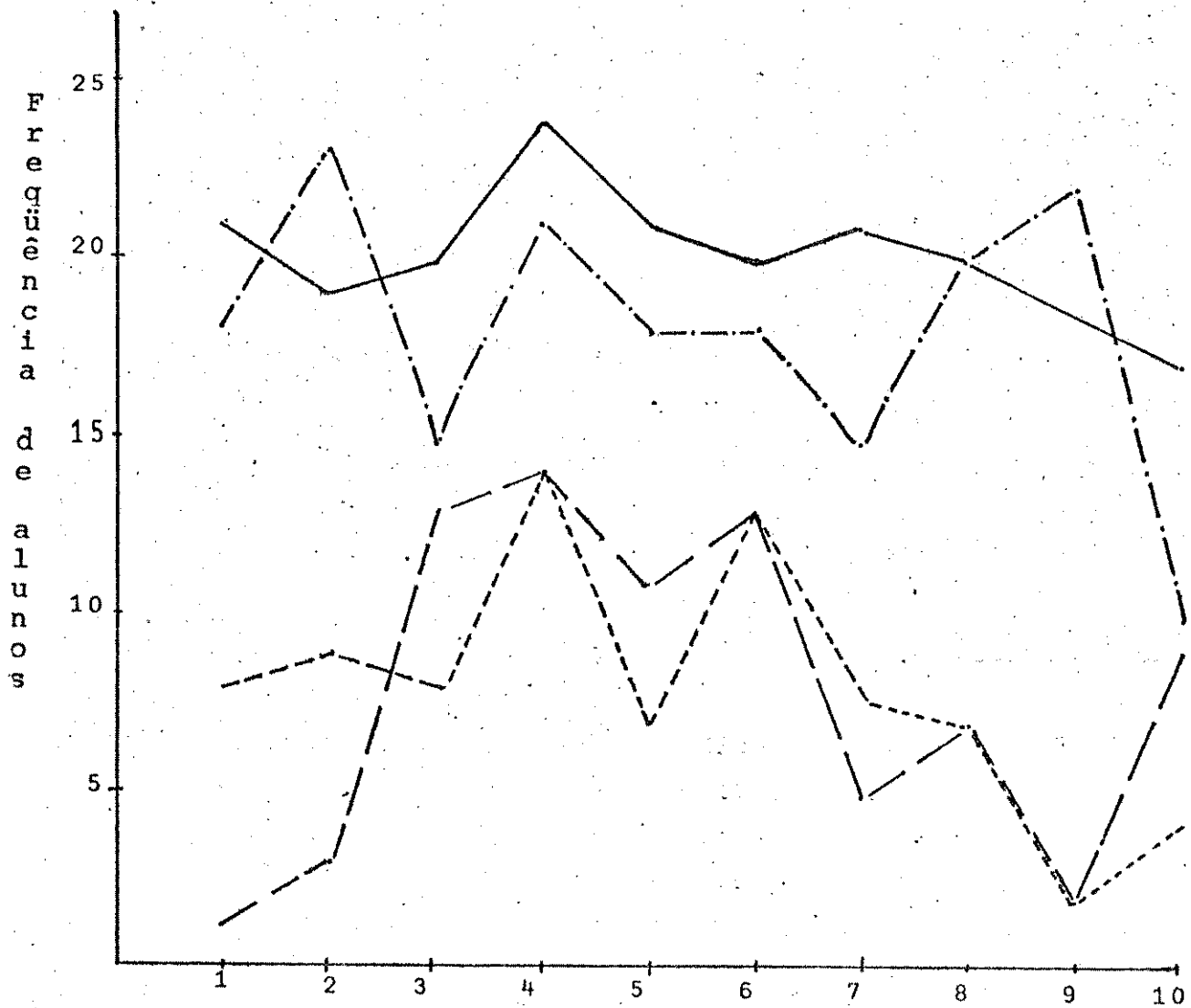
Gráficos N<sup>os</sup> 8 e 9. NÚMERO DE ITENS RESPONDIDO PELOS ESTUDANTES PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE CONVENÇÕES. GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL.



Uma análise semelhante sobre o Gráfico Nº 9 deixa ver, para o curso experimental, que também a maioria dos alunos sabiam entre uma e duas perguntas, seis estudantes não conheciam nenhuma e unicamente um conhecia três. No pós-teste vê-se que quatro chegaram à otimização. Para os demais se pode dizer que seu rendimento foi bem mais alto em linhas gerais.

\* \* \*

Gráfico Nº 10. RESULTADOS DO TESTE DE CRITÉRIO PARA OS CURSOS CONTROLE E EXPERIMENTAL PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE CONCEITOS DA CIÊNCIA.



Nº de ordem das perguntas que avaliam a conduta conhecimento dos conceitos da ciência.

Grupo Controle

Pré-teste -----

Pós-teste -.-.-.-.-

Grupo Experimental

Pré-teste - - - - -

Pós-teste \_\_\_\_\_

TABELA Nº 4. PERCENTAGEM MÉDIA DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM OS ÍTENS DA CONDUTA CONHECIMENTO DE CONCEITOS DA CIÊNCIA.

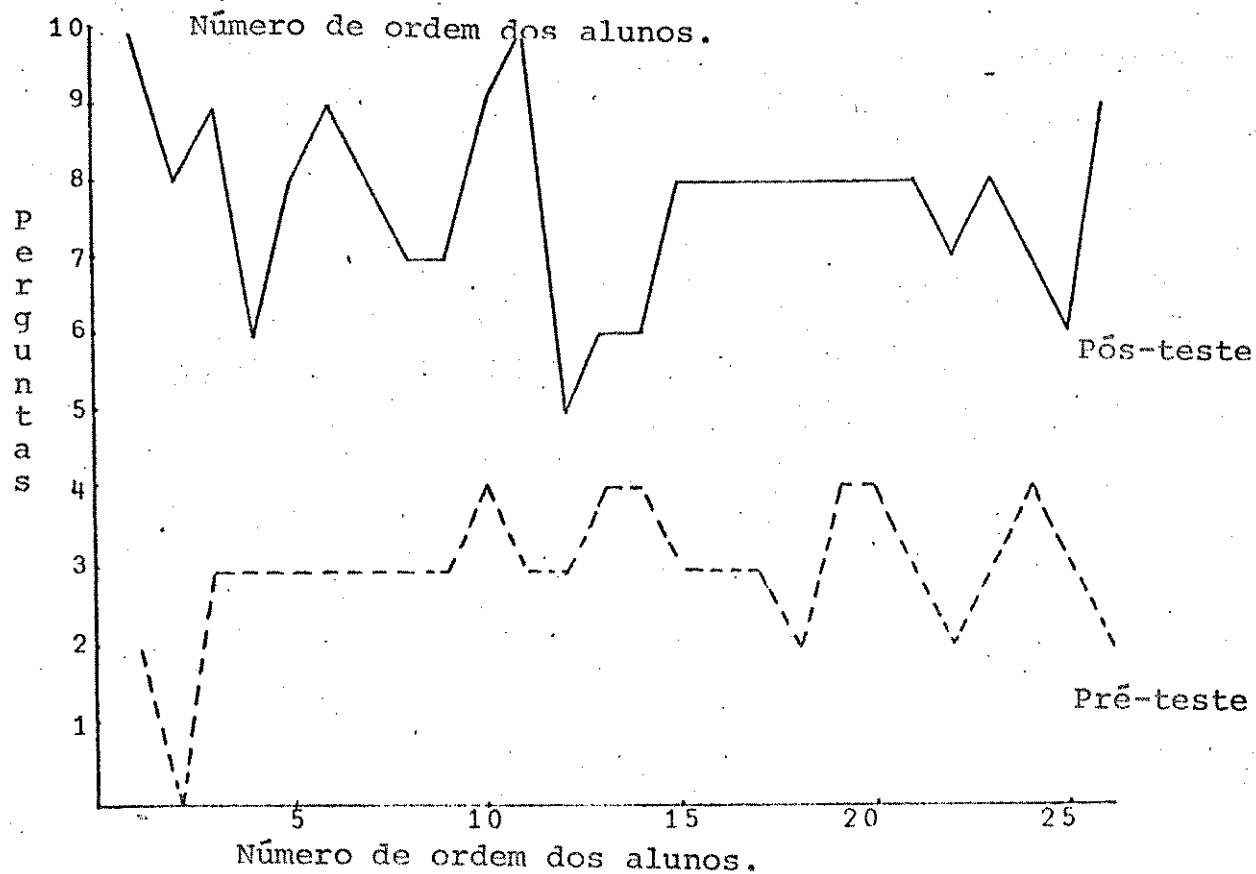
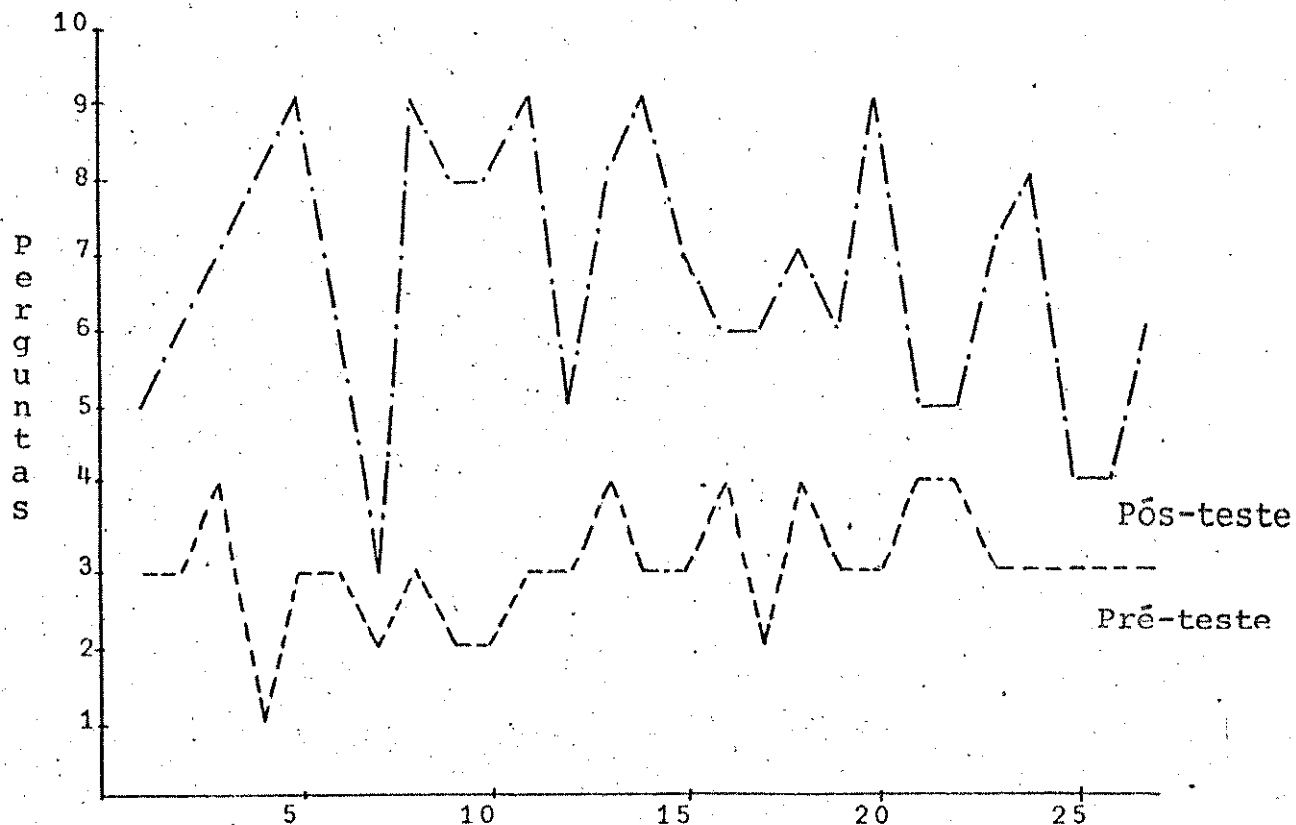
Itens	Grupo Controle Percentagem de Estudantes			Grupo Experimental Percentagem de Estudantes		
	Pré-teste	Pós-teste	Efeito	Pré-teste	Pós-teste	Efeito
1	29.6	66.7	37.1	3.8	80.8	77.0
2	33.3	85.2	51.9	11.5	73.1	61.6
3	29.6	55.6	26.0	50.0	76.9	26.9
4	51.9	77.8	25.9	53.8	92.3	38.5
5	25.9	66.7	40.8	42.3	80.8	38.5
6	48.1	66.7	18.6	50.0	76.9	26.9
7	29.6	55.6	26.0	19.2	80.8	61.6
8	25.9	74.1	48.2	26.9	76.9	50.0
9	7.4	81.5	74.1	7.7	73.1	65.4
10	14.8	37.0	22.2	34.6	61.5	26.9
Perc. Média	29.6	66.7	37.1	30.0	77.3	47.3

quatro chegaram à otimização. Para os outros pode-se dizer que seu rendimento foi bem mais alto em linhas gerais.

Os dados apresentados na Tabela Nº 4 mostram que para o grupo controle uma percentagem média de 29.6 estudantes que sabiam os 10 itens pertencentes a conduta conhecimento de conceitos da ciência, no teste de entrada e um 66,7% de alunos que lograram respondê-los corretamente no pós-teste não é difícil perceber que o efeito para esta conduta neste grupo foi de 37,1%.

No caso do grupo experimental, a percentagem média de alunos conhecedores dos itens no pré-teste foi de 30,0 e no pós teste de 77,3 para um efeito de 47,3%; o qual mostra claramente que este, no curso experimental, foi maior em 10,2%.

Gráficos Nºs 11 e 12. NÚMERO DE ÍTENS RESPONDIDOS PELOS ESTUDANTES PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE CONCEITOS DA CIÊNCIA. GRUPO CONTRO E EXPERIMENTAL.



Os aspectos sobressalentes do gráfico Nº 11 para o grupo controle e Nº 12 para o grupo experimental aparecem resumidos a continuação.

GRUPO CONTROLE

PRÉ-TESTE

- Um só aluno conhecia um dos dez itens.
- A maioria do curso sabia entre dois a quatro itens.

PÓS-TESTE

- Cinco estudantes apresentaram um rendimento bem mais baixo.
- Outros tantos lograram responder corretamente nove dos dez itens.
- Os outros alunos apresentaram um rendimento em termos gerais alto.

