

## MÉTODOS DE ENSINO

### UMA EXPERIÊNCIA VISANDO A OBSERVAR ALTERAÇÕES NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM (\*)

**Paulo Pereira Louro Filho**  
Prof. Catedrático de Microbiologia

**Eduardo Roberto Corrêa de Barros**  
Estagiário da Cátedra de Microbiologia

#### SINOPSE

Os autores estudaram, comparativamente, os métodos de ensino empregados pela Cátedra de Microbiologia da Faculdade de Odontologia da U.F.R.G.S., junto aos alunos da primeira série, durante os anos de 1965 e 1966, em uma mesma unidade de estudo. Tiveram, assim, oportunidade de analisar, em função de métodos diferentes de ensino, o processo de aprendizagem dos mesmos alunos, considerando como aproveitamento da matéria estudada, os graus obtidos na avaliação correspondente.

#### INTRODUÇÃO

É importante que conscientizemos da necessidade de pesquisa em didática, dentro de um estabelecimento de ensino, mesmo usando dos recursos primários que temos à mão.

Seja qual fôr o nível do ensino, é de relevante importância que os elementos a êle ligados, procurem analisar os frutos de seu labor, aperfeiçoando-o sempre e cada vez mais.

Dentro desta orientação, foram efetuadas mudanças nos métodos de ensino desta Cátedra e analisados os resultados oriundos destas alterações

---

(\*) Trabalho realizado em conjunto na Cadeira de Didática da Faculdade de Filosofia da U.F.R.G.S., na Unidade Processo Ensino Aprendizagem (1966).

— uma delas originou o presente trabalho.

Como ponto de partida, formulamos a seguinte hipótese de trabalho: **a mudança de atitudes e métodos de trabalho, procurando não fornecer pronto ao aluno o que êle pode fazer, determina alterações no processo de aprendizagem.**

## MATERIAL E MÉTODOS

Na presente pesquisa procuramos perceber alterações no aprendizado, através de variação na técnica de ensino. Para tanto, analisamos os resultados obtidos na verificação da IIIª Unidade (Esterilização e Desinfecção), pelos alunos da primeira série do Curso de Odontologia, na disciplina de Microbiologia Geral, em dois anos consecutivos: 1965 e 1966.

Foi o seguinte o desenvolvimento desta Unidade, para as duas turmas, com as respectivas diferenças (o conteúdo da matéria não foi alterado):

### Desenvolvimento em 1965

#### 1 — COMUNICAÇÕES

- a) Agentes físicos — duas comunicações de 45 minutos,
- b) Agentes químicos — uma comunicação de 60 minutos e
- c) Agentes biológicos — duas comunicações de 45 minutos.

**Tempo utilizado: 4 horas**

#### 2 — TRABALHOS EM GRUPO

**Tempo utilizado: 13 horas**

#### 3 — DEMONSTRAÇÕES

«Determinação da ação de agentes físicos, químicos e biológicos sobre microrganismos».

**Tempo utilizado: 2 horas**

#### 4 — TRABALHOS DE LABORATÓRIO

**Tempo utilizado: 2 horas**

**Tempo total utilizado na Unidade: 21 horas**

### Desenvolvimento em 1966

#### 1 — COMUNICAÇÕES

- a) Agentes Físicos — uma comunicação de 60 minutos,
- b) Agentes químicos — uma comunicação de 60 minutos e
- c) Agentes biológicos — uma comunicação de 60 minutos.

**Tempo utilizado: 3 horas**

#### 2 — TRABALHOS EM GRUPO

**Tempo utilizado: 8 horas**

#### 3 — DEMONSTRAÇÕES

Não foram realizadas.

#### 4 — TRABALHOS DE LABORATÓRIO

**Tempo utilizado: 8 horas**

**Tempo total utilizado na Unidade: 19 horas**

Foi o seguinte o desenvolvimento dos TRABALHOS LABORATORIAIS para cada grupo:

### Grupo de 1965

A turma foi dividida em quatro grupos, os quais foram encarregados de determinar um dos seguintes tópicos:

- 1 — ação de antibióticos, sulfa e cimentos Odontológicos sobre material de bolsa gengival;
- 2 — ação de cimentos Odontológicos, amálgama de prata e antissépticos de uso Odontológico sobre dentina cariada;
- 3 — ação da água em ebulição, de mertiolate, mercúrio crômico e iodo sobre cultivos de saliva e
- 4 — ação de vários antissépticos (Zefirol e Cetavlon) sobre material de canal radicular.

O trabalho foi concluído com um Relatório descritivo do trabalho realizado e uma Integração Final.

### Grupo de 1966

A turma foi dividida em seis grupos, cabendo a cada um o desenvolvimento do seguinte projeto de pesquisa, visando confirmar a ação de diversos agentes anti-bacterianos:

#### Grupo 1

- 1) Agente Físico: Filtração
- Instruções:

- 1.1. Umedecer um «swab» esterilizado em água filtrada e semeá-lo em um tubo com caldo cérebro coração.
- 1.2. Realizar a mesma operação com água de torneira.
- 1.3. Incubar a 37°C por 24 horas.
- 1.4. Leitura: Turvação ou não.
- 1.5. Esfregaço e coloração de Gram. Observação

- 2) Agente Químico: Sabão
- Instruções:

- 2.1. Raspar 1 «swab» nas mãos, antes de lavá-las e semear em um tubo com caldo cérebro coração.
- 2.2. Realizar a mesma técnica após lavar as mãos.
- 2.3. Incubar a 37°C por 24 horas.
- 2.4. Leitura: turvação ou não.
- 2.5. Esfregaço e coloração de Gram. Observação.

Observação: semear um «swab» controle para testar sua esterilidade.