GRUPO EXPERIMENTAL

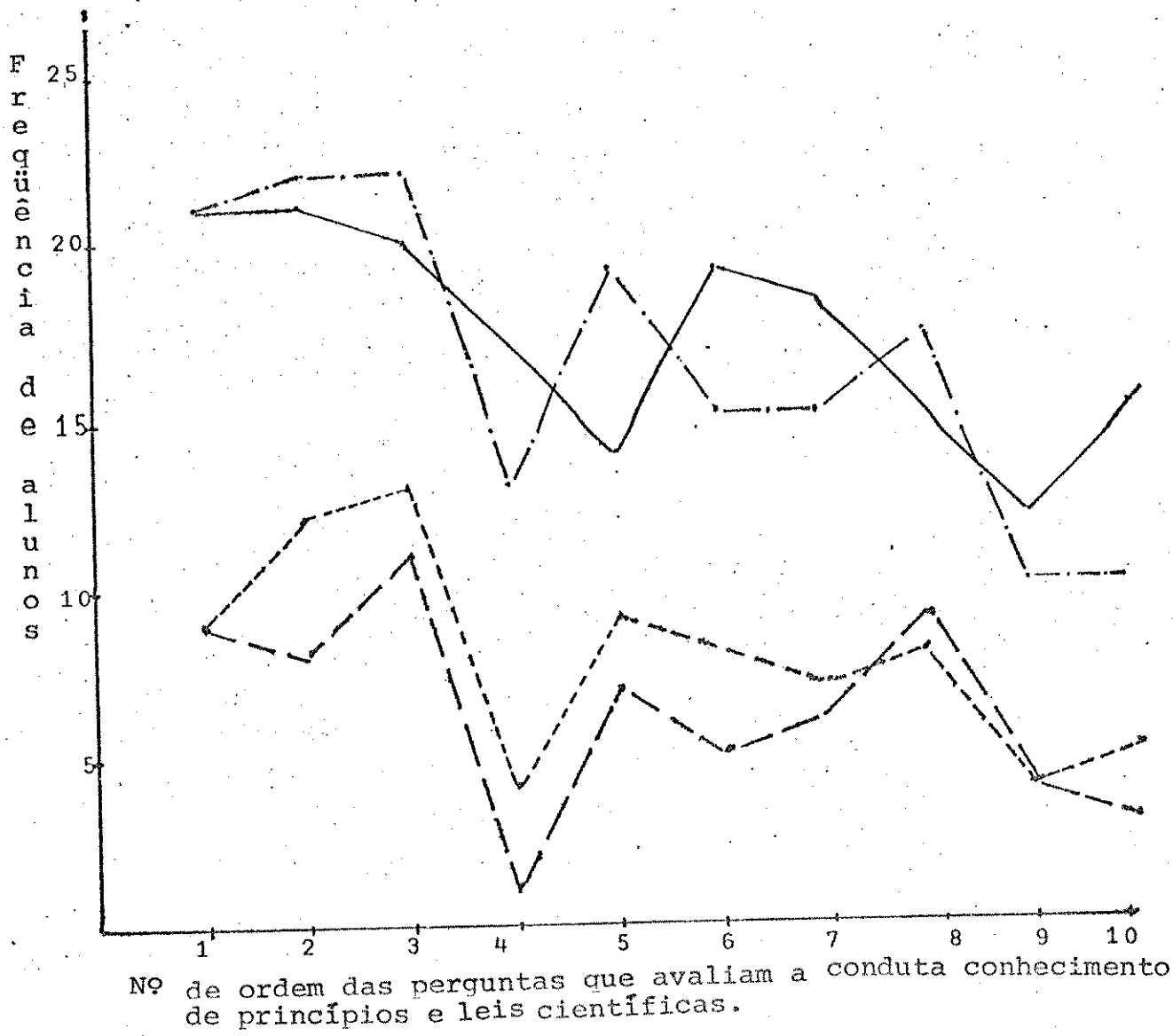
PRÉ-TESTE

- Observa-se que só um aluno não sabia nenhum dos dez itens desta conduta.
- A maioria do curso manifestou que sabia entre duas a quatro perguntas.

PÓS-TESTE

- Dois alunos alcançaram o máximo.
- Num aluno o rendimento foi um pouco baixo.
- O resto do curso apresentou um rendimento moderadamente alto.

Gráfico Nº 13. RESULTADOS DO TESTE DE CRITÉRIO PARA OS CURSOS CONTROLE E EXPERIMENTAL PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE PRINCÍPIOS E LEIS CIENTÍFICAS.



Nº de ordem das perguntas que avaliam a conduta conhecimento de princípios e leis científicas.

Grupo Controle

Grupo Experimental

Pré-teste -----

Pré-teste -----

Pós-teste -.-.-.-.-

Pós-teste -.-.-.-.-



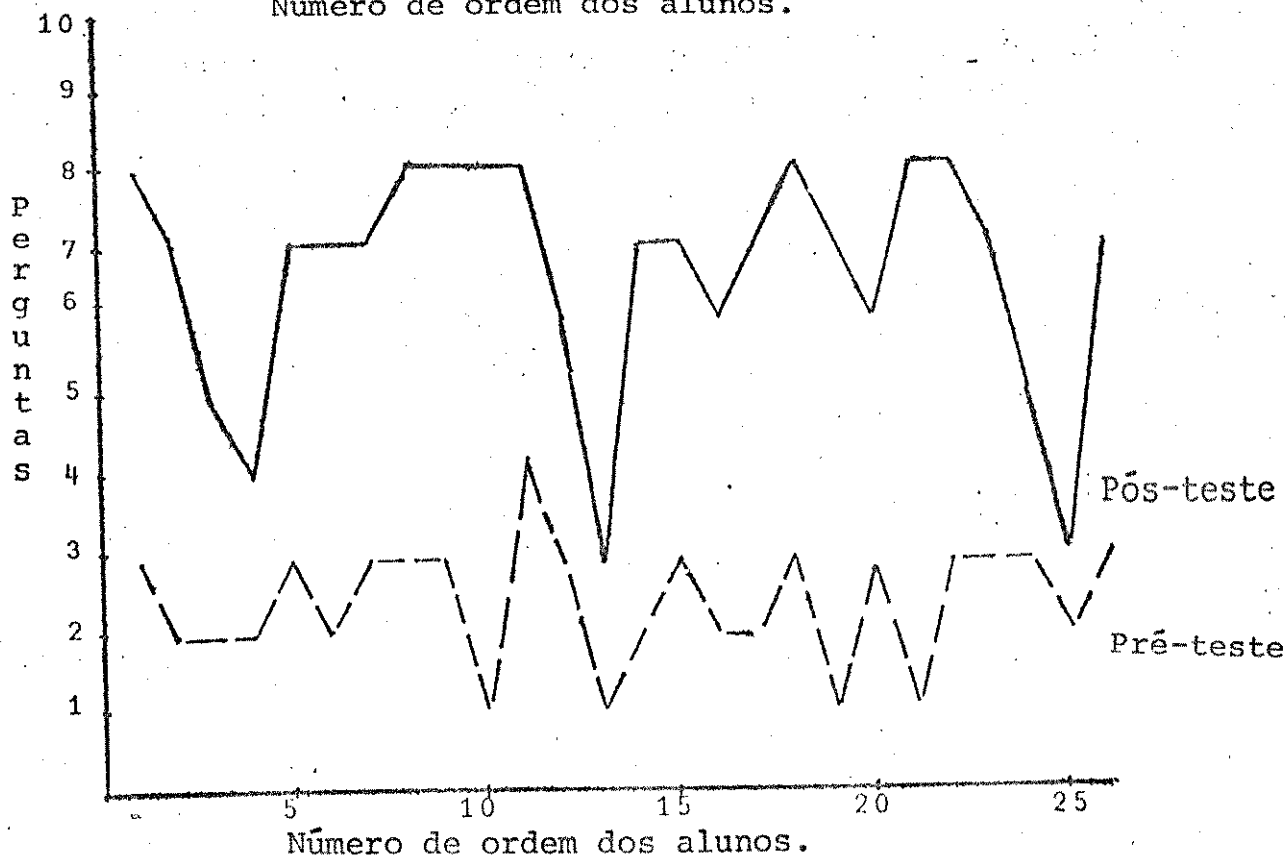
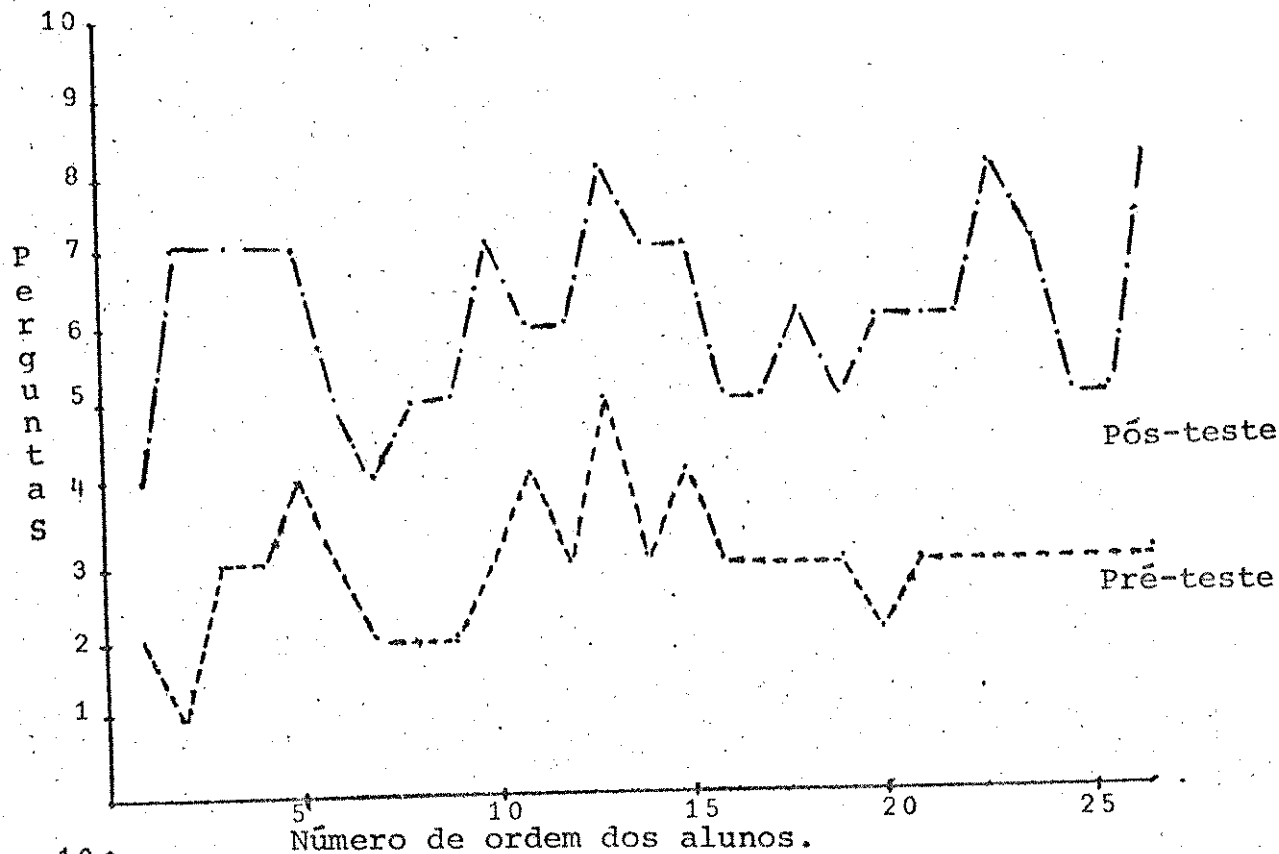
TABELA Nº 5. PERCENTAGEM MÉDIA DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM OS ÍTENS DA CONDUTA CONHECIMENTO DE PRINCÍPIOS E LEIS CIENTÍFICAS.

Itens	Grupo Controle Percentagem de Estudantes			Grupo Experimental Percentagem de Estudantes		
	Pré-teste	Pós-teste	Efeito	Pré-teste	Pós-teste	Efeito
1	33.3	77.8	44.5	34.6	80.8	46.2
2	44.4	81.5	37.1	30.8	80.8	50.0
3	48.1	81.5	33.4	42.3	76.9	34.6
4	14.8	48.1	33.3	3.8	65.4	61.6
5	33.3	70.4	37.1	26.9	53.8	26.9
6	29.6	55.6	26.0	19.2	73.0	53.9
7	25.9	55.6	29.7	23.1	69.2	46.1
8	29.6	63.0	33.4	34.6	57.7	23.1
9	14.8	37.0	22.2	15.4	46.2	30.8
10	18.5	37.0	18.5	11.5	57.7	46.2
Perc. Média	29.2	60.8	31.6	24.2	66.1	41.9

Na Tabela Nº 5 observa-se que um 29,2% dos alunos tinham os dez itens da conduta conhecimento de princípios e leis científicas ao começar o curso e ao finalizar este, a percentagem ascendeu a um 68,8% sendo o efeito de 31,6% para o grupo controle. A mesma tabela mostra para o curso experimental um 24,2% dos alunos que tinham conhecimentos do curso das dez perguntas formuladas para a mesma conduta ao iniciar o curso e ao término do mesmo o 66,1% dos estudantes lograram respondê-los, achando-se desta maneira um efeito de 41,9%.

Uma ligeira comparação do efeito nos dois cursos deixa ver claramente que este foi maior num 10,3% para o grupo Experimental.

Gráficos Nºs 14 e 15. NÚMERO DE ÍTEMS RESPONDIDOS PELOS ESTUDANTES PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE PRINCÍPIOS E LEIS CIENTÍFICAS. GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL.



Em continuação resumem-se as observações mais importantes referentes aos gráficos Nº 14 para o grupo controle e Nº 15 para o experimental.

GRUPO CONTROLE

PRÉ-TESTE

- Um estudante já tinha um conhecimento e um item desta conduta.
- Outro tinha conhecimento de cinco.
- A maioria dos estudantes sabia três itens e os outros dois e quatro respectivamente.

PÓS-TESTE

- O rendimento geral do curso foi moderado.
- Nenhum estudante conseguiu responder acertadamente todos os dez itens.
- O maior número de alunos alcançou somente um logro de dois itens com respeito ao pré-teste.

GRUPO EXPERIMENTAL

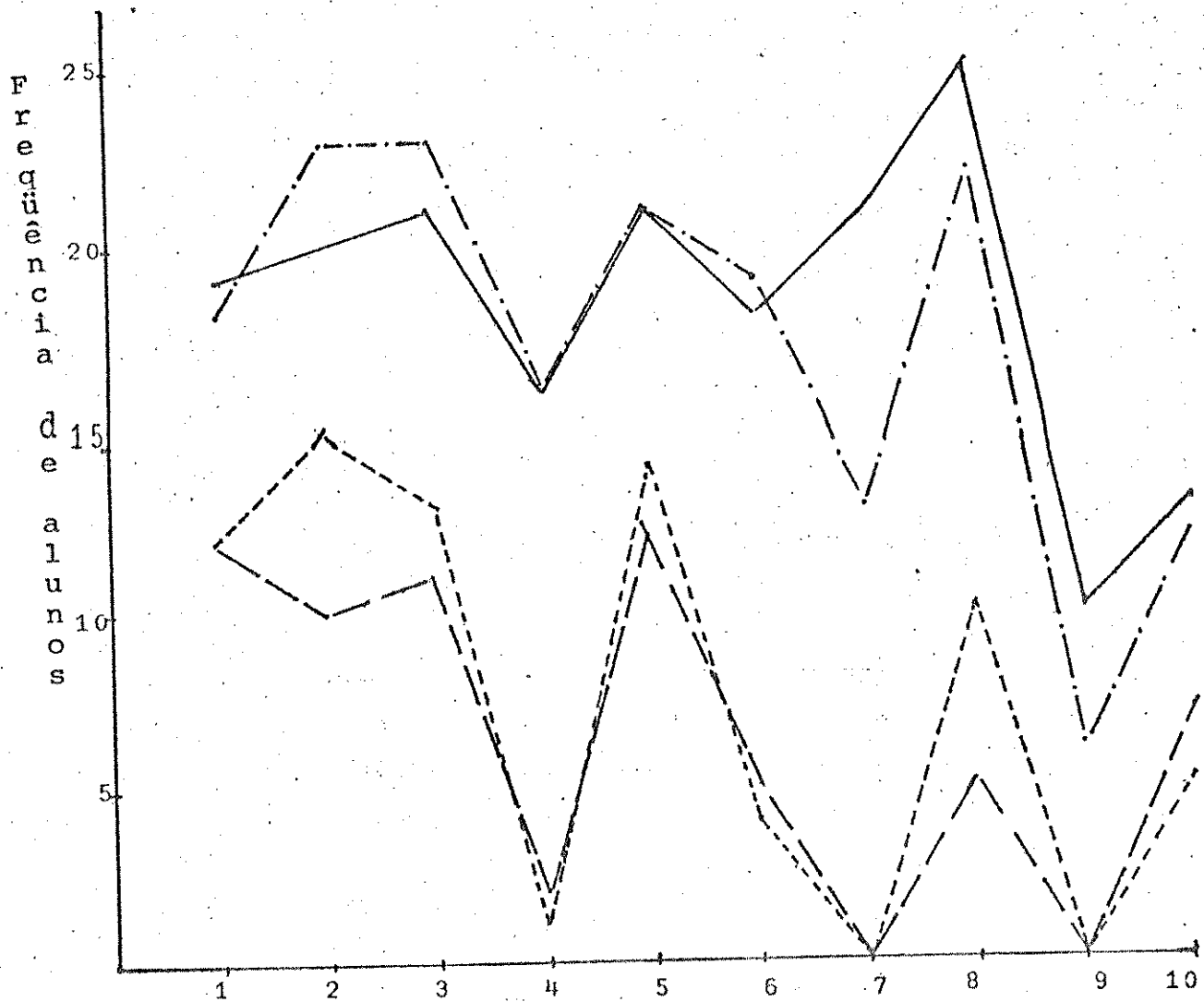
PRÉ-TESTE

- Quatro alunos sabiam um dos dez itens desta conduta.
- Outro tinha conhecimento de quatro.
- Porém a maioria do curso sabia os itens dois e três.