- 3) Agente Biológico: Penicilina
- Instruções:

- 3.1. Fazer uma «pour plate» com 0,5ml de saliva (recolhida no momento do teste) em ágar cérebro coração.
- 3.2. Após solidificar, colocar um disco de penicilina.
- 3.3. Incubar a 37°C por 24 horas.
- 3.4. Observar e medir o halo de inibição.

#### Grupo 2

- 1) Agente Físico: Calor úmido.
- Instruções:

- 1.1. Umedecer um «swab» esterilizado em água fervendo e semeá-lo em um tubo com caldo cérebro coração.
- 1.2. Realizar a mesma operação com água esterilizada em autoclave.
- 1.3. Incubar a 37°C por 24 horas.
- 1.4. Leitura: turvação ou não.

1.5. Esfregação e coloração de Gram. Observação.

Observação: semear um «swab» contróle, para testar sua esterilidade.

2) Agente Químico: Desinfetantes: Zefirol, Sterylderme e Fisohex.

Instruções:

2.1. Fazer uma «pour plate» com 0,5 ml de saliva (recolhida no momento do teste) em ágar cérebro coração.

2.2. Após solidificar, colocar discos de papel embebidos nos desinfetantes.

2.3. Incubar a 37°C por 24 horas.

2.4. Observar e medir os halos de inibição.

3) Agente Biológico: Estreptomicina.

Instruções:

3.1. Fazer uma «pour plate» com 0,5 ml de saliva (recolhida no momento do teste) em ágar cérebro coração.

3.2. Após solidificar, colocar um disco de estreptomicina.

3.3. Incubar a 37°C por 24 horas.

3.4. Observar e medir o halo de inibição.

### Grupo 3

1) Agente físico: Luz Ultra-violeta.

Instruções:

1.1. Semear em superfície, em duas placas com ágar cérebro coração, uma amostra de estafilococo.

1.2. Realizar a mesma técnica com 0,5 ml de saliva (recolhida no momento do teste).

1.3. Expôr uma placa de cada sementeira à luz ultra-violeta por trinta minutos.

1.4. Incubar a 37°C por 24 horas, as 4 placas sendo duas de contróle de crescimento dos microrganismos.

1.5. Leitura.

2) Agente Químico: Poder antisséptico de pasta de obturação de canais radiculares.

Instruções:

2.1. semear, em «pour plate», 0,5 ml de um cultivo de canal radicular infectado, em ágar cérebro coração.

2.2. Após solidificar, depositar sobre o ágar: um disco de papel embebido no líquido da pasta, um pouco de pó e uma porção da mistura.

2.3. Incubar a 37°C por 24 horas.

2.4. Observar e medir os halos de inibição.

3) Agente Biológico: Tetraciclina.

Instruções:

3.1. Fazer uma «pour plate», com 0,5 ml de saliva (recolhida no momento do teste) em ágar cérebro coração.

3.2. Após solidificar, colocar um disco de tetraciclina.

3.3. Incubar a 37°C por 24 horas.

3.4. Observar e medir o halo de inibição.

### Grupo 4

#### 1) Agente Físico: Calor Sêco

##### Instruções:

- 1.1. Contaminar dois instrumentos endodônticos em uma cultura de canal radicular infectado.
- 1.2. Esterilizar um dos instrumentos em forno de Pasteur a 180°C por uma hora.
- 1.3. Semear os dois instrumentos (um de controle) em dois tubos com caldo cérebro coração.
- 1.4. Incubar a 37°C por 24 horas.
- 1.5. Leitura: turvação ou não.
- 1.6. Esfregação e coloração de Gram. Observação.

#### 2) Agente Químico: Antisséticos, soda clorada e água oxigenada.

##### Instruções:

- 2.1. Fazer um «pour plate» com 0,5 ml de saliva (recolhida no momento do teste) em ágar cérebro coração.
- 2.2. Após solidificar, depositar discos de papel embebidos nos antisséticos.
- 2.3. Incubar a 37°C por 24 horas.
- 2.4. Observar e medir os halos de inibição.

#### 3) Agente Biológico: Cloranfenicol.

##### Instruções:

- 3.1. Fazer uma «pour plate» com 0,5 ml de saliva (reco-

lhida no momento do teste) em ágar cérebro coração.

- 3.2. Após solidificar, colocar um disco de cloranfenicol.
- 3.3. Incubar a 37°C por 24 horas.
- 3.4. Observar e medir o halo de inibição.

### Grupo 5

#### 1) Agente físico: Autoclave .

##### Instruções:

- 1.1. Contaminar dois instrumentos endodônticos em uma cultura de canal radicular infectado.
- 1.2. Esterilizar um dos instrumentos em autoclave a 120° C por vinte minutos.
- 1.3. Semear os dois instrumentos (um de controle) em dois tubos com caldo cérebro coração.
- 1.4. Incubar a 37° por 24 horas.
- 1.5. Leitura: turvação ou não.
- 1.6. Esfregação e coloração de Gram. Observação.

#### 2) Agente Químico: Sulfa.

##### Instruções:

- 2.1. Fazer uma «pour plate» com 0,5 ml de saliva (recolhida no momento do teste) em ágar cérebro coração.
- 2.2. Após solidificar, colocar discos de papel embebidos em sulfa.
- 2.3. Incubar a 37°C por 24 horas.
- 2.4. Observar e medir os halos de inibição.

3) Agente Biológico: Quemicetina Succinato.

Instruções:

- 3.1. Fazer uma «pour plate» com 0,5 ml de saliva (recolhida no momento do teste) em ágar cérebro coração.
- 3.2. Após solidificar, colocar um disco de quemicetina succinato.
- 3.3. Incubar a 37°C por 24 ho-
- 3.4. Observar e medir o halo de inibição.

**Grupo 6**

1) Agente físico: Calor sêco.