PÓS-TESTE

- Em termos gerais o curso mostrou um rendimento moderado alto.
- Não houve otimização.
- Três estudantes manifestaram um rendimento bem mais baixo.

Gráfico Nº 16. RESULTADO DO TESTE DE CRITÉRIO PARA OS CURSOS CONTROLE E EXPERIMENTAL PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE TEORIAS OU ESQUEMAS CONCEITUAIS PRINCIPAIS.



Nº de ordem das perguntas que avaliam a conduta conhecimento de teorias ou esquemas conceituais principais.

Grupo Controle

Grupo Experimental

Pré-teste -----

Pré-teste -----

Pós-teste -.-.-.-.-

Pós-teste \_\_\_\_\_

TABELA Nº 6. PERCENTAGEM MÉDIA DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM OS ITENS DA CONDUTA CONHECIMENTO DE TEORIAS OU ESQUEMAS CONCEITUAIS PRINCIPAIS.

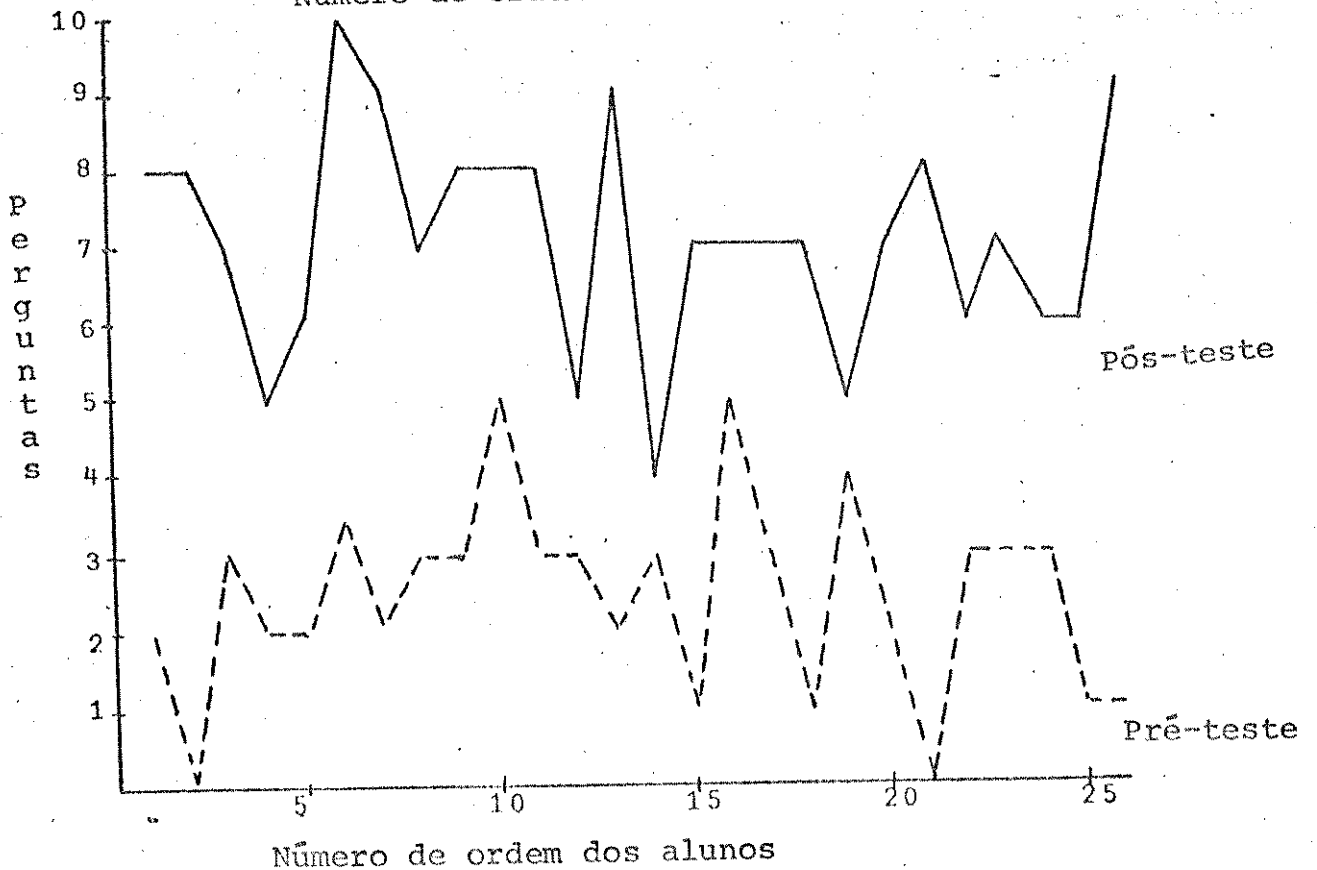
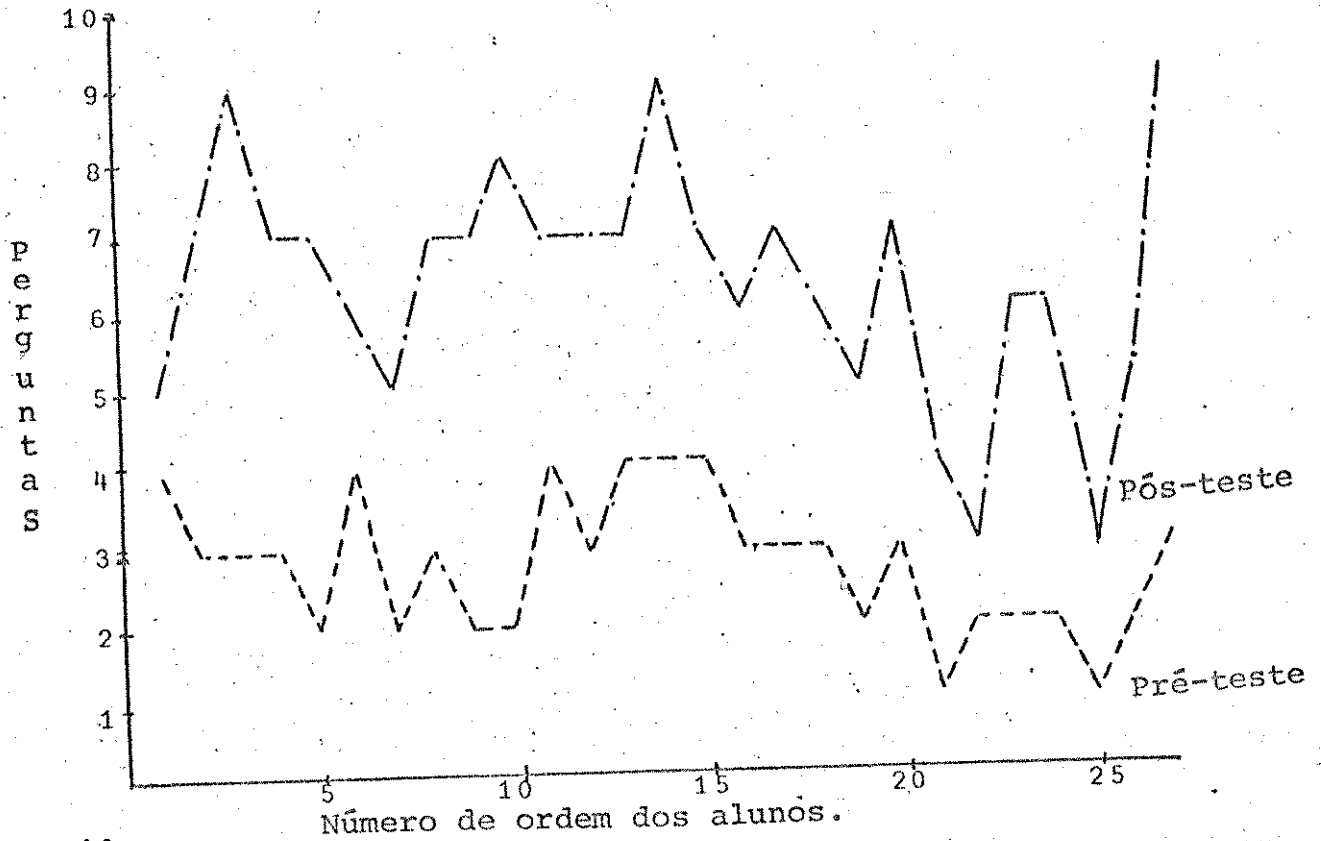
Itens	Grupo Controle Percentagem de Estudantes			Grupo Experimental Percentagem de Estudantes		
	Pré-teste	Pós-teste	Efeito	Pré-teste	Pós-teste	Efeito
1	44.4	66.7	22.3	46.2	73.1	26.9
2	55.6	85.2	29.6	38.5	76.9	38.4
3	48.1	85.2	37.1	42.3	80.8	35.5
4	3.7	59.3	55.6	7.7	61.5	53.8
5	51.9	77.8	25.9	46.2	80.8	34.6
6	14.8	70.4	55.6	19.2	69.2	50.0
7	0.0	48.1	48.1	0.0	80.8	80.8
8	37.0	81.5	44.5	19.2	96.2	77.0
9	0.0	22.2	22.2	0.0	38.5	38.5
10	18.5	44.4	25.9	26.9	50.0	23.1
Perc. Média	27.4	64.1	36.7	24.6	70.8	46.2

Os dados consignados na tabela Nº 6 mostraram uma percentagem média de 27,4 alunos que sabiam os 10 itens pertencentes a conduta conhecimento de teorias ou esquemas conceituais principais no pré-teste e no pós-teste uma percentagem média de 64.1 para os estudantes que lograram respondê-los na forma correta no curso controle, obtendo-se assim um efeito de 36,7%.

No caso do curso experimental observa-se na mesma tabela, uma média de 24,6 alunos que sabiam os itens da mesma conduta no pré-teste e uma percentagem média de 70,8 estudantes que lograram respondê-los corretamente no pós-teste o que mostra um efeito de 46,2%.

A comparação do efeito nos dois cursos diz que o rendimento do curso experimental foi maior num 9,5%.

Gráficos Nºs 17 e 18 NÚMERO DE ITENS RESPONDIDOS PELOS ESTUDANTES PARA A CONDUTA CONHECIMENTO DE TEORIAS OU ESQUEMAS CONCEITUAIS PRINCIPAIS. GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL.



Algumas observações importantes dos gráficos 17 e 18 para os cursos controle e experimental respectivamente aparecem resumidas a continuação.

GRUPO CONTROLE

GRUPO EXPERIMENTAL

PRÉ-TESTE

PRÉ-TESTE

- A maioria dos alunos sabia entre três e quatro itens.
- Somente dois não conheciam senão um.

- Dois estudantes sabiam cinco dos itens desta conduta.
- Outros dois não conheciam nenhum.
- Nota-se que a maioria do curso sabia entre uma e duas perguntas

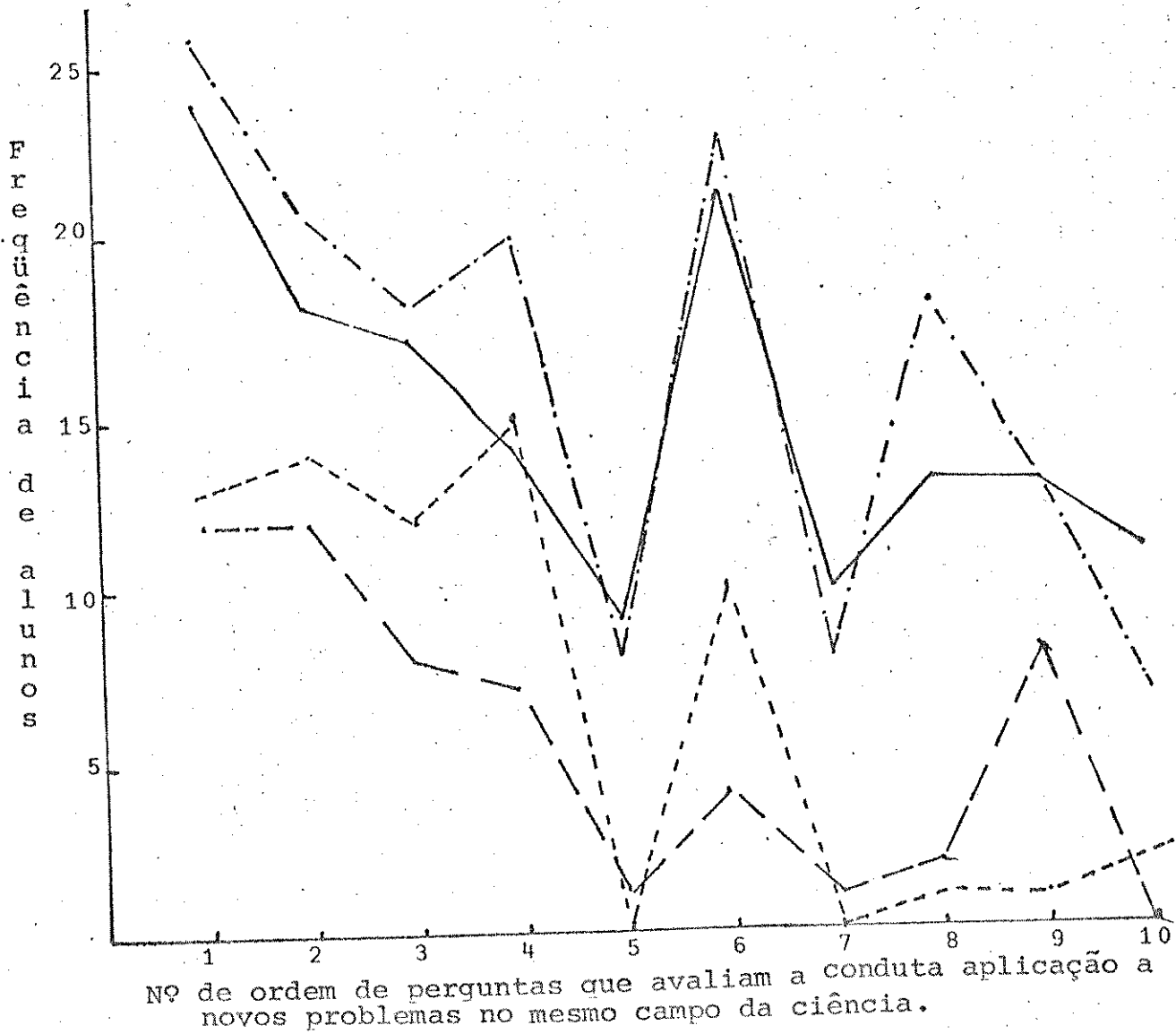
PÓS-TESTE

PÓS-TESTE

- O número máximo de perguntas corretamente respondidas foi de nove; obtido por três alunos.
- Também três estudantes apresentaram um rendimento realmente baixo.
- Em geral o rendimento para esta conduta foi moderado.