Instruções:

- 1.1. Contaminar dois instrumentos endodônticos em uma cultura de canal radicular infectado.
- 1.2. Flambar um dos instrumentos.
- 1.3. Semear os dois instrumentos (um de controle) em dois tubos com caldo cérebro coração.
- 1.4. Incubar a 37° por 24 horas.
- 1.5. Leitura: turvação ou não.
- 1.6. Esfregaço e coloração de Gram. Observação.

2) Agente Químico: Antisséptico: p-monoclorofenol canforado.

Instruções:

- 2.1. Semear, em «pour plate», 0,5 ml de um cultivo de canal radicular infectado, em ágar cérebro coração.

2.2. Após solidificar, depositar sobre o ágar um disco embebido em p-monoclorofenol canforado.

2.3. Incubar a 37°C por 24 horas.

2.4. Observar e medir os halos de inibição.

3) Agente biológico: Kanamicina.

Instruções:

3.1. Fazer uma «pour plate» com 0,5 ml de saliva (recolhida no momento do teste) em ágar cérebro coração.

3.2. Após solidificar, colocar um disco de Kanamicina.

3.3. Incubar a 37°C por 24 horas.

3.4. Observar e medir o halo de inibição.

Ao final, pediu-se que cada grupo fizesse um relatório, que deveria ser apresentado por escrito, sobre:

- 1 — Técnicas utilizadas na experiência.
- 2 -- Mecanismo de ação dos agentes usados e emprêgo em Odontologia.
- 3 — Outros métodos de esterilização e desinfecção com agentes físicos, químicos e biológicos, abrangendo os seguintes itens:
  - a) os agentes e sua técnica de emprêgo,
  - b) os mecanismos de ação e
  - c) utilização em Odontologia.

Foi fornecido aos alunos, a seguinte bibliografia:

1. A.D.A. — Remédios Dentários Oficiais. U.S.A. LD — Rio de Janeiro, 1963.
2. Bier, O. — Bacteriologia e Imunologia. Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1965, (p. 57 a 77).
3. Louro F.<sup>o</sup>, P.P.; Schneider Santos, J.O.; Tovo, L.O.C.; Freitas, P.M. e de Barros, E.R.C. — Guia para o Estudo de Microbiologia. VIII, 153p. Mimeografado pela Faculdade sob a orientação da Cadeira, 1966 (p. 89-100).

A fim de têrmos elementos para

bem objetivar nossa hipótese de trabalho, baseamo-nos em graus (notas) para traduzir o aproveitamento dos alunos nesses dois anos. Estas, foram obtidas através de uma Prova Planejada, com questões objetivas, comuns a ambos os grupos. Ficou afastada a possibilidade do grupo de 1966 tomar conhecimento prévio das questões, de vez que selecionamos apenas algumas das perguntas previamente feitas, horas antes da aplicação do questionário.

Quesitos com os quais trabalhamos na presente pesquisa:

QUESITO	VALOR
1 — O que é esterilização? .....	3 pontos
2 — O que é antissepsia? .....	3 pontos
3 — O que é assepsia? .....	3 pontos
4 — Qual o modo de ação do calor como agente esterilizante?	3 pontos
5 — Cite três modos de ação dos desinfetantes .....	9 pontos
6 — O que é o fenômeno de Woods? .....	3 pontos
7 — O que são antibióticos? .....	3 pontos
8 — Assinale o tempo e a temperatura mínimos normalmente utilizados para obter esterilização na autoclave e no forno de Pasteur:	

#### AUTOCLAVE

180°C	5 a 10'
120°C	15 a 20'
110°C	25 a 60'
100°C	mais de 60'

#### FÔRNO DE PASTEUR

180°C	5'	
120°C	30'	
110°C	60'	
100°C	120'	12 pontos

- 9 — Assinale qual o modo de ação das sulfas:

Impede a fosforilação.

Impede a síntese de proteínas.

Rompe a parede celular

Impede a respiração

Atua como competidor metabólico ..... 3 pontos

- 10 — Assinale com P (penicilina), E (estreptomicina), C (clo-ranfenicol) e T (tetraciclina) o modo de ação destes anti-bióticos:
- Impede a fosforilação,
  - Inibe a síntese de substâncias da parede celular (á-cido murâmico com acúmulo de ácido glutâmico).
  - Impede a síntese de proteínas,
  - Inibe a condensação do ácido pirúvico e oxalacé-tico, impedindo a formação do ciclo de Krebs ... 12 pontos
- 11 — Considerando-se unicamente a propriedade «toxicidade se-letiva» diferencie antisséptico e desinfetante de antibió-ticos . . . . . 15 pontos
- 12 — O que é fase negativa na produção de anticorpos e qual a sua importância? (Pode ser respondido por um gráfico, desde que muito claro e bem feito) . . . . . 16 pontos
- 13 — De que forma as bactérias armazenam energia? Detalhe que relação existe entre a ação de um dos antibióticos estudados e este assunto . . . . . 25 pontos
- 14 — Classifique as bactérias em relação ao oxigênio livre de-finindo cada tipo. Relacione os tipos com um dos modos de ação dos desinfetantes, dando também o exemplo do desinfetante . . . . . 25 pontos
- TOTAL MAXIMO DE PONTOS . . . . . 135 pontos

## RESULTADOS

O quadro I traduz os resultados, em graus, obtidos pelos alunos em 1965 e em 1966. Relewa salientar que para obter igual universo estatís-tico de trabalho, eliminamos, do grupo de 1966, quatro sujeitos; um após cada dez:

- de 1 a 10 eliminamos o 11,
- de 12 a 21 eliminamos o 22,
- de 23 a 32 eliminamos o 33 e

de 34 a 43 eliminamos o 44, res-tando ainda os números 45, 46 e 47. Como a numeração dos alunos se-guiu a ordem alfabética, o processo de eliminação foi totalmente casual

(no quadro, os resultados de tais es-tudantes estão cortados).

Pelo gráfico 1 constata-se que 9 (64,2%) dos 14 quesitos apresenta-ram melhores resultados em 1966 do que em 1965, considerando-se respos-tas **totalmente certas**.

O gráfico 2 mostra que 11 (78,5%) dos 14 quesitos mostraram piores resultados em 1965 do que em 1966, considerando-se respostas **totalmen-te erradas**.

Levando-se em conta que o total máximo de pontos possível de serem obtidos com tôdas as respostas cer-tas era de 5.805, vemos que em 1966 foram alcançados 4.318 pontos ...

(74,3%) e em 1965, 3.710 pontos .. (63,9%) — quadros I e II. A representação gráfica, por quesitos, dos pontos máximos alcançados nos dois anos é evidenciada no gráfico 3.

## DISCUSSÃO

Realizaremos a discussão do presente trabalho em quatro itens, a saber:

- 1 — Discussão do Método de Trabalho,
- 2 — Discussão da Avaliação,
- 3 — Discussão dos Resultados e
- 4 — Comparação entre os grupos.

### 1. do Método de Trabalho

É tradicional que o ensino que demanda a utilização de grande quantidade de material (aulas práticas) tenda a ser transformado em aulas de demonstração. Tal atitude diminui a quantidade de material empregado ou consumido (meios de cultivo, vidraria e outros) poupando apreciável quantidade de recursos que podem ser aplicados em outros setores. Presume-se que os estudantes que as assistam, captem a mensagem transmitida, incorporando-a assim, aos conhecimentos teóricos.

Paralelamente, a realização individual, ou por pequenos grupos de estudantes, de um projeto de trabalho visando confirmar ensinamentos teóricos, embora demande mais material e tempo (planejamento, execução e conclusões), inegavelmente tem a propriedade de melhor promover a fixação de conhecimentos por

parte dos alunos. Isto se aceitarmos o ponto de vista que salienta a extrema eficiência da elaboração pessoal (3) (quem faz, aprende), e mais, que ninguém é capaz de **transmitir** ensinamentos, de vez que o aprendizado é algo que ocorre de dentro para fora e não de fora para dentro em um indivíduo.

Pelos motivos acima expostos e que particularmente julgamos válidos, é que em nosso trabalho procuramos diminuir tudo o que diz respeito às atividades de comunicação e/ou demonstração, aumentando a atividade direta dos alunos (quadro III). Com isto, estamos salientando o ponto principal de nossa hipótese de trabalho, e's que, em lugar de fornecermos os resultados praticamente prontos (demonstrações), que seriam fugazmente confirmados por um rápido trabalho de laboratório onde não são desenvolvidas tôdas as áreas (duas horas), os estudantes, divididos em pequenos grupos de trabalho, foram levados a realizar e interpretar os resultados de uma pesquisa mais ampla que abrangia todos os itens (Agentes físicos, químicos e biológicos) de nossa IIIª Unidade.

### 2. da Avaliação

Embora saibamos que diversas variáveis podem surgir, sobretudo individuais, quando um estudante realiza uma «verificação de aprendizagem», julgamos válido aceitar os resultados fornecidos, pelo que realizamos. Assim o julgamos em função de diversos fatores como:

- a) análise das questões da avaliação quanto à retenção dos conhecimentos, utilidade dos mesmos e aplicações;
- b) índice de dificuldade dos quesitos e
- c) índice de discriminação dos mesmos.

a) Análise das questões da avaliação quanto à retenção dos conhecimentos, utilidade dos mesmos e aplicações (quadro IV).

— Quanto à **RETENÇÃO DE CONHECIMENTOS**, se por memória ou raciocínio. Exemplos:

Questão n.º 1 — O que é esterilização?

Classificação — Retenção por memorização, de vez que é a única forma possível do aluno guardar o seu significado.

Questão n.º 2 — O que é antissepsia?

Classificação — Retenção por raciocínio de vez que o aluno pode basear a sua resposta no desdobramento etimológico da palavra:

anti — contra

sepsis — sujeira.

Questão n.º 13 — De que forma as bactérias armazenam energia? Detalhe que relação existe entre a ação de um dos antibióticos estudados e este assunto.

Classificação — Retenção por raciocínio de vez que envolve conhecimentos prévios e relações com os atuais.

Somos dos que consideram que um aprova ideal (sob este aspeto) é aquela que envolve totalmente o uso

do pensamento reflexivo (raciocínio) para ser respondida. Isso porque é somente através dele que realmente somos capazes de adquirir, fixar e incorporar definitivamente um conhecimento. (1)

Nossa área de ensino, por ser básica em Odontologia (e em todas as ciências médicas) e por sua própria natureza, envolve o conhecimento de grande quantidade de conceitos que costumam ser de fundamentação para futuros aprendizados. Em assim sendo, de um modo geral, a retenção dos conhecimentos é feita, nestes casos, por memorização.

Conseguimos, contudo, conforme pode ser observado no Quadro IV, incluir uma apreciável parcela de questões que envolvem o uso do pensamento reflexivo. Mais especificamente, as questões de n.ºs: 2, 3, 11, 12 e 14, ou seja 42,8% do total de quesitos formulados.

— Quanto a **UTILIDADE DO CONHECIMENTO** para a vida profissional, selecionamos três itens nos quais seriam enquadradas as questões: deve saber, é útil saber e é pouco útil saber.

Em «**deve saber**» classificamos aqueles quesitos que se nos pareceram ser de importância capital para o bom conhecimento não só da própria microbiologia como de outras matérias do curso de formação.

Em «**é útil saber**», enquadramos as questões que propiciam ao aluno conhecimentos facilitadores para a compreensão de outros assuntos.