- Um aluno logrou a maximização.
- Em dois estudantes o rendimento foi bem mais baixo.
- Três estudantes lograram responder cinco perguntas.
- O rendimento do curso em geral foi moderado, entre seis e oito itens.

Gráfico Nº 19. RESULTADOS DO TESTE DE CRITÉRIO PARA OS CURSOS DE CONTROLE E EXPERIMENTAL PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE PARA A CONDUTA APLICAÇÃO A NOVOS PROBLEMAS NO MESMO CAMPO DA CIÊNCIA.



GRUPO CONTROLE

Pré-teste -----

Pós-teste - . - . - .

GRUPO EXPERIMENTAL

Pré-teste \_\_\_\_\_

Pós-teste \_\_\_\_\_



TABELA Nº 7. PERCENTAGEM MÉDIA DE ESTUDANTES QUE RESPONDERAM OS ITENS DA CONDUTA APLICAÇÃO A NOVOS PROBLEMAS NO MESMO CAMPO DA CIÊNCIA.

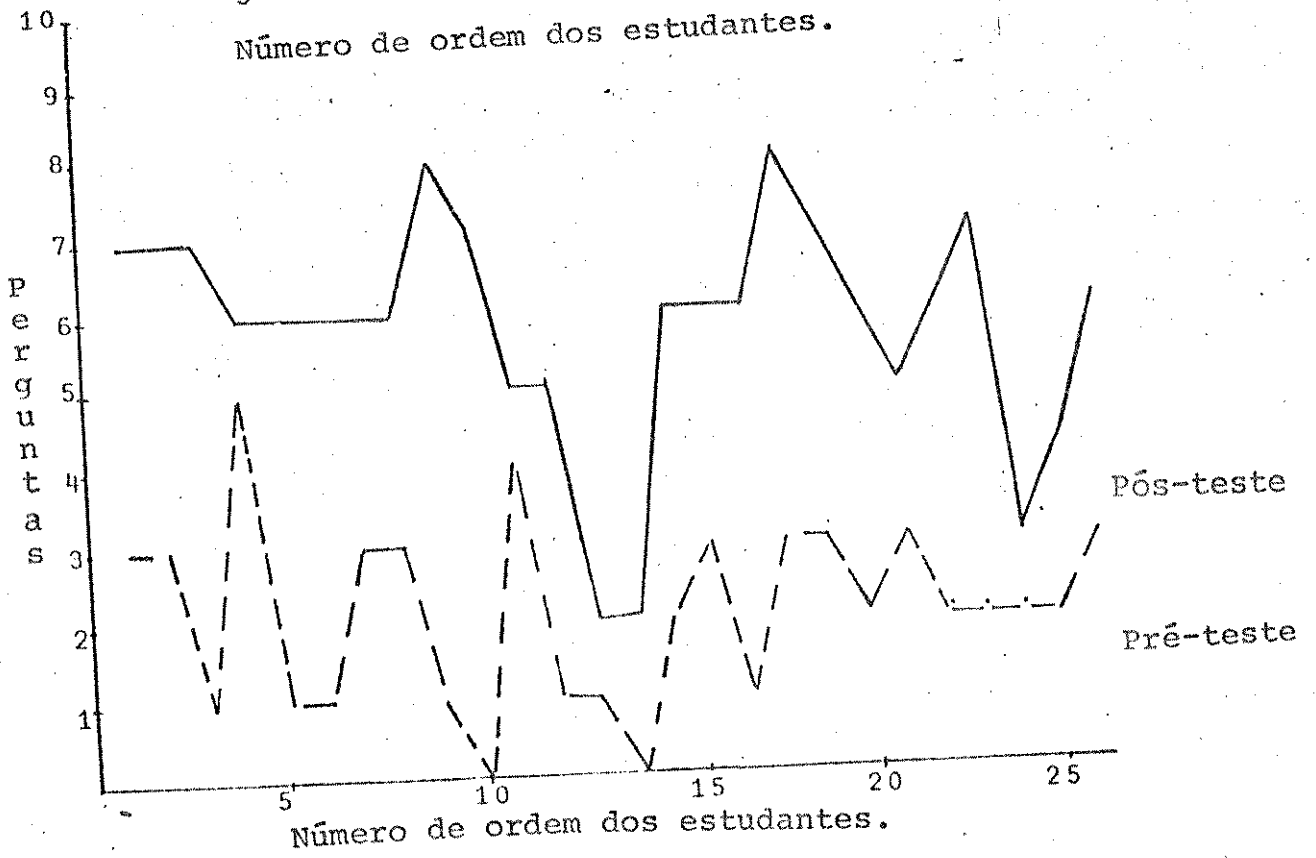
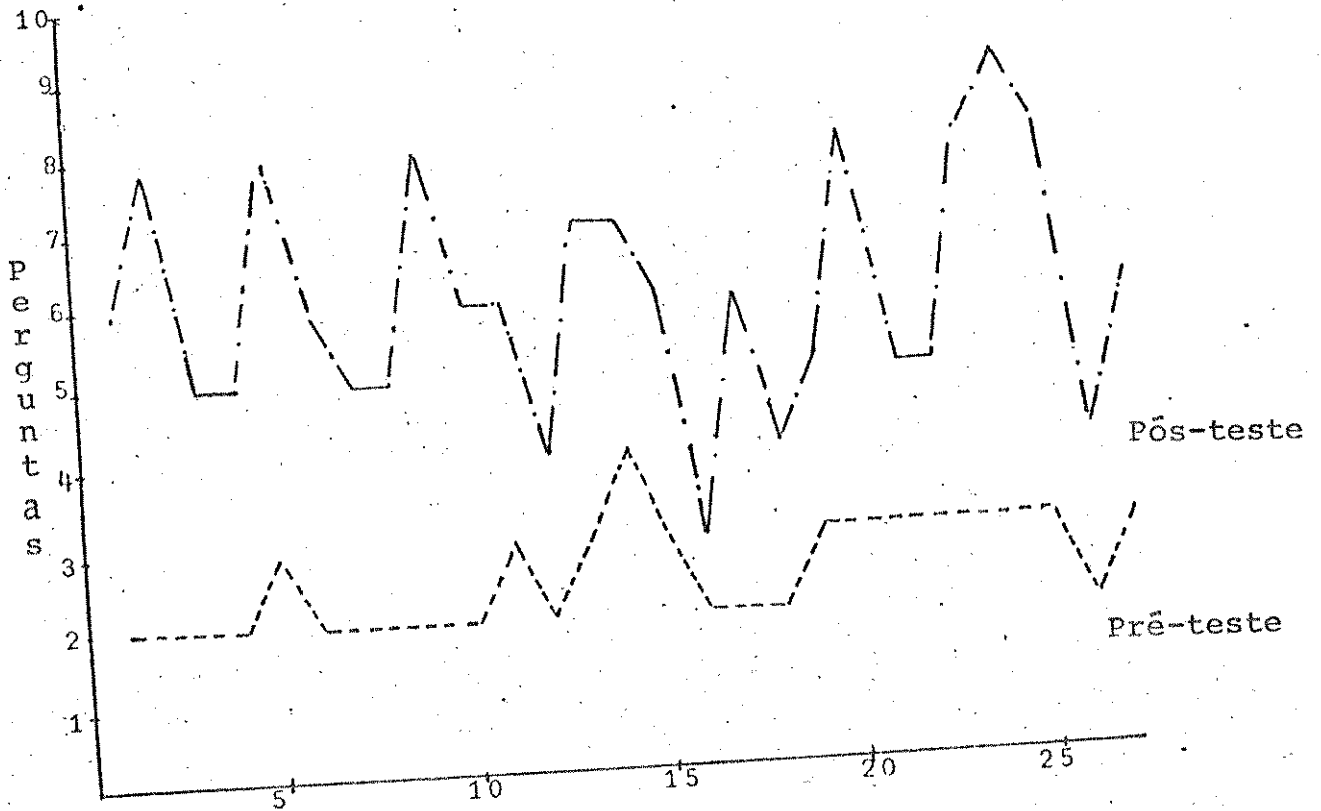
Itens	Grupo Controle Percentagem de Estudantes			Grupo Experimental Percentagem de Estudantes		
	Pré-teste	Pós-teste	Efeito	Pré-teste	Pós-teste	Efeito
1	48.1	96.3	48.2	46.2	92.3	46.1
2	51.9	77.8	25.9	46.2	69.2	23.0
3	44.4	66.7	22.3	30.8	65.4	34.6
4	55.6	74.1	18.5	26.9	53.8	26.9
5	0.0	29.6	29.6	3.8	34.6	30.8
6	37.0	85.2	48.2	15.4	80.8	65.4
7	0.0	29.6	29.6	3.8	38.5	34.7
8	3.7	66.7	63.0	7.7	50.0	42.3
9	3.7	48.1	44.4	30.8	50.0	19.2
10	7.4	25.9	18.5	0.0	42.3	42.3
Perc. Média	25.2	60.0	34.8	21.2	57.7	36.5

Como pode-se ver na tabela Nº 7 a percentagem média de alunos, que responderam as dez perguntas correspondentes à conduta aplicação a novos problemas no mesmo campo da ciência no pré-teste e no pós-teste respectivamente foi de 25,2 e 60,0 obtendo-se um efeito de 34,8% para o curso controle.

Para o grupo experimental a mesma tabela mostra que o 21,2% e o 57,7% dos estudantes responderam corretamente as perguntas, da mesma conduta, no pré-teste e no pós-teste respectivamente, podendo-se observar um efeito de 36,5%.

A comparação do efeito nos dois cursos mostra que este foi maior num 1,7% no grupo experimental.

Gráficos N<sup>os</sup> 20 e 21. NÚMERO DE ÍTENS RESPONDIDOS PELOS ESTUDANTES PARA A CONDUTA APLICADA A NOVOS PROBLEMAS NO MESMO CAMPO DA CIÊNCIA.



As observações mais importantes referentes aos gráficos Nº 20 para o grupo controle e Nº 21 para o grupo experimental resumem-se em seguida:

GRUPO CONTROLE

GRUPO EXPERIMENTAL

PRÉ-TESTE

PRÉ-TESTE

- Com exceção de um estudante que sabia quatro itens referentes a esta conduta, o curso em média tinha conhecimentos de três ou quatro perguntas.

- Facilmente se vê que o aluno conhecia quatro das dez perguntas.

- Outro sabia cinco destes itens.

- Antes do início do curso havia dois estudantes que não sabiam nenhuma destas perguntas.

- Em média, o resto do curso sabia entre um e três itens.

PÓS-TESTE

PÓS-TESTE

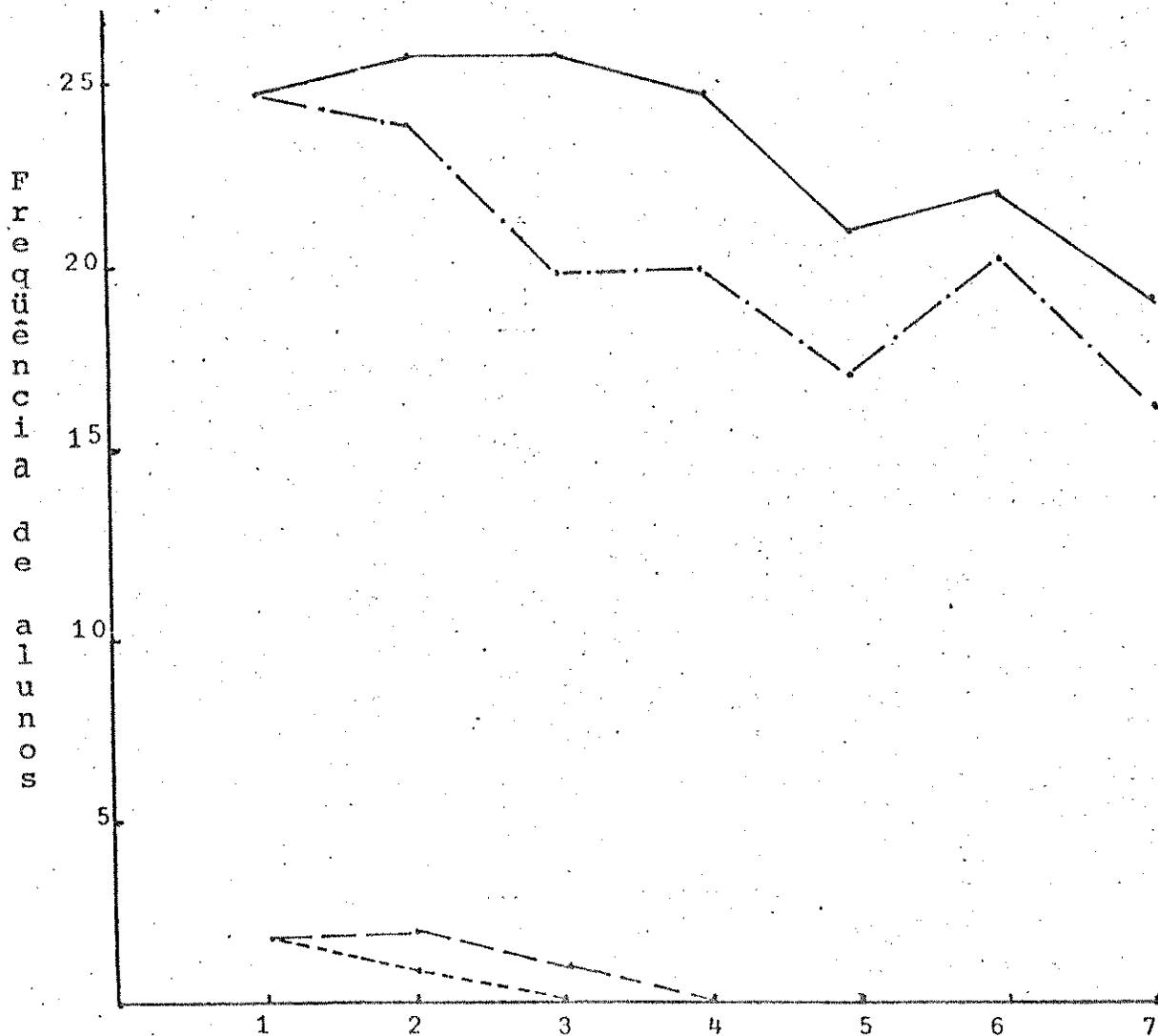
- O maior rendimento nesta conduta foi de só um estudante, que respondeu nove das dez perguntas.

- Três alunos manifestaram um rendimento bem mais baixo.

- O máximo de perguntas respondidas foram oito obtidas por dois alunos.

- O rendimento geral do curso foi, como em outras condutas, moderado.

Gráfico No.22. LOGRO DE CONDUTAS NO CURSO CONTROLE E EXPERIMENTAL.



Nº de ordem das condutas: 1 - Conhecimento de fatos específicos. 2 - Conhecimento da terminologia científica. 3 - Conhecimento de convenções. 4 - Conhecimento de conceitos da ciência. 5 - Conhecimento de princípios e leis científicas. 6 - Conhecimento de teorias ou esquemas conceituais principais. 7 - Aplicação a novos problemas no mesmo campo da ciência. Cada conduta considerase lograda quando o aluno tem respondido no mínimo o 60% dos itens.

Grupo Controle

Pré-teste -----  
Pós-teste -.-.-.-.-

Grupo Experimental

Pré-teste \_\_\_\_\_  
Pós-teste \_\_\_\_\_

Continuando a análise dos resultados, desta vez um pouco mais global e sob o critério de que uma conduta considera-se lograda por um aluno quando responde corretamente o 60% como mínimo, dos itens formulados para cada uma, a tabela Nº 8 apresenta os seguintes aspectos que derivam do gráfico Nº 22 para os cursos controle e experimental respectivamente.

TABELA Nº 8. PERCENTAGEM MÉDIA DE ALUNOS QUE OBTIVERAM AS DIFERENTES CONDUTAS NO PRÉ-TESTE E NO PÓS-TESTE PARA OS CURSOS CONTROLE E EXPERIMENTAL.

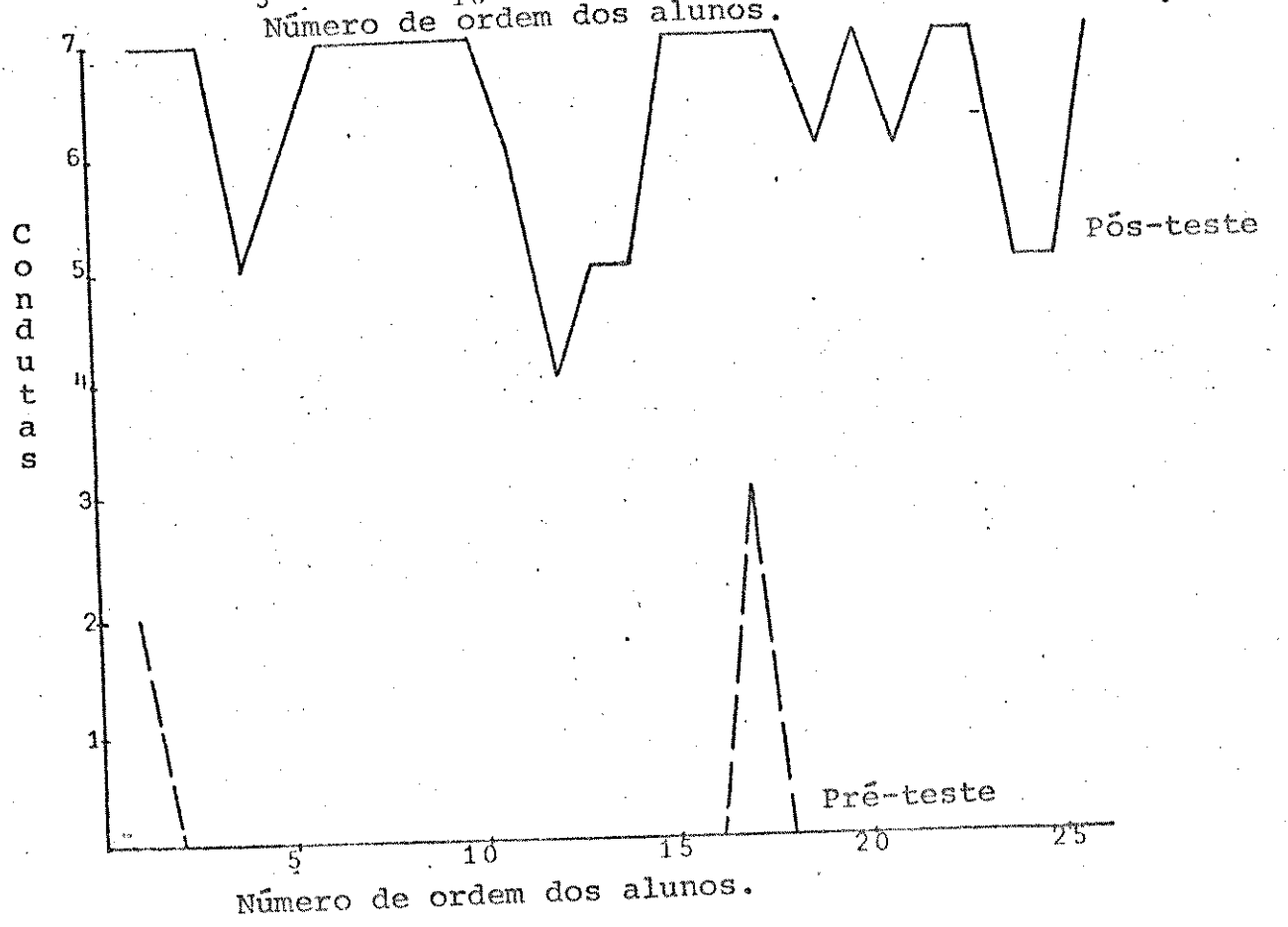
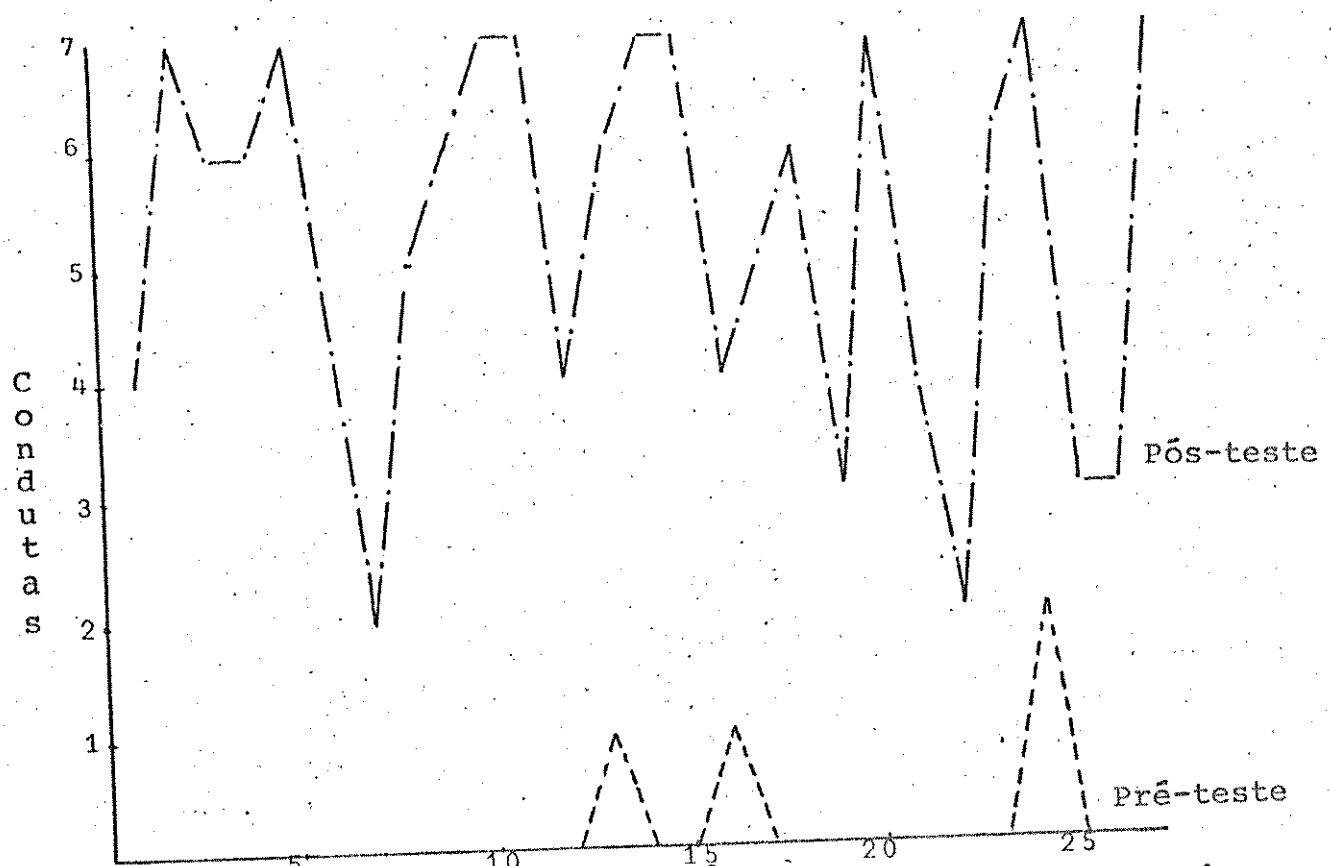
Condu tas	Grupo Controle Percentagem de Estduantes			Grupo Experimental Percentagem de Estudantes		
	Pré-teste	Pós-teste	Efeito	Pré-teste	Pós-teste	Efeito
1	7.4	92.6	85.2	7.7	96.2	88.5
2	3.7	88.9	85.2	7.7	100.0	92.3
3	0.0	74.1	74.1	3.8	100.0	96.2
4	0.0	74.1	74.1	0.0	96.2	96.2
5	0.0	63.0	63.0	0.0	80.8	80.8
6	0.0	74.1	74.1	0.0	84.6	84.6
7	0.0	59.3	59.3	0.0	73.1	73.1
Perc. Média	1.6	75.2	73.6	2.7	90.1	87.4

Estes dados mostram claramente que são o 1,6% na média dos alunos lograram as sete condutas no pré-teste e uma média de 75,2% lograram-nas no pós-teste o que mostra um efeito para o curso controle de 73,6%.

Para o grupo experimental, é fácil determinar também, que a percentagem média de alunos que lograram as condutas no pré-teste e no pós-teste é de 2,7 e 90,1 respectivamente e que o efeito neste grupo foi de 87,4%.

Uma rápida comparação do efeito em ambos cursos mostra como este foi maior num 13,8% para o grupo experimental.

Gráficos N<sup>os</sup>. 23 e 24. NÚMERO DE CONDUTAS LOGRADAS POR CADA ESTUDANTE DOS GRUPOS CONTROLE E EXPERIMENTAL.



No gráfico Nº 23 para o curso controle, facilmente pode-se ver como no pré-teste, dois alunos lograram a conduta conhecimento de fatos específicos e um estudante logrou a conduta conhecimento da terminologia científica.

Para o pós-teste, o gráfico mostra que nove alunos alcançaram a totalidade das condutas, o menor número de obtenção de condutas foi entre dois e três obtido por cinco alunos.

A maioria do grupo alcançou entre quatro e seis condutas.

No gráfico Nº 24 para o curso experimental, observa-se claramente que um estudante logrou a conduta conhecimento da terminologia científica e outro logrou a de conhecimento de convenções no pré-teste.

Para o pós-teste o gráfico mostra que dezesseis estudantes alcançaram todas as condutas, uma delas foi alcançada por um estudante, o resto do curso alcançou entre cinco ou seis condutas.

\* \* \*

#### 5.4. Análise da pesquisa

A continuação faz-se a análise da pesquisa realizada com os estudantes do curso experimental ao finalizar o mesmo, sobre os seguintes aspectos: Material, Metodologia e Avaliação.

##### 5.4.1. Materiais

5.4.1.1. Você acha que os guias instrucionais são necessários: Sim ( ) Não ( ) por quê?

A totalidade dos alunos responderam afirmativamente esta pergunta, argumentando basicamente como razão: Planteiam os objetivos que devem alcançar-se com o estudo de cada unidade e dão uma orientação sobre os aspectos mais importantes de cada tem, servindo assim de guia para o estudo do material.

5.4.1.2. Durante o desenvolvimento do curso você utilizou guias instrucionais:

Bastante ( ) Pouco ( ) Muito Pouco ( ) por quê?

O 84,6% utilizou bastante os guias instrucionais dando como razão em termos gerais a mesma anterior.

O resto os utilizou pouco basicamente por falta de tempo o que fez que se limitaram a estudar diretamente a parte informacional.

5.4.1.3. Você tem alguma sugestão ou comentário especial sobre os guias instrucionais?

As fundamentais foram:

Utilizar mais para pontualizar temas importantes frases como: "Centralize sua atenção em"... "Isto é muito importante porque"...

No que se refere aos guias instrucionais ou de conteúdo propriamente dito, você acha que estão redigidas com: Bastante clareza ( ) Com pouca clareza ( ) Com muito pouca clareza ( ).

O 84,6% dos alunos disseram que estão escritas com bastante clareza, o 15,4% disseram que estão escritas com pouca clareza.



5.4.1.4. Você tem alguma sugestão ou comentário especial acerca deste material?

As principais foram:

Complementá-los com explicações gerais, mais filmes, "slides" e outros materiais didáticos.

Revisar o material antes de distribuí-lo aos alunos já que existem alguns erros de mecanografia.

Que os exercícios sejam entregues junto com o material.

#### 5.4.2. Metodologia

5.4.2.1. No seu juízo, a entrega periódica do material :  
Influiu bastante ( ) Pouco ( ) é indiferente ( ) Não influiu no rendimento acadêmico?

O 80,8% do curso disse que influiu bastante pois este tempo permite uma leitura sossegada e uma maior consulta para ampliar a informação do material; não há acumulação de informação; o tempo é suficiente para o estudo de cada unidade.

Os outros afirmam que é indiferente ou que não influiu já que o rendimento acadêmico depende do interesse e responsabilidade de cada aluno para estudar e que pode-se render satisfatoriamente sem que o material seja entregue periodicamente.

5.4.2.2. Como consequência do anterior, é funcional ( ), não é funcional ( ), é pouco funcional ( ), nada funcional ( ), o 84,6% disse que é funcional, os outros dizem que é pouco ou nada funcional.

5.4.2.3. A parte prática (os laboratórios) na forma como se realizaram, é funcional ( ), é pouco funcional ( ), nada funcional ( ).

O 69,2% dos alunos disseram que é nada funcional, porque acumula-se muito trabalho para professores e alunos, ainda mais, a parte prática vai muito adiante com relação a teoria.

O 19,2% manifesta que é pouco funcional + ou - pelas mesmas razões e o 11,5% disse que é pouco funcional já que o número de alunos por grupo é adequado e as discussões gerais clarificam e permitem tirar conclusões.

5.4.2.4. Você tem alguma sugestão especial para o desenvolvimento da parte prática do curso?

Fundamentalmente exigiram uma melhor distribuição das práticas com respeito ao tempo e a leitura.

5.4.2.5. As unidades repartidas para cada semana resultaram, com muito conteúdo ( ), com pouco conteúdo ( ), com muito pouco conteúdo ( ),

O 88,5% dos estudantes do curso manifestam que as unidades tiveram um conteúdo aceitável, o resto afirma que o conteúdo foi demais.

#### 5.4.3. Assessoria

5.4.3.1. De acordo com a sua experiência a assistência prestada ao curso foi:

Excelente ( ), Muito boa ( ), Boa ( ), Regular ( ).

Excelente	3,8%
Muito Boa	26,9%
Boa	53,8%
Regular	15,4%

O 15,4% dos alunos que responderam regular, argumentou como razões: a falta de tempo dos professores quem tem a seu cargo outras disciplinas e as limitações locativas.

5.4.3.2. Você acha que os professores que atendem o projeto desescolarizado devem estar dedicados exclusivamente a isto? Sim ( ), Não ( ), por quê?

O 76,9% dos alunos afirma que sim e alega: tratando-se de um projeto experimental e que está fora do ensino tradicional necessita toda a atenção. A Química é para nós uma matéria básica na carreira, pelo tanto não devem ficar lacunas desde o começo.