Em «**é pouco útil saber**» colocáramos aquelas questões que seriam totalmente desnecessárias tanto ao a-

prendizado da microbiologia como da Odontologia em geral. Neste item não conseguimos classificar questão alguma; donde se deprende que tôdas as questões, umas mais que outras, estão relacionadas diretamente aos conhecimentos Odontológicos.

— Quanto à APLICAÇÃO NA VIDA PROFISSIONAL, as questões foram observadas tendo-se em mira as suas relações com outras disciplinas do curso de Odontologia e consequentemente com a futura vida profissional do indivíduo.

Daf, julgarmos a prova satisfatória sob êstes aspetos.

b) Índice de Dificuldade dos quesitos (Tabela 1)

Segundo Süffert (4), para alguns autores, êste índice é dito da facilidade pois quanto maior, tanto mais fácil terá sido a pergunta. Êle corresponde à percentagem dos alunos que responderam acertadamente a um determinado quesito.

Levando-se em conta que o índice de dificuldade é considerado:

- Muito difícil quando é inferior a 35%,
- Satisfatório quando vai de 35 a 91% e
- Muito fácil quando está acima de 91%, observa-se que dos 14 quesitos, tanto para 1965 como para 1966, tivemos:

- 1 quesito muito fácil — 7,1%
- 2 quesitos muito difíceis — 14,3% e
- 11 quesitos satisfatórios — 78,6%.

Dêstes, o muito fácil, para ambos os grupos, foi o quesito de n.º 1; os difíceis foram: para 1965 os quesitos 13 e 14 e para 1966 o 6 e 14. Nota-se que nos dois últimos quesitos, ditos de **raciocínio**, houve vantagem para o grupo de 1966 e no quesito de n.º 6 houve vantagem para o grupo de 1965, mas o quesito era dito de **memorização**.

Por outro lado, sendo oito os quesitos de **memorização**, observa-se que: 5 tiveram melhores notas em 1966 (questões 1, 4, 5, 8 e 9) o que corresponde a 62,5%;

2 obtiveram melhores notas em 1965 (questões 6 e 7) o que corresponde a 25% e

1 apresentou resultados iguais para ambos os grupos (questão número 10).

Das questões de «raciocínio», em número de seis, quatro tiveram melhores resultados em 1966 (66%) e 2 o tiveram em 1965 (33%). Na observação do conjunto das questões, nota-se que para 1966 há um predomínio de mais de 60%; daí, depreendemos que sob êste aspeto também a avaliação, de um modo global, foi satisfatória para o presente estudo.

c) Índice de Discriminação (Tabela 2)

Ê ainda Süffert quem nos fornece detalhes sobre êste índice: «O índice de discriminação é o grau com que o ítem em questão discrimina ou diferencia o bom do mau estudante. Parte-se da suposição de que os bons estudantes obtenham os melhores

graus e os maus estudantes os piores graus. Se todos os bons estudantes (27% melhores) responderem corretamente e todos os maus estudantes (27% piores) responderem errado, então o índice de discriminação é de 100%. Isto raramente ocorre. Geralmente **mais** bons estudantes do que maus estudantes, respondem corretamente a um determinado item, então o índice de discriminação é positivo. O valor do índice indica o grau de correlação neste sentido. O índice de discriminação será negativo quando um número maior de maus alunos responderem corretamente a determinado item».

Este item chama a atenção para as questões que devem ser reformuladas.

Considerando que o índice de Discriminação é dito:

- Não satisfatório abaixo de 13% e
- Satisfatório acima de 12%, observa-se que:

— para 1965 — 100% das questões foram satisfatórias, mas

— para 1966 — 78,5% foram satisfatórias e 21,5% não foram satisfatórias. Saliente-se que para 1966, as questões consideradas como não satisfatórias foram as de números 1, 3 e 14 (embora tenha havido predomínio sobre o grupo de 1965). Contudo, tendo em vista o global dos resultados, também sob este aspecto podemos considerar como satisfatória a prova.

### 3. dos Resultados

Vimos em RESULTADOS que:

Turmas	1965	1966
Quesitos total-mente certos	38,5%	64,2%
Quesitos total-mente errados	78,5%	21,5%
Total máximo de pontos	63,9%	74,3%

Uma observação superficial destes resultados, nos induz a pensar que há uma superioridade nitidamente manifesta do grupo de 1966 sobre o de 1965. Contudo, tal análise não seria o suficiente para bem documentar e embasar nossa pesquisa, razão porque partimos para o cálculo estatístico da significância, visando observar se os resultados o eram. (2)

Para tanto, estabelecemos:

- 1º) hipótese de nulidade ( $H_0$ :  $65 = 66$ ) o que significa não haver diferença estatisticamente significativa entre os grupos de 1965 e 1966;
- 2º) hipótese de alternativa ( $H_1$ :  $65 \neq 66$ ) o que significa que um dos grupos mostrou resultados mais satisfatórios quanto ao aprendizado;
- 3º) fixamos nossa probabilidade ( $\alpha$ ) em 5% e
- 4º) sendo 43 o número de indivíduos com que trabalhamos, termo 42 graus de liberdade ( $G.L. = n - 1$ ).

Com êstes dados pré-fixados, o valor do «t» (símbolo da significância no teste de Student), na tabela, corresponde a 2,02, isto é, se o resultado obtido for igual ou superior a 2,02, há uma diferença estatisticamente significativa, caso contrário não.

Para chegarmos ao valor de «t» na tabela das probabilidades, tivemos que calcular:

- a — médias
- b — desvios padrões e
- c — cálculo do valor de «t».

As médias foram calculadas a partir dos dados fornecidos pelo Quadro I (coluna: total de pontos obtidos em 1965 e em 1966), com a seguinte fórmula:

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

onde:  $\bar{x}$  significa a média aritmética;  
 $\sum x$  a soma dos dados e  
 n o número de amostras.

Os resultados foram:

$$\bar{x}_1 = 86,74 \text{ (1965)}$$

$$\bar{x}_2 = 101,37 \text{ (1966)}$$

Nota-se que a média de 1966 foi maior que a de 1965.

Os desvios padrões, foram calculados, para cada ano, a partir da seguinte estatística:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x^2) - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}}$$

onde:

S = desvio padrão;

$\sum (x^2)$  = somatório das amostras elevadas ao quadrado:

$$1965 = 358.902 \text{ e}$$

$$1966 = 459.689$$

$(\sum x)^2$  = somatório das amostras, elevado ao quadrado:

$$1965 = (3.720)^2 \text{ e}$$

$$1966 = (4.359)^2$$

n = número de amostras.

Resultados: 1965 — S = 29,01

1966 — S = 20,59.

Através dêstes dados podemos observar, a favor de 1966 que, além da média ter sido mais alta, houve também, em tôrno dela, menor variação (20,59 contra 29,01).

**Valor de «t»**

Como estávamos trabalhando com duas populações independentes, com desvios padrões desconhecidos, tivemos que usar para o cálculo de «t», a estatística:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{n_1 S_1^2 + n_2 S_2^2}{n_1 + n_2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Resultado: t = 2,65

Êste resultado confirma ser estatisticamente significativa a diferença obtida entre os anos de 1965 e 1966.

#### 4. Comparação entre os Grupos

Nossos resultados poderiam ser discutíveis se não tivessemos tido o cuidado de estabelecer se os grupos em questão são cientificamente comparáveis, isto porque, poderia haver um predomínio natural do grupo de 1966 sôbre o de 1965.

O ideal seria se pudéssemos realizar tal comparação através do estu-

belecimento do «QI» ou de «um questionário de preferências». Isto não foi possível. Valêmo-nos, então de outras fontes de comparação:

- 1 — os indivíduos provêm de um mesmo meio colegial, tendo realizado cursos equivalentes e recolhido uma profissão de cunho médico. Daí decorre que seus padrões estéticos, morais e culturais são bastante aproximados, senão os mesmos.
- 2 — Os grupos são mistos, i. é, com indivíduos do sexo feminino e masculino e além disto a média de idade é praticamente a mesma.

É evidente que tais ponderações não têm o peso de um cálculo estatístico. Por êste motivo procuramos realizá-lo considerando duas alternativas: 1º — analisando outra disciplina estudada nos mesmos anos e 2º verificando os grupos quanto às médias obtidas no concurso de habilitação (vestibular).

- 1 — Realizamos uma análise estatística das médias finais obtidas em outra cadeira do 1º ano desta Faculdade, a qual não promoveu alterações substanciais no ensino, com a finalidade de observar se houve, de um grupo para outro, uma diferença estatisticamente significativa. Essa diferença não foi verificada, confirmando pois, a hipótese de nulidade. Daí, ser lícito supor que êstes grupos são comparáveis.

Os dados desta análise são:  
— Elementos pré-estabelecidos:

$$\begin{aligned} H_0 &: 65 = 66 \\ H_1 &: 65 \neq 66, \\ \alpha &= 5\% \\ t &= 2,02 \end{aligned}$$

— Dados obtidos:

$$\begin{aligned} 1965: \bar{x} &= 6,32 \\ S &= 0,84 \\ 1966: \bar{x} &= 6,21 \\ S &= 0,86 \\ t &= 0,56 \end{aligned}$$

Assim, temos que, sob êste aspecto, não há diferença estatisticamente significativa entre os grupos, podendo-se considerá-los cientificamente comparáveis.

- 2 — Na análise feita para observar se houve uma diferença estatisticamente significativa, entre os grupos, através as médias obtidas no concurso de habilitação, observou-se:

— Elementos pré-estabelecidos:

$$\begin{aligned} H_0 &: 65 = 66 \\ H_1 &: 65 \neq 66 \\ \alpha &= 5\% \\ t &= 2,02 \end{aligned}$$

— Dados obtidos:

$$\begin{aligned} 1965: n &= 38 \\ \bar{x} &= 285,2 \\ S &= 27,6 \\ 1966: n &= 40 \\ \bar{x} &= 268,8 \\ S &= 20,3 \\ t &= 2,9 \end{aligned}$$

Observa-se que houve uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos, e mais, que tal resultado foi favorável ao ano de 1965.

Ora, duas coisas podem ter ocorrido:

- 1º) a mais provável: que a prova aplicada em 1965 tenha sido mais fácil que a aplicada em 1966. Daí o seu resultado melhor.
- 2º) o menos provável: que as provas tenham apresentado um mesmo índice de dificuldade para ambos os grupos. Neste caso, realmente os dois grupos são diferentes, sendo melhor o grupo de 1965.

Todavía, tais ponderações reforçam ainda mais os resultados que obtivemos, eis que, seria de esperar que o grupo de 1965, por ser melhor, obtivesse também na unidade pesquisada, melhores resultados. O que verificamos foi justamente o contrário, isto é, o grupo de 1966 apresentou um resultado melhor, como foi visto na discussão dos resultados.

### CONCLUSÕES

Em função dos resultados obtidos e discutidos e as condições de trabalho, nos é lícito concluir que:

- 1º — houve confirmação de nossa hipótese de trabalho, isto é, a mudança de atitudes e métodos de

trabalho, procurando não fornecer pronto ao aluno o que êle pode fazer, determina alterações no processo de aprendizagem;

- 2º — o incremento nos trabalhos de laboratório (trabalhos práticos dos estudantes) tendo sido a grande alteração promovida, torna-a a responsável pelas transformações ocorridas no processo de aprendizagem;
- 3º — a alteração do método de ensino foi positiva, isto é, observou-se um melhor aproveitamento, estatisticamente significativo, na aprendizagem;
- 4º — o método requer novos testes, em diferentes condições, a fim de ser comprovado.