O resto disse que não é necessária a dedicação exclusiva já que o interessado em aprender é o aluno e por isso deve trabalhar e investigar um pouco mais.

5.4.3.3. As facilidades oferecidas para consultar os livros indicados como bibliografia foram:

Excelentes ( ), Muito boas ( ), Boas ( ), Regulares ( ), Muito regulares ( ).

Excelentes	3,8%
Muito boas	15,4%
Boas	30,4%
Regulares	23,0%
Muito regulares	26,9%

O 49,9% dos alunos participantes do programa afirmam que as facilidades para consultar a bibliografia foram regulares ou muito regulares, devido a que alguns livros não se encontram na biblioteca e outros são consultados por um grande número de estudantes o que dificulta o acesso aos mesmos.

5.4.3.4. Você acha que isto se anula tendo os livros na sala dos professores encarregados do programa. Sim ( ), Não ( ), por quê?

O 84,6% afirma que sim já que se tem os professores e os livros como fonte de informação imediata. O resto respondeu negativamente, porque se num momento dado os professores não estão tão pouco podem-se utilizar os livros.

#### 5.4.4. Avaliação.

5.4.4.1. A maneira como foi avaliado seu desempenho no curso foi: Excelente ( ), Muito bom ( ), Bom ( ), Regular ( ).

Muito Bom	57,7%
Bom	26,9%
Regular	15,4%
Excelente	-

5.4.4.2. A avaliação levada a cabo semana a semana é funcional ( ), pouco funcional ( ), nada funcional ( ). Por quê?

O 88,5% manifesta que são funcionais já que não se acumula trabalho para o aluno, cada estudante vai conhecendo seu rendimento; o professor pode ir determinando dificuldades particulares e mantém uma continuidade no estudo.

O 11,5% disse que são pouco funcionais já que o material que vai-se avaliando vai-se descartando da avaliação seguinte e como consequência disto somente volta-se a estudar todo material para a última avaliação do curso.

5.4.4.3. Quanto tempo depois de entregado o material ao aluno, você sugere que se faça a avaliação.

O 88,5% dos alunos disseram que o tempo estabelecido para este curso é suficiente, o resto pede que se dê 15 dias para a prova.

5.4.4.4. Se ofereceria um novo curso de ensino desescolarizado, você o faria? Sim ( ), Não ( ), Por quê?

O 84,6% respondeu afirmativamente alegando: Um projeto deste tipo leva consigo a responsabilidade de cada estudante e desperta o interesse para o estudo.

O resto do curso respondeu negativamente dando entre outras estas razões: Individualiza a pessoa e deixa muitos vazios que se acumulam e dificultam as últimas unidades; estamos acostumados a metodologia tradicional e esta contrasta demais com ela.

5.4.4.5. Você sugere que o Departamento ofereça este curso no próximo semestre? Sim ( ), Não ( ), por quê?

O 92,3% do curso afirma que sim porque favorece o hábito de estudar, desenvolve responsabilidade e interesse pelo estudo e facilita a auto-avaliação; é necessário procurar novos

métodos de ensino na Universidade, aprende-se muito mais.

Os outros dão uma resposta negativa dando como razões que é mais fácil com a metodologia tradicional e que as ciências tornam-se difíceis com esta metodologia.

5.4.4.6. Quais foram as dificuldades mais notáveis que encontrou no desenvolvimento do curso?

As principais foram as seguintes:

Intérpretação dos materiais.

A assessoria um pouco insuficiente.

Alguns erros nas conferências.

Não encontrou maiores dificuldades.

Irregularidades na distribuição dos temas.

Pouca facilidade para consultar a bibliografia.

A realização das práticas em forma pouco correlacionada com a matéria teórica.

\* \* \*

## CONCLUSÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

Tendo em conta a análise feita sobre os resultados obtidos na investigação nos dois cursos, pode-se concluir em termos gerais o seguinte:

O método de ensino desescolarizado em Química, aplicado a um curso introdutório, não mostrou diferenças apreciáveis; por conseguinte aceita-se a hipótese de nulidade de que "Não existem diferenças significativas, entre o grau de aprendizagem nos cursos desescolarizados e os cursos tradicionais, a um nível de significação menor de 0,05".

Apesar das diferenças não significativas nos efeitos do programa, a metodologia tem tido acolhida em outras unidades docentes da Universidade e em programas de atualização e capacitação de professores.

Como pode-se constatar através da pesquisa, a metodologia despertou interesse nos estudantes que participaram do curso, mesmo quando não se refletiu no rendimento acadêmico dos mesmos.

Conhecidos os resultados da investigação, as diretrizes da Universidade, tem dado acolhida à metodologia, como possível solução a uma sentida necessidade, de ampliação das vagas para a formação de mestres.

Com relação aos objetivos propostos para a investigação, podemos dizer em linhas gerais, que pelo menos os propostos a curto prazo foram alcançados na sua totalidade.

Pelo reduzido da amostra e o interesse despertado pelo método, sugere-se realizar novas investigação neste campo.

Sentida a necessidade por parte dos participantes do programa, recomenda-se complementar esta metodologia com filmes, diapositivos e outros audiovisuais.

BIBLIOGRAFIA.

1. ACERO, H. Daniel. Nuevos Sistemas de Enseñanza en Educación Superior. Bogotá, 1974.
2. ACERO, H. Daniel. Educación Superior a Distancia como un Nuevo Sistema de Enseñanza. Icfes. Bogotá, 1976.
3. ACERO, H. Daniel y Floralba Cano de Becerra. Educación Superior a Distancia en Colombia. Bogotá, 1974.
4. ACCION CULTURAL POPULAR. Departamento de Planeación y Evaluación, Básico de Datos. No.20. Enero-Junio, 1976.
5. BLOOM, S. Benjamín, J. Thomas Hastings y George F. Madans. Evaluación del Aprendizaje. Vol. III. Troquel. Buenos Aires, 1975.
6. BACKER, L. Eva. La Evaluación de Programas Instruccionales. Universidad de California. Los Angeles, Abril 1974. Mimeografiado Universidad Pedagógica Nacional, Departamento de Educación. Simposio de Tecnología Educativa. Bogotá, Junio 23 - Agosto 1, 1975 .
7. DE ROSA, María Da Gloria. A História Da Educação Atravéz Dos Textos. 4a Ed. Cultrix, São Paulo, 1975.
8. DIEUZEID, Henry. As Técnicas Audiovisuais no Ensino. 2a. Ed. Coleção Saber. Publicações Europa-América. São Paulo, 1975.

9. DAIROV, I.A. y Petrov, F.M.A. Correspondence Instruction. Soviet Education Encyclopedia, Vol.II, Moscow, 1965.
10. GLATTER, Leon and Wendell, E.G. Study By Correspondence. London. Glong-man Group Limited, 1971.
11. GOMEZ, Jairo, Bernardo Restrepo y César Morato. La Universidad Desescolarizada Proyecto de Estudio. Medellín, 1973.
12. GRATTON, Donald. La Universidad Abierta. Selección de Artículos sobre la Open University. 1974.
13. GARLAND, Estrella B.de . Sistema de Teleducación. Consideraciones sobre infraestructura. Lima. Universidad Católica del Perú, 1974.
14. HAWKRIDGE, David. Un Resumen del Sistema de Enseñanza usado en la Universidad Abierta de la Gran Bretaña en 1971. Selección de artículos sobre la Open University. 1974.
15. HEINICH, Robert. Tecnología y Administración de la Enseñanza . 1a. Ed.Trillas, México. 1975.
16. ICOLPE, Instituto Colombiano de Pedagogía. Investigación Educativa. Serie investigaciones No.2. Bogotá, 1972.
17. ICFES. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Universidad a Distancia. Bibliografía comentada. Bogotá. Diciembre, 1972.
18. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de le Educación Superior. Análisis de los Documentos presentados al Seminario Latinoamericano sobre Teleducación Universitaria. Bogotá, Diciembre , 1976.



19. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Educación como proceso de comunicación. Proyecto de educación superior no escolarizado. Bogotá, Diciembre, 1976.
20. ICOLPE, Instituto Colombiano de Pedagogía. Instrucción Individualizada y Escolarización flexible. Serie investigaciones No.3, Bogotá, Diciembre, 1974.
21. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Universidad a distancia una alternativa. Bogotá, 1974.
22. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Bases para un Proyecto nacional de educación Superior a Distancia. Bogotá , 1972.
23. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Estructura didáctica de la Enseñanza a Distancia, Investigaciones en torno a una forma industrializada de Enseñanza-Aprendizaje. Bogotá, 1976.
24. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Proyecto Nacional de Educación Superior a Distancia. Vol.II, segunda parte. Bogotá,1975 .
25. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Estudio a Distancia una asociación de medios. Bogotá, 1975.
26. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Informe de la visita practicada a centros de educación a distancia de países Europeos. Bogota,1972 mimeógrafo.

27. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. La Televisión educativa en Israel. Bogotá, 1973.
28. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Proyecto del Departamento de Enfermería de la Universidad del Valle. Modelo experimental Universidad a Distancia. Cali, 1976.
29. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Segunda Asamblea Nacional de Capacitación del Magisterio. Plan extramuros de la Universidad del Tolima. Medellín, mayo, 1971.
30. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Programa Nacional de Educación a Distancia; Pre-diseño del sistema e informe de lo realizado - hasta la fecha. Bogotá, 1976.
31. ICFES, Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior. Memorias del seminario sobre Universidad Abierta. Medellín, Julio, 1973. Mimeógrafo.
32. LYSAUGHT, P. Jerome y Clarence M. Williams. Introducción a la enseñanza programada. Limusa, México, 1a. Ed. 1975.
33. MINEDUCACION NACIONAL. Serie Divulgación No. 28. Bogotá, 1975.
34. MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONAL. Office Français Des Techniques Modernes D'éducation. Enseignement Public a Distance : Reseigments statistiques. París 1974.
35. PIAJET, Jean et Alii. Educar para o futuro. Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro. 1a. Ed. 1974.

36. ROBINSON, John. Boletín de noticias de la Universidad Abierta-BBC. Selección de artículos sobre la Open University. 1974.
37. RESTREPO, Bernardo. Teleducación. Ambito conceptual de un sistema de Educación a distancia. Bogotá, 1976.
38. SERRANO, L.Jaime. Enseñanza por correspondencia. Clave de la Enseñanza a distancia. Barcelona, España. D 73.
39. THE OPEN UNIVERSITY. B.A.Degree Handbook. London, Oxeley press, 1973.
40. The First teaching Year of the open University. Report of the vicecancellor. Bletchley, Bucks, 1973.
41. UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Facultad de Educación. Proyecto Universidad Desescolarizada. Medellín, Noviembre, 1974 Mimeógrafo.
42. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Información 1973. Barcelona, España. 1974.
43. U.E.C.U. Union for Experimenting Colleges and Universities. University with out walls : A first report. Ohio, Yellow Spring 1971.
44. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Corrección de pruebas de ensayo. Madrid, España, 1973.
45. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Curso de orientación para acceso directo a la Universidad ( Mayores de 25 años). Madrid, España. 1973.

46. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Centros regionales. Madrid, España. 1973.
47. UNISA. University of south Africa. Department of Development Pretoria. 1973.
48. UNIVERSIDAD DEL VALLE Y SECRETARIA DEPARTAMENTAL DE EDUCACION. Plan de profesionalización docente. Cali, Noviembre 1973.
49. UNIVERSIDAD DEL QUINDIO. Programa jornada especial. Armenia, 1973.
50. UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Centro de investigaciones. Guillermo Briones. Metodología de la investigación evaluativa. Bogotá, Octubre 1975.

#### REVISTAS Y PERIODICOS.

1. ARBOLEDA, T.Jairo. Universidad Desescolarizada. CEDED Informa. Medellín, sept.-oct. 1974.
2. ARBOLEDA, T.Jairo. Teleducación. CEDED Informa. Medellín, Sept.-Oct. 1974.
3. BECKER, Hellmut . Educación y oportunidades educativas extraescolares en la sociedad contemporánea. Educación. Colección semestral de aportaciones alemanas recientes a las ciencias pedagógicas. Vol.III. P.7-12. 1971.
4. BURROUGS, G.E.R. Methods of educational Equiry. The open University Educational Estudios. A third level course. The British journal of educational psicology. Juny. 1974

5. CARPIZO, Jorge. Estatuto del sistema de la Universidad abierta de la UNAM. Universidades. México Jul.-Sep. 1972.
6. DOHMEN, Gumther. Estudio multimedial a distancia como posibilidad para el futuro. Educación. Colección semestral de aportaciones alemanas recientes en las ciencias pedagógicas. Vol. III p. 13-21. 1971.
7. DICKSON, David. Open University set up energy research group. The times higher education supplement. Londres January, 25, 1974.
8. DIAZ DE COSSIO, Rogers. El futuro de las Universidades mexicanas. Universidades. México, Oct. - Dic., 1970.
9. GIRALDO, P. Aurora. Educación a distancia; cuadros comparativos de los diferentes programas. CEDED informa. Medellín Sep. Oct. 1974.
10. GRANT, S. June Britain's Open University: and interview with Walter James. Today's Education. Washington, 1973.
11. LATAPI, Pablo. La Universidad abierta británica. Revista del Centro de Estudios Educativos. México 1972.
12. MARK, Rosenman. Universidad EE.UU. La Educación. No. 65 Washington, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. P. 49-65. Enero - Abril, 1973.
13. OSPINA, O. Jaime. Educación y Política. La Open University de Londres. La Educación. No. 65. Washington, Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. P. 15-49, Enero-Abril, 1973.
14. OCAMPO, L. Alfonso. La Universidad abierta de la UNAM. La

Educación. No. 65 Washington. Secretaría General de Los Estados Americanos. P. 7-15. Enero-Abril, 1973.

15. La Universidad sin Muros. El Colombiano. Medellín, Enero 19, 1975..
16. Universidad abierta Británica. Revista de la Educación Superior. México, Enero-Marzo, 1974.
17. URIBE, Carlos. Universidad Desescolarizada; un ambicioso programa de la U. de A. El Colombiano. Medellín, Diciembre 12, 1974.
18. WULF, Cristoph. OU Gets Under Way-but Without mass media (West Germany) The Times Higher Education Supplement. London, April 19, 1974.

ÍNDICE DE ANEXOS	Pág.
1. Requisitos para o ingresso à Universidade	97
2. Programa teórico e prático de Química Geral	98
3. Folha de seguimento individual	104
4. Bibliografia empregada no curso	105
5. Teste de critério	108
6. Custos do projeto	116
7. Escola de Notas da Universidade	118
8. Gráfico nº 25. Número total de itens respondido pelos estudantes no teste de critério, Grupo - Controle e Experimental	119
9. Gráfico nº 26. Resultado total do teste de critério para o curso Controle, pré-teste e pós-teste	120
10. Gráfico nº 27. Resultado total do teste de critério para o curso experimental, pré-teste e pós-teste.	121

ANEXO Nº 1

Requisitos para o ingresso à Universidade tomado do Regulamento Acadêmico da Universidade.

1. Certificados de 1ª a 6ª Colegial ou Normal, devidamente autenticados no Cartório.  
Registro do respectivo diploma expedido pela Secretaria da Educação ou constância de que se encontra em trâmite.
2. Registro Civil de Nascimento ou partida de batismo.
3. Cartão de apresentação de exames do ICFES.
4. Duas fotos 3 x 3. Uma para o formulário de inscrição, outra para a carteira estudantil, no caso de ser aceito.
5. O valor da inscrição é de Cem pesos (\$100,00) ML que devem cancelar-se na Seção de Caixa e Pagamentos, em efetivo ou em giro postal em nome da Universidade Pedagógica Nacional.
6. Com o respectivo recibo de pagamento, poderá receber o formulário de inscrição nas dependências da Vice-Reitoria acadêmica.