### SYNOPSIS

This paper contains a comparative study of methods applied within the same teaching unity, for students of first class (freshman), by the Microbiology Department (School of Dentistry, UFRGS, Brazil) in 1965 and 1966 respectively. Taking into consideration the different teaching methods, it was analysed the learning process of the mentioned students. The grades got by them on examinations were considered as a measure to the progress.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DEWEY, J. — **Como pensamos**. Trad. de Haidée de Camargo Campos. 3ª ed. São Paulo, Editôra Nacional, 1959 (Atualidades Pedagógicas, v. 2), 292p.

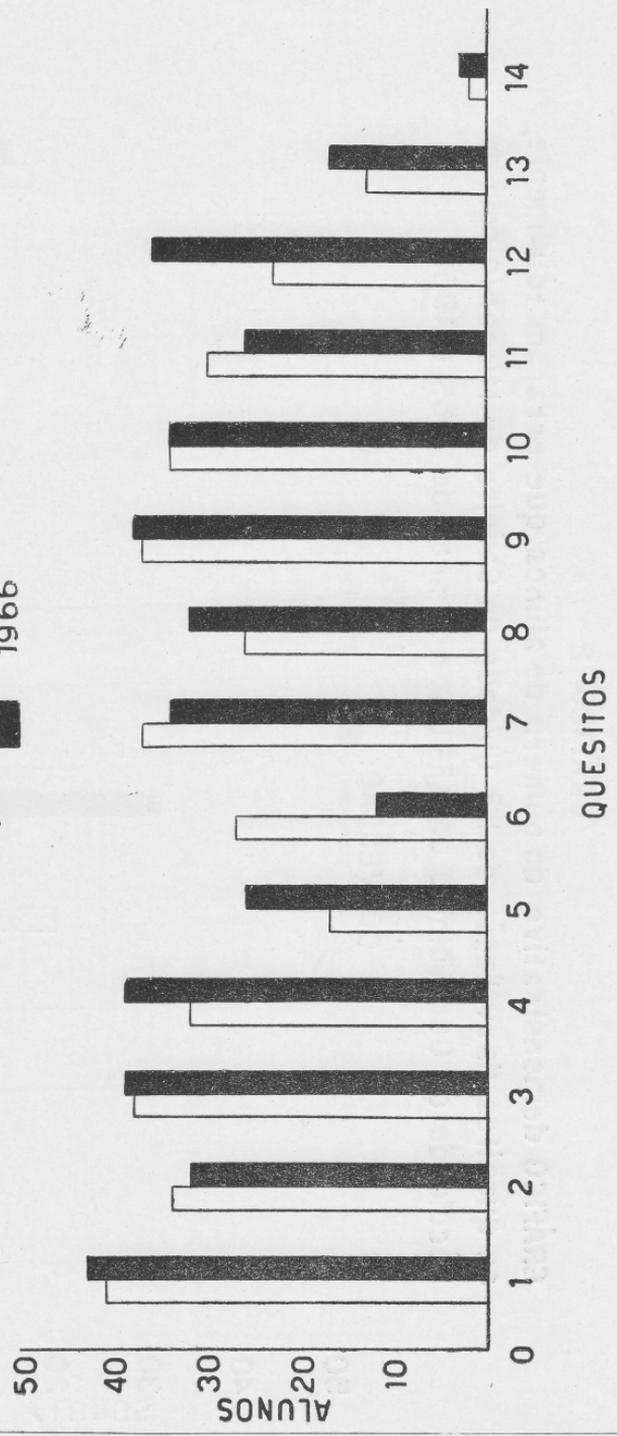
2. DIXON, W.J. & MASEY Jr., F.J. — **Introduction to statistical analysis**. 2ª ed. New York, McGraw Hill, 1957, 448p (p. 112-130).
3. MONTESSORI, M. — **Pedagogia científica**. Trad. de Aury Azélio Brunetti. São Paulo, Flamboyant, 1965, 307p.
4. SÜFFERT, L.W. — Dos métodos e sistemas de avaliações da aprendizagem; Preparo, avaliação pròpriamente dita e análise da mesma. **Revista Brasileira de Odontologia**, Rio de Janeiro, **25**:226-242, 1967.