ANEXO Nº 2

Programa Teórico e Prático de Química Geral

1. Objetivos:

- 1.1. Desenvolver a capacidade de observação, formulação de hipótese, medição e interpretação dos dados baseados em fatos experimentais para que desta maneira, o estudante fomente sua criatividade e possa ir prescindindo do guia do professor.
- 1.2. Adquirir destreza na manipulação adequada do material do laboratório.
- 1.3. Habilitar o estudante para que os conceitos práticos e teóricos recebidos em Química Geral sejam aplicados oportunamente.

2. Conteúdo por unidades:

Unidade 1. Estequiometria

- 1.1. Unidades e sistemas de unidades
- 1.2. Matéria e energia
  - 1.2.1. Conceitos e relações
  - 1.2.2. Substâncias e elementos, propriedades.
- 1.3. Leis ponderais
- 1.4. Teoria atômica molecular.

- 1.4.1. Teoria atômica de Dalton.
- 1.4.2. Lei dos volumes de combinação de Gay Lussac.
- 1.4.3. Hipótese de Avogadro.
- 1.4.4. Objeções à hipótese de Dalton.
- 1.5. Massas atômicas.
  - 1.5.1. Análise de Cannizzaro e Lei de Dulong e Petit.
  - 1.5.2. Conceitos de átomo-grama e molécula-grama: Mol.
  - 1.5.3. Determinação de pesos atômicos e moleculares.
  - 1.5.4. Determinação de fórmulas empíricas e moleculares.
  - 1.5.5. Composição centesimal.
- 1.6. Problemas de aplicação.

## Unidade 2 . Gases.

- 2.1. Propriedades dos gases.
- 2.2. Leis dos gases: de Boyle, Charles e Gay Lussac.
- 2.3. Equação de estado dos gases.
- 2.4. Lei das pressões parciais.
- 2.5. Teoria cinética dos gases.
  - 2.5.1. Postulados da teoria cinética dos gases.
  - 2.5.2. Leis dos gases ideais de acordo com a teoria cinética.
  - 2.5.3. Lei de Graham.
  - 2.5.4. Velocidade molecular.
- 2.6. Gases Reais, equação de Vander-Walls (Forças intermoleculares).
- 2.7. Exercícios de aplicação.

### Unidade 3. Estrutura atômica

- 3.1. Fatos experimentais.
  - 3.1.1. Electrólise (Leis de Faraday).
  - 3.1.2. Tubos de descarga (Crookes).
  - 3.1.3. Modelo de Thompson e determinação de  $e/m$ .
  - 3.1.4. Experimento de Millikan e determinação de  $e$ .
  - 3.1.5. Experimento e modelo de Rutherford.
- 3.2. Teoria Quântica.
  - 3.2.1. Natureza da luz e movimento ondulatório.
  - 3.2.2. Efeito fotoelétrico.
- 3.3. Teoria de Bohr.
  - 3.3.1. Espectroscopia (Emissão e absorção).
  - 3.3.2. Equação de Bohr e números quânticos.
- 3.4. Teoria Quântica da matéria.
  - 3.4.1. Os números quânticos ( $n, l, m, s$ ).
  - 3.4.2. Representação tridimensional dos números quânticos.
  - 3.4.3. Princípio de exclusão de Pauli.
  - 3.4.4. Princípio de incerteza de Heisenberg.
  - 3.4.5. Regras de Hund.
  - 3.4.6. Notação espectral.
  - 3.4.7. Problemas e exercícios de aplicação, notação espectral e exercícios.

### Unidade 4. Periodicidade química.

- 4.1. Origem da classificação periódica.
- 4.2. Lei periódica e tabela periódica: Grupos, períodos, blocos de elementos.
- 4.3. Distribuição eletrônica e periodicidade.

- 4.4. Potencial de ionização, afinidade elétrica, eletro-negatividade e energia de separação.
- 4.5. Tamanhos atômicos, raios atômicos e raios iônicos.
- 4.6. Estados de oxidação.
- 4.7. Gráficos, exercícios, problemas de aplicação.

#### Unidade 5. Ligação química e nomenclatura

- 5.1. Tipos de ligação
  - 5.1.1. Iônico, covalente, covalente coordenado e ligação metálica.
  - 5.1.2. Ligações de interações: Dipolo permanente, dipolo transitório, dipolo induzido, forças de Vander-Walls e pontes de hidrogênio.
- 5.2. Teoria de Lewis: Fórmulas de Lewis e regras para escrever suas estruturas.
- 5.3. Ressonância e estruturas ressonantes.
- 5.4. Teorias quânticas da ligação química.
  - 5.4.1. Teoria de valência e aplicações.
  - 5.4.2. Teoria do orbital molecular.
  - 5.4.3. Hibridação e híbridos de ressonância.
- 5.5. Geometria molecular.
- 5.6. Nomenclatura e formulação.
- 5.7. Exercícios de aplicação.

## Unidade 6. Reações e equações químicas

- 6.1. Interpretação de uma reação.
- 6.2. Tipos de reações: físicas, químicas e nucleares.
- 6.3. Classes de reações químicas.
- 6.4. Equilíbrio de equações químicas.
  - 6.4.1. Por tentativa.
  - 6.4.2. Oxidação-redução.
  - 6.4.3. Método algébrico.
  - 6.4.4. Exercícios e problemas de aplicação.

## 3. Programa Prático

- 3.1. Experiência nº 1. Reconhecimento e técnicas gerais sobre manuseio do material de laboratório e aplicação da avaliação de dados experimentais.
- 3.2. Experiência nº 2. Observação científica.
- 3.3. Experiência nº 3. Conservação da massa - nas mudanças físicas e químicas, e dedução das leis de combinação.
- 3.4. Experiência nº 4. Determinação do número de Avogadro.
- 3.5. Experiência nº 5. Determinação da fórmula empírica de um composto.
- 3.6. Experiência nº 6. Determinação do peso equivalente do magnésio.

- 3.7. Experiência nº 7. Periodicidade química.
- 3.8. Experiência nº 8. Reações de oxidação e redução.
- 3.9. Experiência nº 9. Experiências com tubos de descarga e espectros.
- 3.10. Experiência nº 10. Dedução das leis dos gases.
- 3.11. Experiência nº 11. Determinação da densidade do oxigênio.
- 3.12. Experiência nº 12. Determinação do volume molar do oxigênio.

ANEXO Nº 3.

UNIVERSIDADE PEDAGÓGICA NACIONAL  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Projeto Experimental Ensino  
Desescolarizado

Progresso Individual

Nome do Aluno

Código

Disciplina

Pacote	Fecha		Tipo de Avaliação			Comentários e Obs.
	Início	Fim	Oral	Esscr.	Outro	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
Exame Final						
Nota definitiva: _____						

BIBLIOGRAFIA EMPREGADA NO CURSO.

1. ANDER, Paul y Anthony J. Sonnessa. Principios de Química. Introducción a los Conceptos Teóricos. Limusa, Wiley. México 1975.
2. BARROW, Gordon. Química General. Reverde, Barcelona, 1974.
3. BARROW, M. Gordon. Química Física. Reverde, Barcelona, 2a. Ed. 1968.
4. BRESCIA, Frank y Otros. Chemistry a modern Introduction. Saunders. Washington 1973.
5. BRESCIA, Frank y Otros. Fundamentos de Química. Una moderna introducción. C.E.C.S.A. México 2a. Ed. 1970.
6. BENSON, W. Sidney . Cálculos químicos. Limusa Wiley. México 1975.
7. BRESCIA, Frank y otros. Fundamentals of Chemistry, Laboratory Studies. Academic Press . Nueva York, 1966.
8. DOMINGUEZ, A. Xorge. Experimentos de Química General e Inorgánica. Limusa Wiley, México, 1972.
9. DRAGO, S. Russell. Enlace químico y estructura molecular. Limusa, Wiley. México, 1973.
10. ESTEBAN, J.M. y J.M. Cabanillas. Problemas de Química. Alhambra, Madrid 3a Ed. 1974.



11. JONES, M.Mark y Otros. Química .Interamericana.México 1969.
12. LONGO, R.Frederick. Química General. Mc Graw Hill. México, 1975.
13. LEE, L.Garth, H.O.Ban Orden y R. Bagsdald. Laboratory Manual for General Chemistry . Saunders Philadelphia. 1973.
14. LIPPINCOTT, T.U.y Otros. Experimental General Chemistry. Saunder Philadelphia,1974 .
15. LEE, L.Garth. Principles of Chemistry. International Text-Book Pensylvania. 1970 .
16. MILLER, H.Glenn. Chemistry . Harper. New York, 1969.
17. MATAMALA, M.Mateo y P.Gonzalez . Química General. Cultural Bogtá. 2a. Ed. 1976.
18. MASTERDON, I. William y Emil J.Slowinski. Química General. Superior. Interamericana. México,3a. Ed. 1974.
19. MASTERDON, I.William y Emil J.Slowinski. Matemáticas para Químicos . Interamericana, México 1976.
20. MASTERDON, I. William y Emil J. Slowinski. Elementary Mathematical Preparation for General Chemistry. Saunder Philadelphia, 1974.
21. MASTERDON, I. William y Emil J. Slowinski. Chemical principles in the Laboratory . Saunder Philadelphia. 1974.
22. NEGRO, L.José y José M.Esteban. Cerca de la Química.Alhambra, Madrid, 1975.

23. NITZ, W. Otto y Nelva G. Runnalls. Laboratory Manual for Introductory Chemistry . Brown. Dubuque . 4a.Ed. 1967.
24. ROCK, A.Peter and George A.Gerhold. Chemistry. Principles and Applications . Saunders Washington 1974.
25. SIENKO, J.Michell y Robert A. Plane. Química. Aguilar.Madrid. 2a. Ed. 1967.
26. SLABAUGH, H. Wendell y T. D. Parsons. Química General. Li musa Wiley . México 1969..
27. SPICE, J. E. Enlace Químico y estructura. Alhambra. Madrid, 1967.
28. SIENKO, J. Michell y Robert A. Plane. Química Experimental. Aguilar. Madrid 3a. Ed. 1970.
29. WOOD, H. Jesse , Charles W.Keeman, William E.Bull. Química General. Ediciones del Castillo, Madrid. 1970.

ANEXO Nº 5

Teste de critério

1. Selecione em cada caso a resposta correta, sublinhe-a ou marque-a com um x.

1.1. Das seguintes substâncias puras, não é um composto:

- a) nitrogênio
- b) gás carbonico
- c) cloruro de sódio
- d) areia

1.2. A combustão da gasolina é:

- a) uma mudança química
- b) uma mudança física
- c) uma mudança físico-química
- d) uma mudança biológica

1.3. Um átomo-gramo de cloro tem:

- a)  $6.02 \times 10^{23}$  moléculas de cloro.
- b)  $6.02 \times 10^{23}$  átomos de cloro.
- c)  $6.02 \times 10^{-23}$  átomos de cloro.
- d)  $6.02 \times 10^{-23}$  moléculas de cloro.

1.4. Em cinquenta e seis gramas de Nitrogênio há:

- a) 1.5 moles
- b) 4 moles
- c) 1 mol
- d) 2 moles

1.5. O passo de uma molécula de oxigênio é:

- a)  $5.33 \times 10^{-23}$  gramas
- b)  $5.30 \times 10^{23}$  gramas
- c)  $2.60 \times 10^{23}$  gramas
- d)  $2.60 \times 10^{-23}$  gramas

2. Assinale falso (F) ou verdadeiro (V) em cada um dos seguintes casos:

2.1. O peso atômico de um elemento expressado em gramas chama-se átomo-grama. ( )

2.2. A composição centesimal da água é:  
11.2% de oxigênio e 88.81% de hidrogênio. ( )

2.3. O primeiro modelo atômico deve-se a Dalton e consiste numa diminuta esfera de massa. ( )

2.4. Faraday identificou o elétron como um constituinte universal da matéria mediante experiências com força elétrica em gases. ( )

2.5. Bohr utilizou o conceito de quantização da energia para enunciar ou propor seu modelo atômico. ( )

3. De acordo com seus conhecimentos, preencha cada um dos seguintes espaços em branco, em cada caso:

3.1. A lei de conservação da massa, estabelece que nas reações químicas ordinárias, a massa dos reagentes deve ser \_\_\_\_\_ à massa dos produtos.

3.2. A lei das proporções múltiplas pode-se enunciar desta maneira \_\_\_\_\_

---

- 3.3. O peso de uma coluna de mercúrio que tem 76 centímetros de altura a beira do mar chama-se: \_\_\_\_\_
- 3.4. O volume molar de um gás em condições normais é: \_\_\_\_\_
- 3.5. Segundo a lei de Boyle, o volume de um gás, a temperatura constante é: \_\_\_\_\_ proporcional-  
ã pressão.
4. Marque com um x ou sublinhe a resposta correta em cada um dos seguintes casos:
- 4.1. A molécula de água é:
- a) Polar
  - b) Não polar
  - c) Hexagonal
  - d) Linear
- 4.2. As partículas integrantes dos raios catódicos chamam-se:
- a) Prótons
  - b) Nêutrons
  - c) Raios x
  - d) Elétrons
- 4.3. Os polos de uma barra magnética geralmente chamam-se:
- a) Anodo e cátodo
  - b) Paramagnético e diamagnético
  - c) Forte e débil
  - d) Norte e sul

4.4. O número máximo de elétrons que pode ter um subnível d é:

- a) 14
- b) 10
- c) 6
- d) 2

4.5. O número de subníveis para um nível cujo número quântico é 5, é:

- a) 7
- b) 5
- c) 2
- d)  $2n^2$

5. Assinale falso (F) ou verdadeiro (V) em cada um dos seguintes casos.

5.1. A notação espectral de um elemento cujo número atômico é 11, é:  $1s^2 2s^2 2p^5 3s^2$  ( )

5.2. Na tabela periódica, os elementos mais eletronegativos se encontram nos grupos da esquerda. ( )

5.3. O caráter metálico dos elementos aumenta na tabela periódica de esquerda à direita nos períodos, e de cima para baixo, nos grupos. ( )

5.4. Segundo o princípio de exclusão de Pauli num subnível não pode existir dois elétrons com diferentes números quânticos. ( )

5.5. Na atualidade, considera-se a Mendeleiev, e a Meyer, como os descobridores da lei periódica. ( )

6. Segundo seus conhecimentos, preencha cada um dos espaços em branco em cada um dos seguintes casos:

- 6.1. Os \_\_\_\_\_ foram sempre, compostos nos quais seu estado de oxidação é positivo.
- 6.2. De acordo com a lei de Dalton a pressão total de uma mistura de gases é igual a: \_\_\_\_\_
- 6.3. Quando aumenta a temperatura de um gás mantendo-se o volume constante a pressão se faz: \_\_\_\_\_
- 6.4. Um dos postulados da teoria cinética molecular dos gases que têm pouca consistência é: \_\_\_\_\_
- 6.5. A densidade de um gás cujo peso molecular é 58gms/lit a 350 mm. de Hg e 50°C é: \_\_\_\_\_

7. Marque com um x ou sublinhe a resposta correta nestes casos:

- 7.1. A notação  $5d^4$  significa que há:
  - a) cinco elétrons d no nível cinco;
  - b) cinco elétrons d no nível quatro;
  - c) quatro elétrons d no nível quatro;
  - d) cinco elétrons de valência no elemento.
- 7.2. A força que estabelece uma atração ou ligação entre os átomos de uma molécula chamam-se:
  - a) ligação química;
  - b) ponte de hidrogênio;
  - c) forças de Varder Walls;
  - d) forças intermoleculares.