GRÁFICO 1

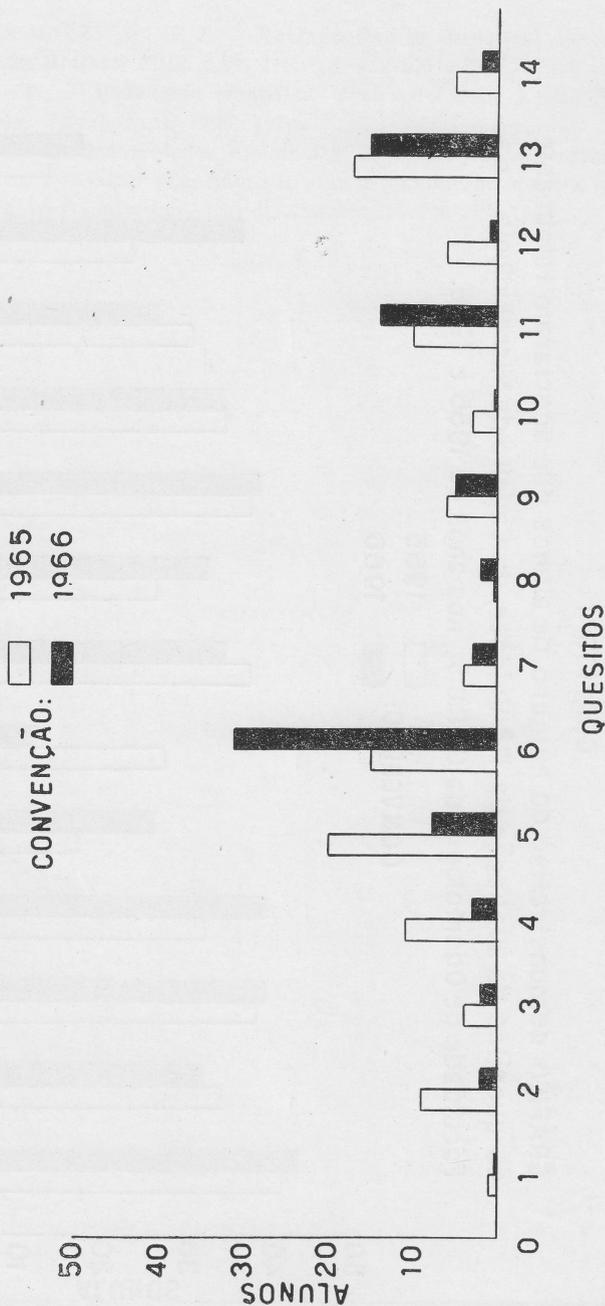
GRÁFICO demonstrativo do número de alunos que acertaram totalmente, os quesitos da avaliação da IIIª Unidade, da Cadeira de Microbiologia da Faculdade de Odontologia da U.F.R.G.S., nos anos de 1965 e 1966.

CONVENÇÃO: □ 1965 ■ 1966



## GRÁFICO 2

GRÁFICO demonstrativo do número de alunos que erraram totalmente, os quesitos da avaliação da IIIª Unidade, da Cadeira de Microbiologia da Faculdade de Odontologia da U.F.R.G.S., nos anos de 1965 e 1966.



## QUADRO III

Horas de Trabalho utilizadas para o desenvolvimento da IIIª Unidade, da Cadeira de Microbiologia, da Faculdade de Odontologia de Porto Alegre, durante os anos de 1965 e 1966

<b>Turmas</b>					
<b>Tipos de Atividade</b>	<b>Comunicações</b>	<b>Trabalhos em Grupo</b>	<b>Demonstrações</b>	<b>Práticas de Laboratório</b>	<b>Totais de Horas de Trabalho</b>
1965	4	13	2	2	21
1966	3	8	—	8	19

## QUADRO IV

Análise dos quesitos da avaliação da IIIª Unidade, da Cadeira de Microbiologia, da Faculdade de Odontologia de Pôrto Alegre, formulados aos alunos dos anos de 1965 e 1966

Questões		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14.
Ítems															
Retenção	Memória	x			x	x	x	x	x	x	x				
	Raciocínio		x	x								x	x	x	x
Utilidade	Deve saber	x	x	x	x			x	x			x	x		x
	É útil saber					x	x			x	x			x	
	É pouco útil saber														
Aplicação		C	O	O	FMC										

Legenda: x — enquadramento do quesito  
 O — em tôdas as Cadeiras do Curso de Odontologia  
 F — em Farmacologia  
 M — em Microbiologia  
 C — em Clínica

TABELA 1

Tabela representativa do índice de Percentagem de Dificuldade (ou facilidade) dos quesitos da avaliação da IIIª Unidade, da Cadeira de Microbiologia, da Faculdade de Odontologia de Pôrto Alegre, nos anos de 1965 e 1966. (variável: método de ensino).

Legenda: Muito difícil: inf. a 35%  
Satisfatório: de 35 a 91%  
Muito fácil: acima de 91%

Nº dos Quesitos	Quesitos Certos		% de Dificuld.	
	1965	1966	1965	1966
1	41	43	95%	100%
2	34	32	79%	74%
3	38	39	88%	91%
4	32	39	74%	91%
5	17	26	39%	60%
6	27	12	63%	28%
7	37	34	86%	79%
8	26	32	60%	74%
9	37	38	86%	88%
10	34	34	79%	79%
11	30	26	70%	60%
12	22	36	51%	84%
13	13	17	30%	39%
14	2	3	5%	7%

Observação: As porcentagens foram transformadas para números inteiros obedecendo-se ao seguinte critério: a primeira casa após a vírgula, sendo 5 ou mais foi arredondada para a unidade imediatamente superior; sendo inferior a 5, permaneceu a unidade original.

TABELA 2

Tabela representativa do Índice de Percentagem de Discriminação dos quesitos da avaliação da IIIª Unidade, da Cadeira de Microbiologia, da Faculdade de Odontologia de Pôrto Alegre, nos anos de 1965 e 1966.  
(variável:método de ensino).

Legenda: Não satisfatório: inferior a 13%  
Satisfatório: acima de 12%.

Nº dos Quesitos	Nº dos 27% melhores que acertaram		Nº dos 27% piores que acertaram		Diferença		% de Discriminação	
	1965	1966	1965	1966	1965	1966	1965	1966
1	12	12	10	12	2	0	17	0
2	11	11	9	8	2	3	17	25
3	12	11	7	12	5	-1	42	-8
4	11	12	6	8	5	4	42	33
5	11	8	2	6	9	2	75	17
6	8	5	4	2	4	3	33	25
7	12	12	6	9	6	3	50	25
8	9	11	7	6	2	5	17	42
9	12	12	8	9	4	3	33	25
10	12	11	6	8	6	3	50	25
11	11	11	3	5	8	6	67	50
12	8	10	2	8	6	2	50	17
13	11	10	0	0	11	10	92	83
14	2	2	0	1	2	1	17	8

Observação: As percentagens foram transformadas para números inteiros obedecendo-se ao seguinte critério: a primeira casa após a vírgula, sendo 5 ou mais, foi arredondada para a unidade imediatamente superior; sendo inferior a 5, permaneceu a unidade original.