7.3. A ligação entre os elementos cujas eletronegatividades são: 4,0 e 2,0 considera-se:

- a) Metálico
- b) Iônico
- c) Covalente puro
- d) Intramolecular

7.4. O fenômeno de hibridação implica:

- a) Transformação de um orbital puro s em outro d
- b) Superposição de dois orbitais puros iguais
- c) Superposição de dois orbitais puros diferentes
- d) Mistura de dois orbitais puros diferentes.

7.5. A geração dos raios x implica:

- a) Choque de um raio catódico contra um elétron do nível K
- b) Expulsão do elétron do átomo desde este nível
- c) Queda de elétrons dos níveis superiores de energia ao nível K
- d) Todas as razões anteriores são necessárias para produzi-los.

8. Assinale falso (F) ou verdadeiro (V) em cada um dos seguintes casos:

8.1. Os elementos do primeiro grupo da tabela periódica formam compostos oxihidrogenados de caráter ácido. ( )

8.2. A seguinte equação representa a reação entre o ion prata e o ion cloro para produzir cloruro de prata  
$$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \quad ( )$$

8.3. A energia necessária para que um átomo perda um dos seus elétrons de valência chama-se energia de ionização ( )



- 8.4. Diz-se que um elemento é muito eletronegativo quando tem valores altos para a afinidade eletrônica e o potencial de ionização. ( )
- 8.5. O potencial de ionização aumenta quando de esquerda à direita na tabela periódica. ( )
9. De acordo com seus conhecimentos, preencha cada um dos espaços em branco nos seguintes casos:
- 9.1. Na reação química, a perda de elétrons chama-se \_\_\_\_\_, e o ganho \_\_\_\_\_.
- 9.2. Na reação  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ , o Zn e o  $\text{H}_2\text{SO}_4$  chamam-se \_\_\_\_\_ e o  $\text{ZnSO}_4$  e o  $\text{H}_2$  chamam-se \_\_\_\_\_.
- 9.3. No  $\text{HNO}_3$ , o H, o N e o O tem estados de oxidação \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ respectivamente.
- 9.4. Um exemplo de reação de sínteses é: \_\_\_\_\_.
- 9.5. Destes subníveis 7 s, 5 f e 6 d, o de maior energia é \_\_\_\_\_.
10. Assinale falso (F) ou verdadeiro (V) em cada um dos seguintes casos.
- 10.1. A série de Lyman corresponde a região visível ( )
- 10.2. A densidade de Hidrogênio em condições normais é de  $0.0892 \frac{\text{grs.}}{\text{lit}}$ . ( )

- 10.3. O fato de que o gelo flutue na água, pode-se explicar tendo-se em conta que a molécula de água é tetrahédrica. ( )
- 10.4. Matematicamente, a lei de Graham pode-se expressar assim:  $\frac{V_1}{V_2} =$  ( )
- 10.5. Em igualdade de condições, volumes iguais de gases diferentes tem o mesmo número de moléculas. ( )
11. 11.1. Diga a que grupo e a que período pertence na tabela periódica, o elemento cuja notação espectral é:
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- 11.2. Balancear pelo método de oxidação-redução a seguinte equação:
- $MnO_2 + HCl \longrightarrow MnCl_2 + H_2O + Cl_2$
- 11.3. No processo de obtenção industrial de ácido nítrico por oxidação de amoníaco obtiveram-se 1.5 moles de ácido, repartiu-se de 3.5 moles de amoníaco e 6.0 moles de oxigênio, calcular a quantidade máxima de ácido nítrico que poderia obter-se e o rendimento da reação. A equação é:
- $NH_3 + O_2 \longrightarrow H_2O + HNO_2 + HNO_3$
- 11.4. A densidade de um gás desconhecido a 640 mm Hg e 27°C é 2.68 grs, calcular seu peso molecular.
- 11.5. Calcular o número de moléculas de Hélio que há em 2 moles de tal elemento.

ANEXO Nº 6

Custos do Projeto

Recursos Humanos:

Quantidade	Cargo	Funções	Remuneração	Sub-total
2	Profs.	Redação inicial dos módulos instrucionais.	Cr\$5.000,00 por 50 horas mensais, por 4 meses.	Cr\$20.000,00
2	Profs.	Revisão final , material e execução do projeto.	Cr\$5.000,00 por 50 horas mensais por 11 meses + prestações sociais	Cr\$60.000,00
1	Secrt.	Mecanografia do material e fichas de seguimento individual.	Cr\$3.000,00 mensais por 11 meses + prestações sociais.	Cr\$60.000,00
x	Profs.	Conferências e seminários esporádicos.	Cr\$10.000,00	Cr\$10.000,00
Total de Recursos Humanos				Cr\$126.000,00

MATERIAIS:

Quantidade	Natureza	Preço	Sub-total
30 Resmas	Papel Ofício	Cr\$ 150,00	Cr\$ 4.500,00
500	Xerox	Cr\$ 2,00	Cr\$ 1.000,00
180 caixas	Estencils	Cr\$ 250,00	Cr\$ 45.000,00
X	Materiais de <u>Escritório</u> , <u>lâpis</u> <u>borrachas</u> , <u>corretores</u> , <u>canetas hidrográficas</u> , etc.	Cr\$ 4.000,00	Cr\$ 4.000,00
10	Livros de Consulta	Cr\$ 500,00	Cr\$ 5.000,00
27	Equipos de laboratório. Reativos.	Cr\$ 4.500,00	Cr\$ 40.500,00
5	Escritórios e cadeiras.	Cr\$ 4.000,00	Cr\$ 20.000,00
X	Imprevistos	Cr\$ 5.000,00	Cr\$ 5.000,00
	TOTAL DE RECURSOS MATERIAIS...		Cr\$ <u>125.000,00</u>

TOTAL GERAL: Cr\$ 251.000,00 M/Cte, aproximadamente U. S. \$ 7.175.00.

SEGUNDO DADOS TOMADOS DE PLANEJAMENTO, O CUSTO MÉDIO DE UM ALUNO POR SEMESTRE É DE \$ 12.325,00.

ANEXO Nº 7

Sistema de Avaliação-Escala de Notas da Uni  
versidade (tomado do Regulamento Acadêmico)

Ao início de cada curso, os alunos serão informados do programa e do processo de avaliação.

O rendimento acadêmico do estudante em cada disciplina, expressa-se numa escala de 0 (zero) a 50 (cinquenta). Uma assinatura será aprovada se obtiver-se um mínimo de 30 pontos sobre cinquenta (30/50); recuperação, se obtiver-se menos de trinta - (30) e não menos de vinte (20); reprovada se obtiver-se menos - de vinte (20) pontos.

Para a avaliação do rendimento acadêmico, realizam-se provas de promoção que podem ser ordinárias ou extraordinárias.

As provas ordinárias são as que se efetuam ao longo do período acadêmico e cuja avaliação é acumulativa, obtendo-se ao final do semestre a nota definitiva. (Não há exames finais).

As provas extraordinárias são de três tipos e realizam-se sobre a totalidade do conteúdo de um curso. Podem apresentar-se por uma só vez e são autorizadas nos seguintes casos:

quando uma disciplina está em recuperação;

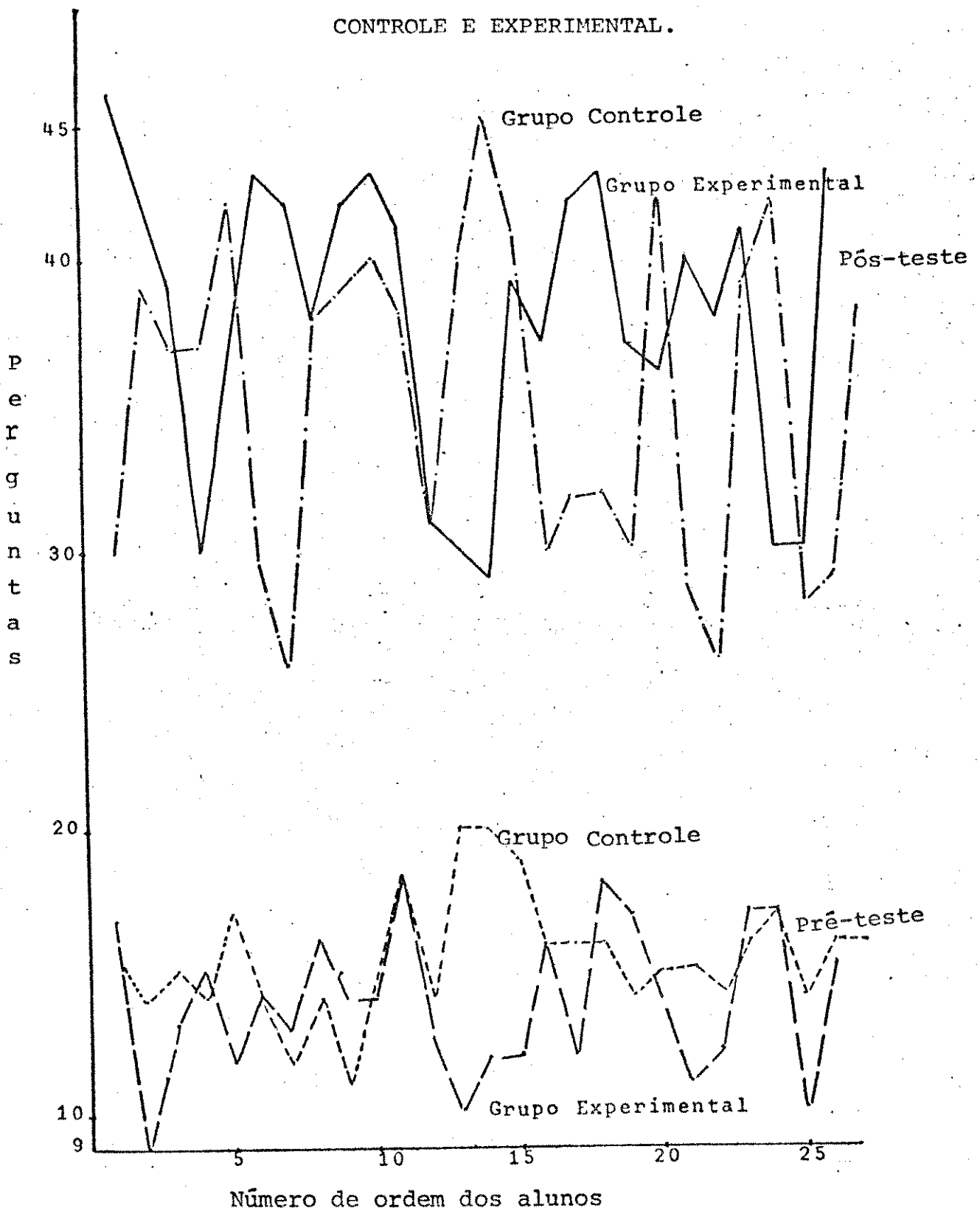
quando se creditam disciplinas cursadas em outras uni -  
versidades;

e quando uma disciplina é reconhecida.

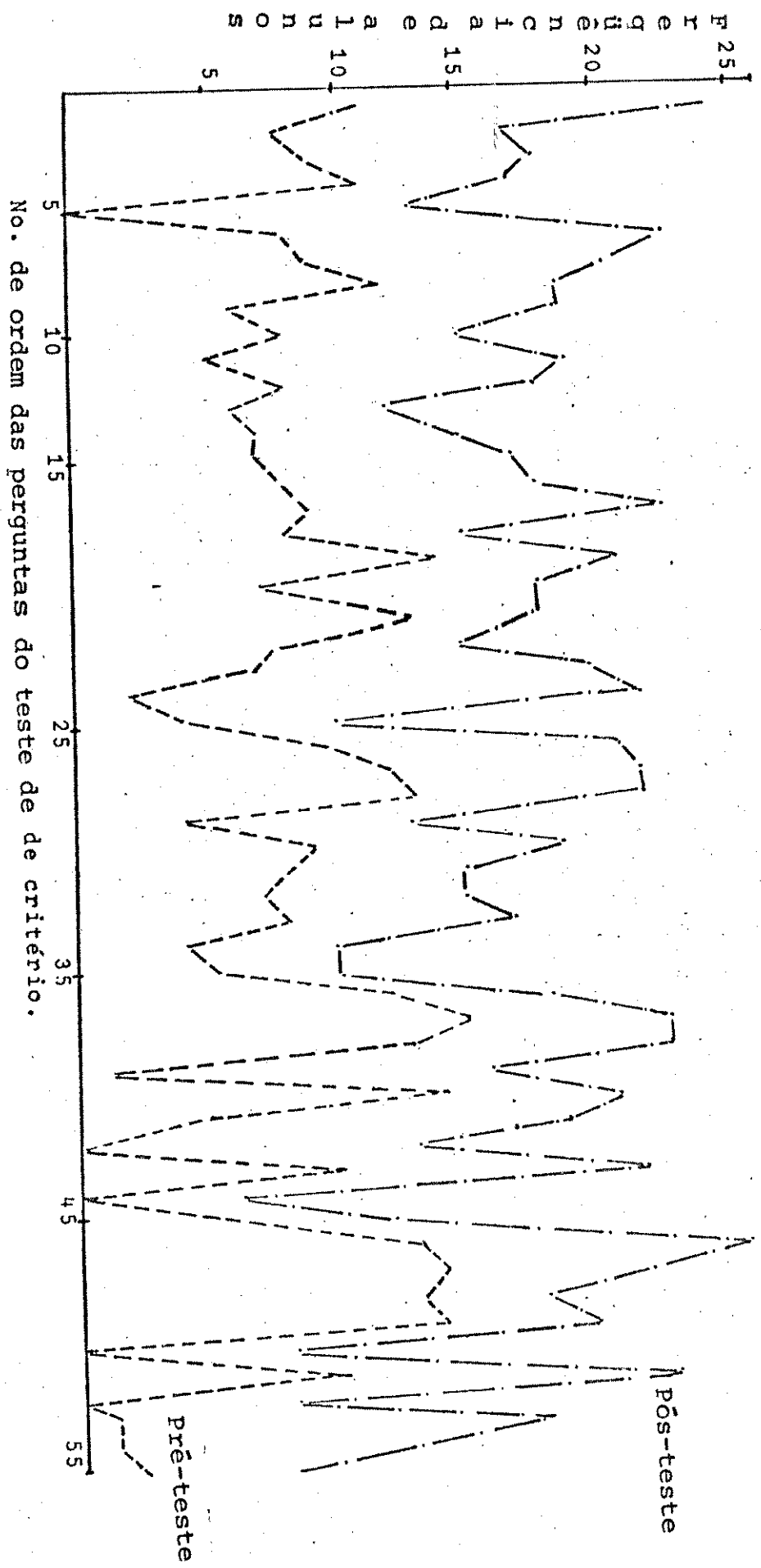
ANEXO No.8.

Gráfico No.25.

NÚMERO TOTAL DE ITENS RESPONDIDOS PELOS ESTUDANTES NO TESTE DE CRITÉRIO. GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL.



ANEXO No. 9  
Gráfico No. 26. RESULTADO TOTAL DO TESTE DE CRITÉRIO PARA O CURSO CONTROLE.  
PRÉ-TESTE e PÓS-TESTE.



ANEXO Nº 10.  
Gráfico Nº 27. RESULTADOS DO TESTE DE CRITÉRIO PARA O CURSO EXPERIMENTAL.  
PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE.

